

KÜTAHYA GÜMÜŞ DAĞI APHODIINAE VE SCARABAEINAE'LERİNİN
(COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) MEVSİMSSEL VE VERTİKAL DAĞILIŞI

Kemal DİNDAR

Yüksek Lisans Tezi

Biyoloji Anabilim Dalı

Haziran – 2013

KÜTAHYA GÜMÜŞ DAĞI APHODIINAE VE SCARABAEINAE'LERİNİN
(COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) MEVSİMSEL VE VERTİKAL DAĞILIŞI

Kemal DİNDAR

Dumlupınar Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği Uyarınca

Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman: Prof. Dr. Hayri DAYIOĞLU

Ortak Tez Danışman: Yrd.Doç.Dr.Yakup ŞENYÜZ

Haziran - 2013

KABUL ve ONAY SAYFASI

Kemal DİNDAR'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı KÜTAHYA GÜMÜŞ DAĞI APHODIINAE VE SCARABAEINAE'LERİNİN (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) MEVSİMSEL VE VERTİKAL DAĞILIŞI başlıklı bu çalışma, jürimizce Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

08/07/2013

(Sınav tarihi)

Üye Prof.Dr. Hayri DAYIOĞLU



Üye Doç.Dr. Ali Nafiz EKİZ



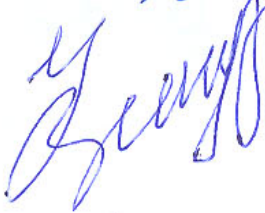
Üye Yrd.Doç.Dr. D. Ümit ŞİRİN



Üye Yrd.Doç.Dr. M. Kasım ÇAYCI



Üye Yrd.Doç.Dr. Yakup ŞENYÜZ



Fen Bilimleri Enstitüsü'nün Yönetim Kurulu'nun/...../..... gün ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hasan GÖÇMEZ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

**KÜTAHYA GÜMÜŞ DAĞI APHODIINAE VE SCARABAEINAE'LERİNİN
(COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) MEVSİMSSEL VE VERTİKAL DAĞILIŞI**

Kemal DİNDAR

Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2013

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hayri DAYIOĞLU

Ortak Tez Danışmanı: Yrd.Doç.Dr. Yakup ŞENYÜZ

ÖZET

Bu çalışma Haziran 2010 - Mayıs 2011 ayları arasında Gümüş dağında gübre yemli düşürme tuzakları kullanılarak farklı yüksekliklerdeki 5 lokalitede yapılmıştır. Aphodiinae ve Scarabaeinae (Scarabaeidae) altfamilyalarından 11 cinse ait 57 türden toplam 7307 örnek toplanmıştır.

Bulunan bu türlerden *Aphodius (Esymus) alkani* Petrovitz, 1963, *A. (Agrilinus) constans* (Duftschmid, 1805), *A. (Amidorus) cribrarius* (Brulle, 1832), *A. (Nimbus) johnsoni* (Baraud, 1976), *A. (Nimbus) obliteratedus* (Panzer, 1823), *A. (Esymus) pusillus* (Herbst, 1789), *A. (Eudolus) quadrinaevulus* (Reitter, 1892), *A. (Nobius) serotinus* (Panzer, 1799), *A. (Amidorus) thermicola* (Sturm, 1800), *Euheptaulacus carinatus* (German, 1824), *E. sus* (Herbst, 1783), *Onthophagus (Palaeonthophagus) aleppensis* Redtenbocher, 1843, *O. (Palaeonthophagus) coenobita* (Herbst, 1783), *O. (Palaeonthophagus) dellacasai* Pittino & Mariani, 1981, *O. (Amphionthophagus) falzonii* Goidanich, 1926, *O. (Palaeonthophagus) gibbulus* (Pallas, 1781), *O. (Palaeonthophagus) sericatus* Reitter, 1892, *Plagiogonus arenarius* Olivier, 1789 türleri Ege Bölgesi ve Kütahya için, ayrıca *Aphodius (Esymus) merdarius* (Fabricius, 1775), *Onthophagus (Palaeonthophagus) lemur* (Fabricius, 1781), *O. (Palaeonthophagus) medius* (Kugelann, 1792), *O. (Palaeonthophagus) similis* (Scriba, 1790), *Scarabaeus (Ateuchetus) armeniacus* Menetries, 1832, türleri ise sadece Kütahya için yeni kayıt olarak tespit edilmiştir.

Tespit edilen türlerin dominantlık, sıklık yüzdesi, Sørensen benzerlik indeksi ve korelasyon analizleri yapılmıştır. Her bir türün Palearktik ve Türkiye yayılışları verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Aphodiinae, Gümüş Dağı, Scarabaeinae, dikey dağılım.

**PHENOLOGY AND VERTICAL DISTRIBUTION OF APHODIINAE AND
SCARABAEINAE (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) IN KUTAHYA GÜMÜŞ
MOUNTAIN**

Kemal DİNDAR

Department of Biology, Master Thesis, 2013

Thesis Supervisor: Prof. Dr. Hayri DAYIOĞLU

Co-Advisor: Assist. Prof. Dr. Yakup ŞENYÜZ

SUMMARY

This study was monitored using dung baited pitfall traps from June 2010 to May 2011 in 5 localities at different altitudes in Gümüş mountain, Kütahya. Totaly 7307 specimens belonging to 57 species from 11 genus to were trapped.

Of these species, *Aphodius (Esymus) alkani* Petrovitz, 1963, *A. (Agrilinus) constans* (Duftschmid, 1805), *A. (Amidorus) cribrarius* (Brulle, 1832), *A. (Nimbus) johnsoni* (Baraud, 1976), *A. (Nimbus) obliterated* (Panzer, 1823), *A. (Esymus) pusillus* (Herbst, 1789), *A. (Eudolus) quadrinaevulus* (Reitter, 1892), *A. (Nobius) serotinus* (Panzer, 1799), *A. (Amidorus) thermicola* (Sturm, 1800), *Euheptaulacus carinatus* (German, 1824), *E. sus* (Herbst, 1783), *Onthophagus (Palaeonthophagus) aleppensis* Redtenbocher, 1843, *O. (Palaeonthophagus) coenobita* (Herbst, 1783), *O. (Palaeonthophagus) dellacasai* Pittino & Mariani, 1981, *O. (Amphionthophagus) falzonii* Goidanich, 1926, *O. (Palaeonthophagus) gibbulus* (Pallas, 1781), *O. (Palaeonthophagus) sericatus* Reitter, 1892 and *Plagiogonus arenarius* Olivier, 1789 are new records for the Aegean region and Kütahya. *Aphodius (Esymus) merdarius* (Fabricius, 1775), *Onthophagus (Palaeonthophagus) lemur* (Fabricius, 1781), *O. (Palaeonthophagus) medius* (Kugelann, 1792), *O. (Palaeonthophagus) similis* (Scriba, 1790) and *Scarabaeus (Ateuchetus) armeniacus* Menetries, 1832 new records for fauna of Kutahya.

Dominance, frequency, Sørensen index and analysis of correlation were made for the identified species. The distribution in Turkey and Palaearctic region were given for the species.

Key words: Aphodiinae, Gümüş Mountain, Scarabaeinae, vertical distribution.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamda bana her türlü sıkıntıda yol gösteren ve destek olan değerli hocam Prof.Dr. Hayri DAYIOĞLU'na teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Bana böcek sevgisini aşıl原因, her zaman kıymetli bilgi ve fikirleriyle bana yol gösteren, yanımda olan, çalışmalarımın her aşamasında her türlü destek ve güvenini hissettiğim değerli hocam Yrd.Doç.Dr. Yakup ŞENYÜZ'e içtenlikle teşekkür ederim.

Katkılarından dolayı Yüksek Lisans Öğrencisi Hüseyin İzgördü ve Yüksek Lisans Öğrencisi Mehmet GÜLMEZ'e teşekkür ederim.

Verilerin indeks hesaplamalarında ve katkılarından dolayı Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünden Arş. Gör. Ebru Ceren KÜÇÜKKAYKI'ya teşekkür ederim.

Bu günlere gelmemde maddi ve manevi olarak desteklerini esirgemeyen ve hayatım boyunca verdiğim bütün kararlarımda yanımda olan sevgili aileme içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca DPÜBAP 2011-8 numaralı proje ile çalışmamı destekleyen Dumlupınar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na da teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iv
SUMMARY	v
TEŞEKKÜR.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1-Giriş	1
1.1 Genel Bilgiler.....	1
1.2 Genel vücut kısımları	2
1.3 Scarabaeidae Türlerinin Biyokolojileri	3
1.4 Bokböceklerinin Önemi	6
1.5 Literatür Özeti	7
1.6 Çalışmanın Amacı.....	10
1.7 Aphodiinae ve Scarabaeinae Altfamilyalarının Sistematığı.....	11
2-Materyal Metod	12
2.1 Çalışma Alanı.....	12
2.2 Örnekleme metodu	12
2.3 Verilerin değerlendirilmesi	14
3-Bulgular	18
4-Tartışma ve Sonuç	70
KAYNAKLAR DİZİNİ	81
KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)	82
KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)	83
KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)	84
KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)	85
Ek 1: Çalışma İstasyonlarının Panoramik Fotoğrafları	86
EK 2: Tespit Edilen Türlerin Palearktik Bölgedeki ve Ülkemizdeki Yayılışları	87
EK 3: Palearktik Bölgedeki Yayılışlarındaki Kısaltmalar Dizini.	97

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
1.1 A. Paracoprid, B. Telecoprid ve C. Endocoprid böceklerin gübre ile aktiviteleri .	5
2.1 Gümüş dağının üzerindeki istasyonların uydu görüntüsü.	12
3.1 Toplam birey sayısına göre altfamilyaların pasta dilimi şeklinde % oranları.	21
3.2 Toplanan Aphodiinae türlerin cinslere göre dağılımı ve % oranları.	21
3.3 Toplanan Scarabaeinae türlerinin cinslere göre dağılımı ve yüzde oranları.	22
3.4 Toplanan Aphodius türlerinin pasta grafiğinde altcinslere göre dağılımı.	23
3.5 Toplanan Onthophagus türlerinin altcinslere göre dağılımı.	23
3.6 Aphodiinae türlerinin istasyonlara % göre dağılımı.	28
3.7 Scarabaeinae türlerinin istasyonlara göre % dağılımı.	35
3.8 Aphodiinae türlerinin aylara göre % dağılımı.	38
3.9 Scarabaeinae türlerinin aylara göre % dağılımı.	41
3.10 İstasyonların Sørensen benzerlik indeksi sonuçlarına göre benzerlik dendogramı.	45
3.11 İstasyonların Jaccard benzerlik indeksi sonuçlarına göre benzerlik dendogramı.	46
3.12 Aylara göre tespit edilen tür sayıları.	48
3.13 Yüksekliklere göre tespit edilen tür sayıları.	49
3.14 Aphodiinae ve Scarabaeinae türlerinin aylara göre birey sayıları.	50
3.15 Aphodiinae türlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılım grafiği.	54
3.17 Kütahya şehir merkezine ait tuzak kurulan tarihlerde gözlenen maksimum, minimum sıcaklıklar ile günlük ortalama bağıl nem grafiği.	60

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.1 Örnekleme noktalarının koordinatları.....	13
2.2 Çalışma alanında yapılan örnekleme tarihleri.....	14
3.1 Çalışmada tespit edilen Aphodiinae türleri.....	19
3.2 Çalışmada tespit edilen Scarabaeinae taksonları.....	20
3.3 Aphodius (Aphodiinae) türlerinin altcinslerinin birey sayılarına göre % dağılımı.....	22
3.4 Onthophagus (Scarabaeinae) türlerinin altcinslerinin % dağılımı.....	23
3.5 Aphodiinae türlerinin istasyonlardaki birey sayıları.....	25
3.6 Aphodiinae türlerinin istasyonlara göre % dağılımı.....	30
3.7 Scarabaeinae türlerinin istasyonlardaki birey sayıları.....	32
3.8 Scarabaeinae türlerinin istasyonlara göre % dağılımı.....	36
3.9 Aphodiinae türlerinin dominantlık ve sıklık değerleri.....	42
3.10 Scarabaeinae türlerinin dominantlık ve sıklık değerleri.....	43
3.11 Sørensen benzerlik indeksine göre alanların benzerlik oranları.....	44
3.12 Jaccard benzerlik indeksine göre alanların benzerlik oranları.....	45
3.13 İstasyonların Simpson indeksine göre tür çeşitliliği (Log base e).....	46
3.14 İstasyonların Shannon-Wiener indeksine göre tür çeşitliliği (Log base e).....	47
3.15 İstasyonlarda bulunan familya ve altfamilyalara ait tür sayıları.....	48
3.16 Aphodiinae altfamilyası verilerinin korelasyon tablosu.....	68
3.17 Scarabaeinae altfamilyası verilerinin korelasyon tablosu.....	69

1-GİRİŞ

1.1 Genel Bilgiler

Türkiye, Dünya’da bilinen 34 sıcak noktadan 3’ü olan Kafkas, İran-Turan ve Akdeniz sıcak noktaları ile tümüyle sınırlı tek ülkedir. Bu sebeple dünyanın çok az yerinde görülen bir biyoçeşitliliğe sahip özel bir bölgedir. Anadolu’nun 10.000 bitki ve 80.000 hayvan türüne sahip olduğu bilinmektedir. Çoğu bilim insanı tarafından da Türkiye, Asya ve Avrupa kıtalarının sahip olduğu genetik çeşitliliğin merkezi olduğu kabul edilmektedir. Ülkemizin sahip olduğu farklı ekosistemler ve habitatlar zengin bir böcek faunasının ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu güne kadar 16 takıma bağlı 17.600 kanatlı böcek türü belirlenmiş, fakat bu sayının çok daha yüksek olduğu düşünülmektedir (Şekercioğlu et al., 2011).

Coleoptera, bugün bilinen tüm organizmaların beşte birini (1/5), hayvanlarında dörtte birini (1/4) içermektedir. Bu takım hem tür sayısı hem de birey sayısı bakımından büyük bir çeşitliliğe sahiptir (Evans, et al., 2000; Şenyüz, 2009). Yaklaşık olarak 359.891 tür, 4492 cins ve 500 familya ve altfamilya ile en büyük böcek takımıdır (Bouchard et al., 2011; Gullan and Cranston, 2012). Ülkemizde bu takımın tür sayısı yaklaşık 7.000 olduğu düşünülmektedir (Lodos, 1995).

Coleoptera içerisinde dört modern soy bulunmaktadır. Bunlar; Archostemata, Adephaga, Myxophaga ve Polyphaga’dır (Gullan and Cranston, 2012).

Scarabaeidae familyası Polyphaga soyunda yer almaktadır. Polyphaga, 300.000’den fazla tanımlanmış türü ile kınkanatlı çeşitliliğinin büyük bir kısmını türlerin % 90’dan fazlasını kapsamaktadır. Bu alt takım içerisinde kısa kanatlı kınkanatlılar (Staphylinoidea), bokböcekleri ve geyikböcekleri (Scarabaeoidea), süslüböcekler (Buprestoidea), tel kurtları ve ateş böcekleri (Elateroidea) ayrıca mantar böceklerini, tahıl böceklerini, uğurböceklerini, siyah kınkanatlıları, yakı böceklerini, teke böceklerini, yaprak böceklerini ve hortumlu kınkanatlıları kapsayan, tür sayısı bakımından zengin Cucujiformia bulunmaktadır (Gullan and Cranston, 2012).

Scarabaeoidea süperfamilyası büyük, çeşitli kozmopolit böcek grubudur. Bu böcekler çoğu habitatlara uyum sağlamışlardır. Beslenme bakımından fungivor, herbivor, nekrofaj, koprofaj, saprofaj ve karnivor olabilirler. Muazzam bir biyolojik çeşitliliğe sahip olan bu takım, çeşitli familyalardan oluşmaktadır. Geniş bir yayılış gösteren bokböcekleri dünyanın Nearktik, Palearktik, Neotropical, Oriental, Afrotropical ve Avustralya bölgelerinde ekolojik ve morfolojik geniş bir adaptasyon gösterirler. Bazıları gübrenin madde geri dönüşümüne katılmasında ve gübre sineklerinin biyolojik mücadelesinde kullanılırken, diğerleri ise tarım

zararlısı olarak ürünleri tüketmektedir. Birçoğu ise bitkilerin tozlaşmasında, bitkisel atıkların ve ekolojik açıdan oldukça önemli olan gübrelerin madde döngüsüne katılmasında önemli rol oynadıklarından dolayı da oldukça yararlı böceklerdir (Hanski and Cambefort, 1991; Arnett et al., 2002; Bertone, 2004; Şenyüz, 2009; Gullan and Cranston, 2012).

Aphodiinae ve Scarabaeinae üyeleri yaygın olarak bokböcekleri olarak adlandırılmaktadır (Arnett, et al., 2002; Şenyüz, 2009).

Dünya çapında Scarabaeidae familyası yaklaşık olarak 1900 cins ve 27.000 tür ile temsil edilmektedir (Slipinski et al., 2011). Bu familya içerisine bulunan Aphodiinae ve Scarabaeinae altfamilyaları birlikte yaklaşık 6.500 tür içermektedirler (Booth, et al., 1990; Arnett, et al., 2002; Şenyüz, 2009).

Paleartik bölgede ise Scarabaeidae 5787 tür, 404 cins (Löbl and Smetana, 2006) ile temsil edilmektedir (Robert and Adler, 2009).

Scarabaeidae familyasında Türkiye'de 86 cinse ait toplam 522 tür bulunmaktadır. (Carpaneto, et al., 2000; Şenyüz, 2009).

Carpaneto, et al., (2000) ülkemiz için hazırlamış olduğu kontrol listesinde yer belirtmeksizin Türkiye'de Aphodinae ye ait 14 cins, 154 tür ve Scarabaeinae ye ait 12 cins, 84 tür bulunduğunu belirtmiştir.

1.2 Genel vücut kısımları

Vücut yapıları, yuvarlaktan uzamış vücut şekline kadar değişik formlara sahip olan Scarabaeidae türleri 2-180 mm ye kadar değişen vücut uzunluklarına sahiptir. Genelde oldukça parlak renkli, büyük ve süslü vücut yapısına sahip olmalarından dolayı dikkat çekicidirler. 3 ile 7 segmentten oluşan anten topuzu ve üstten labrumu kapatan geniş clypeus durumlarıyla çok karakteristik olarak tanınırlar (Booth, et al., 1990; Arnett, et al., 2002; Şenyüz, 2009).

Aphodiinae türleri, genellikle eşeyssel dimorfizm göstermeleri, silindirik vücut yapılarına sahip olmaları, 9 segmentten oluşan antenlerinin ucunda bulunan 3 segmentli anten topuzunun üzeri mikrokıllarla kaplı olması, metatibialarının iki apikal spura sahip olması, mesocoxaların birbirine bitişik ya da çok yakın olması, tarsinin pençeli olması (bu yapı bir kısmında küçülmüştür) ve elitralarının pygidiumu tamamen örtmesi ile kolaylıkla tanınmaktadırlar. Clypeus, karakteristik olarak ağız parçalarını örtecek şekilde genişlemiştir (Aegialiini ve Annegialia [Eupariini] hariç). Clypeus'un orta kısmında çoğunlukla geniş bir

girinti vardır. Mandibullar sertleşmiş ve clypeus tarafından gizlenmiştir (Booth, et al., 1990; Arnett, et al., 2002; Şenyüz, 2009).

Scarabaeinae'lerde karakteristik olarak clypeus ağız parçacıklarını örtmek için genişlemiştir. Mandibullar lamelliform ve çoğunlukla sadece dış membranı sertleşmiştir. Antenleri 8 ya da 9 segmentli olup anten topuzu 3 segmentlidir. Orta coxa iyice ayrılmıştır. Posterior tibia'da tek apikal spur bulunur. Elitra pygidium'u açıkta bırakır. Anterior tarsi ya dişilerde yada her iki cinsiyette de bulunmayabilir (Arnett, et al., 2002).

1.3 Scarabaeidae Türlerinin Biyoekolojileri

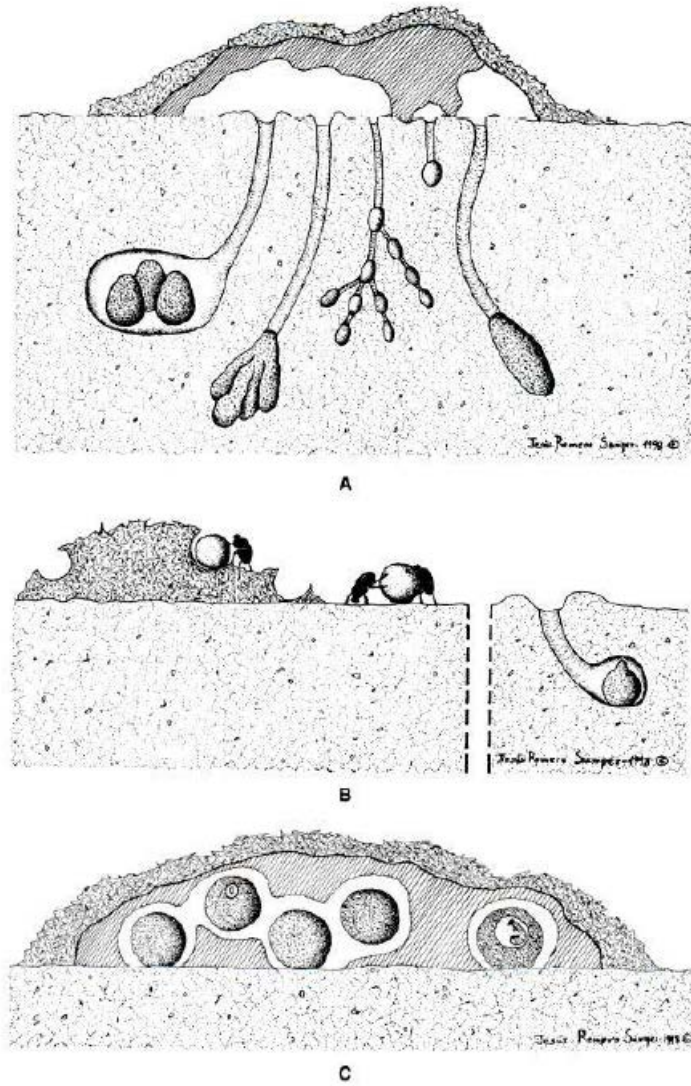
Böcekler taze gübrede büyük miktarlarda bulunduğu için aynı türlerin çiftleşmesinde böceklerin birbirilerini tanınması çok önemlidir. Erkek böcekler baş ve ön ayaklarıyla dişinin yanlarına ve sırt yüzeylerine hafifçe vurarak kur yaparlar. Yüksek çiftleşme oranı gösteren dişiler ile erkeklerin başarılı çiftleşme yapabilmesi, bu erkeklerin kur yapma oranlarına bağlıdır. Çoğu türlerin erkekleri seksüel çekimi ve çeşitli türlerin tanınmasında ilişkili feromonları üretirler. Feromonlar türlere bağlı olarak ön ayakların hareketi yoluyla ya da abdominal sternitlerden salınırlar. Erkekler arasında dişilere ve beslenme tünellerine ulaşmak için, geniş ölçüde hem büyük hem de küçük türler arasında kavgacı bir rekabet görülmüştür. Çoğu *Onthophagus* türleri yuva davranışları ve morfolojik özellikler göstermektedir. Bu böcekler alternatif çiftleşme taktikleri ile karakterize edilirler. Bazı erkeklerde başlarının üzerinde büyük boynuzlar bulunur (büyük erkekler), dişilerin yuvalarını korumak için yarışır, ayrıca dişilere gübre sağlamada yardımcı olurlar. Diğer erkekler çok küçüktürler ve yalnızca tam gelişmemiş boynuzları vardır, çoğu kez dişilere benzerler (küçük erkekler). Küçük erkekler yuva hazırlığına yardımcı olmaktan ziyade onlar büyük erkekler tarafından korunan dişilerle tünellerin içine gizlice girerek çiftleşirler (Resh and Carde, 2009).

Yumurtalar, ergin dişiler tarafından uygun toprak, gübre, kompost ya da diğer organik materyallerce zengin yerlere bırakılırlar. Yumurtadan çıktıktan sonra larvalar "C" şeklinde olurlar. Çoğu bokböceklerinin larvaları birbirine benzer şekilde gelişir. Soğuk kışlarda, larva toprak içerisinde saklanır, sıcaklık yükseldiğinde larva, pupa evresine kadar hareketli olup, beslenebilir. Ergin hale gelen bireyler üreyerek yaşam döngülerini devam etmesini sağlarlar (Lodos, 1995; Demirsoy, 1999; Arnett, et al., 2002; Şenyüz, 2009).

Bir herbivorun yere bıraktığı dışkı, toprağa düştüğü andan itibaren çok hızlı bir şekilde yeri belirlenerek bokböcekleri tarafından karıştırılmaya başlanır. Bokböceklerinin çoğu dışkının hemen altına veya yanına ağız tüneller kazarak, küçük dışkı toplarını yuvalarının içine

götürürler. Diğer böcekler dışkıdan bir parça alır ve tünel ağlarının içerisinde bulunan yeraltındaki bir odaya doğru belli bir mesafe bu dışkı taşınır. Dışı gömülen dışkı topraklarının içerisine yumurtalarını bırakır (Demirsoy, 1999; Resh and Carde, 2009; Gullan and Cranston, 2012).

Bokböcekleri; Paracoprid (tünel kazıcılar), Telecoprid (yuvarlayıcılar) ve Endocoprid (gübre içinde yaşayanlar) olmak üzere üç grup altında toplanabilir (Şekil 1.1); Paracopridler, gübrenin alt kısmına galeri açarak gübreleri bu galerilerin içerisinde bulunan odacıklara götürürler. Telecopridler, ise sıcak bölgelerden daha fazla tropiklerde daha yaygındırlar. Bu böcekler topladıkları bir miktar gübreyi yuvarlayarak ana kaynağından uzak bir yere yuvarlayarak götürürler. Genelde bu böcekler iyi uçarlar. Endocopridler beslenenler ise tamamen gübre içerisinde beslenen türleri içerir. Aphodinae'nin tüm türleri hayatlarının çoğunu gübre içinde geçirirler. Yumurtalarını gübre içine koyarlar ve gelişen larvalar bu gübre içinde erginleşirler (Lodos, 1995; Martin-Piera and Lopez-Colon, 2000; Şenyüz, 2009).



Şekil 1.1 A. Paracoprid, B. Telecoprid ve C. Endocoprid böceklerin gübre ile aktiviteleri (Martin-Piera and Lopez-Colon, 2000).

Dışkıdan meydana gelen bu kürelerin içerisinde bulunan larvalar dışkıdaki ince ve kaba taneleri tüketerek gelişirler. Ergin bokböcekleri sadece ince ve sıvı partikülleri tüketirler. Ayrıca dışkının kendisini de tüketirler. Bazı bokböcekleri hemen her dışkı ile beslenirken ve dolayısıyla dışkı ayrımı yapmazlarken, bazıları ise gübrenin büyüklüğü, nemli olması, lif içeriği, coğrafik alanına ve iklim yapısına göre özelleşme gösterebilmektedir. Bokböceklerinin bütün larvaları dışkı ile beslenmez, bazıları bitki kökleriyle beslenirler (Gullan and Cranston, 2012).

Omurgalı hayvanların dışkı ya da gübreleri böcekler için zengin bir besin kaynağıdır. Çayır ve meralarda büyük toynaklı hayvanlar içerisinde birçok bakteri ve protistleri barındıran

oldukça fazla miktarlarda lifli ve azotça zengin dışkılar bırakılır. Koprofaj böcekler bu dışkı kaynaklarını tüketirler. Scanthophagidae, Muscidae, Faniidae, Calliphoridae gibi bazı sinek familyaları yumurtalarını ve larvalarını taze dışkı içerisine bırakırlar. Avcı sinek larvaları dışkı içerisinde bulunan kaprofajların sayılarını azaltabilir. Böylece dışkının karıştırılmadığı durumda otlaklarda dışkı içerisinde gelişen larvalar sinek popülasyonunun ciddi miktarda artmasına sebep olmaktadır. Scarabaeidae familyası dışkının karıştırılmasında önemli derecede sorumlu olan ve dışkı içerisinde sineklerin üremesini sınırlandıran böceklerdir (Gullan and Cranston, 2012).

Bu böceklerin hayvan dışkılarını toprak içine çekmekle, bizlere aşağıdaki faydalar sağlamaktadır; Gübrelerin toprak içine taşınmasıyla toprakta humus oluşmasına yardım ederek gübreyi bitkilere yararlı hale getirirler. Taze dışkıdaki bitkiler için oldukça faydalı olan uçucu nitrojenli bileşiklerin hızlı bir şekilde toprağa taşınmasıyla bitkilerin bu uçucu bileşiklerden faydalanmasını sağlarlar. Hayvan dışkılarını toprak içindeki yuvalarına taşımak için ortalama olarak 10-30 cm derinlikte galeri açan bu böcekler, bu şekilde su geçirgenliğinin artmasına, toprağın üst tabakalarının havalanmasına ve toprağın alt üst edilmesine yardımcı olarak, toprağın verimini artırır. Dışkılarını, dolayısıyla organik maddeleri toprak altına taşıyarak, toprağın fiziksel özelliklerinin iyileşmesine katkı sağlarlar. Telekoprid olanlar top haline getirdikleri gübreleri yuvarlayarak taşımak suretiyle gübrelerin araziye dağıtılmalarını sağlarlar. Gübrenin toprağa transferini yaparak gübrede bulunan omurgalı ve omurgasızlar için iç – dış parazit olan bazı sinekler, solucanlar, nematodlar ve benzeri canlıların da çoğalmalarına ve diğer canlılara infekte olmalarına engel olurlar. Bu zararlılarla mücadele edilebilmesi için maddi harcama yapılmasına ve çevreye büyük zararlar veren kimyasal mücadele yapılmasına engel olurlar. Bu böcekler olmasaydı insanoğlu kesinlikle bu dışkılardan ve yan etkilerinden kurtulmak için birşeyler yapmak zorunda kalacaktı. Bu şekilde insanlar için oldukça faydalı ve vazgeçilmez canlılar olmaktadır (Lodos, 1995; Şenyüz, 2009).

1.4 Bokböceklerinin Önemi

Bokböceklerinin önemine örnek olarak 1968 yılında Avustralya'ya sonradan götürülen büyük baş hayvanların bıraktığı gübrelerin kontrolü için Afrika'dan getirilen birkaç bokböceği türü kullanılmıştır. Avustralya bokböcekleri Avustralya'daki habitatlarda yetişen evcil büyük baş hayvanların gübrelerine adapte olamamıştır. Çünkü muhtemelen burada doğal olarak seçilerek uyum sağlamış olan türler daha öncesinde bu kıtada bu tip bir hayvan dışkısı ile karşılaşmadıklarından dolayı bu gübreyi tercih etmemişlerdir. Sonuçta büyük baş hayvan gübre yığınları otlığın büyük bir kısmını örterek, otlığı elverişsiz hale getirmiştir. Bu otlakların

verimliliğinin yükseltmek için Afrika'dan bokböcekleri getirilmiştir. Bu böcekler otlaklarda bulunan büyük baş hayvan gübrelerini kolayca tüketmiş, toprak gübrelenmiş ve bitki örtüsü iyileşmiştir. Avustralya'da bu böcekler hala damızlık olarak üretilmektedir. Scarabaeinae ve Aphodiinae türlerinin çoğunlukla özel ekolojik ihtiyaçları bulunmaktadır. Bokböcekleri çoğunlukla gübre ile beslendiği halde bazı türler mantarlarla beslenirler. Bazı bokböcekleri ise karıncalarla birlikte yaşamaktadırlar. Bazı bokböceği türlerinde larvalarına veya larvalarını saran gübre toplarına bakıcılık yaptıkları görülmektedir (Arnett, et al., 2002; Şenyüz, 2009).

1.5 Literatür Özeti

Türkiye'de yapılmış faunistik yayın olarak örnek teşkil edecek başlıca çalışmaların bazıları şunlardır;

Tuatay et al., (1967, 1972) Nebat Koruma Müzesi böcek katalogunda ülkemizde bulunan bazı Scarabaeidae türlerinin listesini vermişlerdir.

Carpaneto, (1973) Erzurumdan *Aphodius (Colobopterus) brignolii* adında yeni tür kaydı yapmıştır. Bu türe yakın türle karşılaştırıp, Türkiye'de yayılışını vermiştir.

Pehlivan, (1988) Türkiye Scarabaeidae familyası üzerinde taksonomik çalışmalar yapmıştır. Cins ve tür anahtarı vererek; *Scarabaeus* cinsine ait 5, *Gymnopleurus* cinsine ait 3 ve *Sisyphus* cinsine ait 2 türün Türkiye dağılışlarını vermiştir.

Pehlivan, (1989) Türkiye Scarabaeidae (Coleoptera) familyası üzerine taksonomik çalışmalar yapmıştır. *Onthophagus* cinsine bağlı 24 türün tür tayin anahtarını hazırlamıştır.

Lodos et al., (1999) Batı Karadeniz, İç Anadolu ve Akdeniz bölgelerinin Scarabaeoidea faunalarına katkılar yapılmıştır.

Pittino, (1982) *Onthophagus* cinsine ait iki yeni tür kaydı yapmıştır. Türkiye'nin farklı bölgelerinde bulunan yakın türlerle karşılaştırarak, bulunan türlerin Türkiye yayılışlarına katkılar sağlamıştır.

Carpaneto et al., (2000) Türkiye'nin gübre böceklerinin güncellenmiş kontrol listesi ve korotip analizi yapılmıştır. Toplam olarak 14 familya, 99 cinse ait 625 tür kaydedilmiştir. Bulunan türlerin korotip oranları hesaplanmıştır.

Dellacasa and Kırgız, (2002) 1986-1997 yılları arasında Edirne ve çevresinin Aphodiinae kayıtları yapılmıştır. Tespit edilen 35 türe ait 3084 birey toplanmıştır. Bulunan türlerin Palearktik dağılışları, korotipleri ve ekolojileri değerlendirilmiştir.

Pittino, (2004) 1980 ve 2001 yılları arasında Avrupa'nın güneydoğu ve Yakın Doğu'da, başlıca Türkiye ve Yunanistan'da faunistik çalışmalar yapılmıştır. *Onthophagus* cinsine ait 21 adet türün dağılımları verilmiş, tanımlamaları yapılmış ve karakteristik özelliklerinin çizimleri verilmiştir.

Şenyüz, (2004) Kütahya ili yakın çevresinin Scarabaeidae faunası, 2003-2004 yılları arasında çalışılmıştır. Toplam 42 tür tespit edilmiştir.

Belmann, (2007) Bu çalışmada 2000, 2001 ve 2002 yıllarında Antalya'dan Scarabaeidae örnekleri toplanmıştır. Aphodiinae'ye ait 42 türün dağılımları ve ekolojileri verilmiştir. Türkiye faunası için *Aphodius (Nimbus) johnsoni* Baraud, 1976 yeni kayıt olarak verilmiştir.

Rozner and Rozner, (2009) Macaristanlı araştırmacılar 1977-2006 yılları arasında Türkiye'de arazi çalışmaları yapmıştır. Lamellicornia'ya ait 12 familya, 64 cins, 270 tür ve alt tür kaydedilmiştir. Ayrıca Türkiye faunası için 20 tür yeni kayıt olarak verilmiştir.

Şenyüz and Şahin, (2009) Kütahya Aphodiinae'ye ait faunistik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmada 11 tür bulunmuştur. Bulunan türlerin korotipleri, Kütahya, Türkiye ve Paleartik yayılımları verilmiştir. Türkiye'nin Asya bölgesi için *Coprimorphus scrutator* ve *Melinopterus punctatosulcatus ssp. hirtipes* yeni kayıt olarak verilmiştir.

Şenyüz, (2009) Bu çalışmada, Türkmen Dağı'ndaki Aphodiinae (Coleoptera, Scarabaeidae) faunası 2007-2008 yıllarında incelenmiştir. Sonuç olarak 16 cinse ait toplam 21 tür tespit edilmiştir. Türlerin morfolojik özellikleri ayrıntılı olarak tanımlanmış, genel görünüşleri fotoğraflanmıştır. Her bir tür için Paleartik ve Türkiye'deki dağılımları ve korotipleri verilmiştir. Tespit edilen türlerden *Melinopterus tingens* Reitter, 1892 ve *Rhyssenus algiricus marqueti* Reiche, 1863 türleri Türkiye Aphodiinae faunası için yeni kayıttır. Çalışma alanında *Acrossus luridus* % 26.3, *Aphodius fimetarius* %25.1, *Colobopterus erraticus* %14.7'lik oranlarıyla en baskın ilk üç tür olarak belirlenmiştir.

Ziani and Sama, (2013) Türkiye Scarabaeoidea'ya ait bazı faunistik kayıtlar verilmiş. Geotrupidae (9), Aphodiidae (9) ve Scarabaeidae (7) familyalarına ait toplam 19 türün Paleartik ve Türkiye yayılımları verilmiştir.

Şenyüz et al., (2013) Türkiye'nin Orta ve Doğu Karadeniz bölgesinin Scarabaeidae faunasına katkılar yapılmıştır. Toplam olarak 40 tür tespit edilmiştir. Bulunan türlerin Türkiye'de yeni dağılım yerleri verilmiştir.

Yapılan bu çalışmaya örnek teşkil edecek başlıca çalışmaların bazıları şunlardır;

Lobo, 1993; Piera and Lobo, 1993; Palestirini et al., 1995; Jay-Robert et. al., 1997; Lobo and Halffter, 2000; Errouissi et al., 2004; Lobo et al., 2007a, 2007b; Silva, 2011.

Lobo, (1993) 1984-1985 yılları arasında 1.500 m ile 2000 m arasında farklı yüksekliklerde yapılmıştır. Türlerin aralarındaki ilişkileri bölgesel bolluk ve dağılımı üzerine analizler yapılmış, İspanya'nın gübre böcekleri benzerlikleri analiz edilmiştir. Bölgesel derecelendirmede, bolluk ve dağılımlarında bağlantı kurulmuştur.

Palestrini et al., (1995) Gübrede yaşayan böcek toplulukları İtalya Alpleri'nin düşük yükseklikte bölgelerindeki sezonal aktiviteleri ve gübre numunelerinin süksesyonu düşünülerek çalışılmıştır.

Jay-Robert et. al., (1997) Batı Avrupa'nın bazı dağ sistemlerindeki bokböcek topluluklarının tür zenginliği ve mevsimsel aktiviteleri analiz edilmiştir. Avrupa'daki 4 dağ sistemindeki 500-3000 m arasındaki yükseklikteki bulunan sonuçlar karşılaştırılmıştır.

Lobo and Halffter, (2000) Meksika'da dağlık bir alanda da bokböcekleri topluluklarının kompozisyonunda ve tür zenginliğinin yüksekliğe göre değişimi analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar, dünyanın diğer bölgelerinde yürütülen benzer çalışmalar ile karşılaştırılmıştır.

Errouissi et al., (2004) Alp Dağları'nın Güney çayırlarında bokböcek topluluklarının (Coleoptera: Aphodiidae, Geotrupidae, Scarabaeidae) yapı ve kompozisyonları incelenmiştir. Biyoklimatik geçiş alanlarındaki bokböcek topluluklarına bölgesel çevre şartlarının etkilerini değerlendirmiştir. Alplerin güneyinde (Verdon Valley) bulunan bokböcekleri toplulukları, seçilen beş bölgede, Temmuz-Ekim ayları arasında aylık gübreli düşürme tuzakları ile gözlemlenmiştir. Bölgeler hem yükseklik (1000 m, 1500 m ve 2000 m) hem de kuzey ve güney cepheleriyle ayırt edici olmuştur. Bu durumun önemli bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Lobo et al., (2007a) Avrupa'da iki dağ arasındaki bok böceklerinin yakınlık ve farklılıkları incelenmiştir. Bokböceklerinin zenginliğinin yüksekliğe bağlı değişimi, daha yüksek türlerin nisbi oranları ve türlerin değişimleri, Avrupa'nın iki aşırı uçlarında bulunan (Batı Rodop Dağları ve İspanya Merkezi Sistem) iki dağ zincirindeki türlerin sayısı analiz edilmiştir. Her iki dağ sırasında yüksekliğe bağlı benzer çeşitlilik oranları göstermiştir.

Lobo et al., (2007 b) Bulgaristan'ın Rodop Dağlarında çeşitli bokböcek topluluklarının yüksekliğe göre karşılaştırılmıştır. Batı Rodop dağlarında bulunan 12 istasyonda hem elle hem de çukur tuzaklar ile ilkbahar, yaz ve sonbahar aylarında bokböceği topluluklarının tür zenginliğinin yükseklik ile değişimi hesaplanmıştır.

Silva, (2011) Bokböcekleri Bagé, Brazil'da bulunan iki farklı habitatta Scarabaeinae türleri çeşitli düşürme tuzakları kullanılarak belirlenmiş aynı bölgedeki diğer ekosistemlerle kıyaslanmıştır. Toplamda 7 cinse ait 13 tür ve 264 birey toplanmıştır.

Anlaş et al., (2011 a) Bu çalışmada 2003 ve 2006 yılları arasında, Batı Anadolu'da Bozdağlar'da çukur tuzak yöntemi ile toplanan Scarabaeoidea türleri değerlendirilmiştir. 110-220 m arasında değişen yüksekliklerde 5 farklı biyotopta çalışılmıştır.

Anlaş et al., (2011 b) Türkiye'nin batısında Dağmarmara yakınlarında 600 m ve 900 m olmak üzere 2 farklı yükseklikte bulunan Scarabaeid böceklerin 2004 ve 2006 yıllarındaki sezonsal aktiviteleri gözlenmiştir. Scarabaeoidea süperfamilyasına ait gübre ile beslenen Aphodiidae, Geotrupidae ve Scarabaeidae familyalarının üyesi olan toplamda 33 tür bu iki lokalitedeki sığır gübresinden kaydedilmiştir.

Scarabaeidae türlerinin ekolojisi ve biyolojik çeşitliği konularında Dünya üzerinde birçok çalışma yapılmasına karşın, ülkemizde detaylı bir şekilde incelenmemiştir. Bu çalışma bugüne kadar familya üzerinde 1400-1800m arasında yapılan en detaylı çalışmadır.

1.6 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı;

- Her bir istasyonun tür kompozisyonlarının belirlenmesi,
- Özel yükseklik ve dağılış tercihi olan türlerin tespit edilmesi,
- Tespit edilen Aphodiinae ve Scarabaeinae türlerinin sıklık ve dominantlıklarının hesaplanması,
- İstasyonlar arasında benzerliklerinin Sørensen ve Jaccard benzerlik indeksi kullanılarak hesaplanması,
- İstasyonlardaki tür çeşitliliği Shannon-Wiener ve Simpson indeksi kullanılarak belirlenmesi,
- Çalışma bölgesi içinde bulunan türlerin fenolojik analizinin yapılması,
- Bulunan türlerin Türkiyedeki yeni yayılış alanlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.7 Aphodiinae ve Scarabaeinae Altfamilyalarının Sistematiği

Aphodiinae ve Scarabaeinae Altfamilyasının Sistematiikteki Yeri

Alem: Animalia

Şube: Arthropoda

Sınıf: Insecta

Takım: Coleoptera

Alttakım: Polyphaga

Üst familya: Scarabaeoidea

Familya: Scarabaeidae

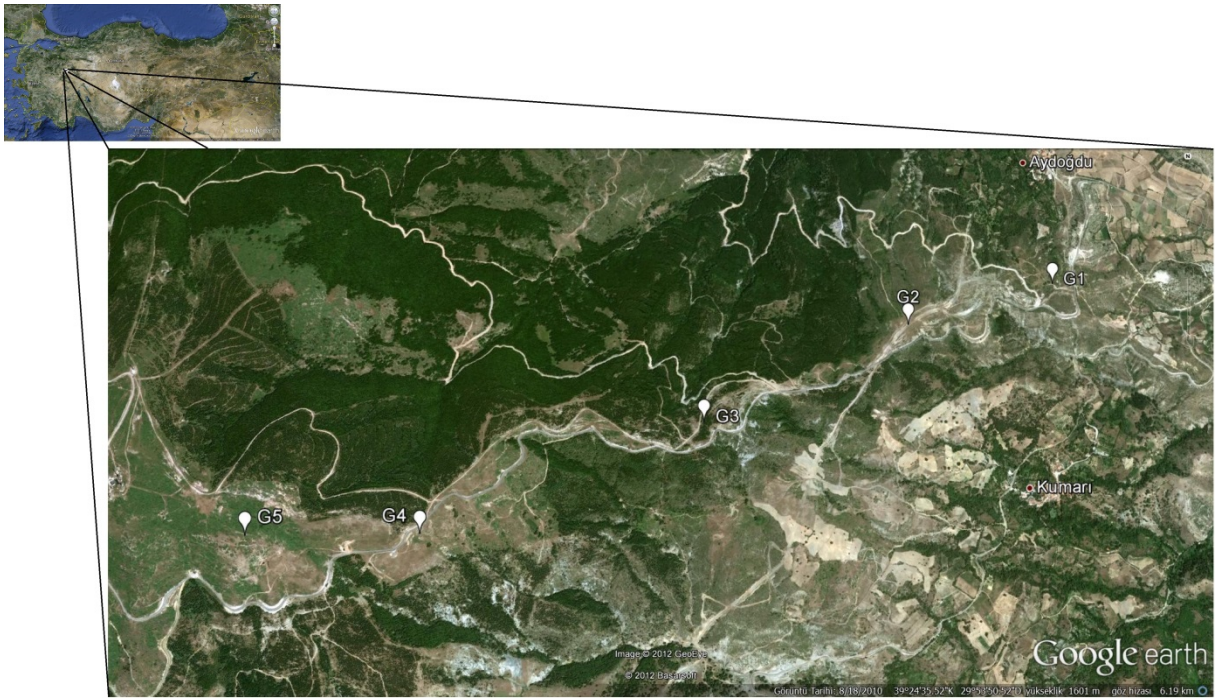
Altfamilya: Aphodiinae

Altfamilya: Scarabaeinae

2-MATERYAL METOD

2.1 Çalışma Alanı

Kütahya 38°70'-39°80' Kuzey enlemleri ve 29°00'-30°30' doğu paralelleri arasında Türkiye'nin iç batı Anadolu bölgesinde yer almaktadır. Gümüş dağı (Şekil 2.1) Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan bitki bölgelerinin geçiş noktasına yakındır. Zirve 1901m yüksekliğindeki Nalbant tepesidir. Kuzeybatı – Güneydoğu yönünde genişlemiştir. Gümüş dağı böcek faunası hakkında yeterince bilgi bulunmamaktadır (Özel ve Keser, 2007).



Şekil 2.1 Gümüş dağının üzerindeki istasyonların uydu görüntüsü (www.googleearth.com).

2.2 Örnekleme metodu

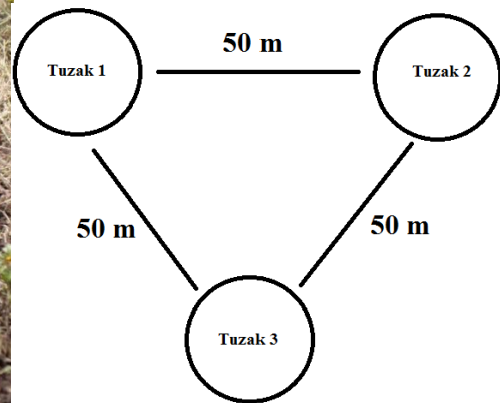
1391 m yükseklikten başlanarak 1810 m yüksekliğe kadar ortalama 100 m aralıklarla gübre yemli, düşürme tuzakları kullanılmıştır. Örnekleme yapılan noktaların enlem, boylam ve yükseklik bilgileri Çizelge 2.1'de verilmiştir. 25 cm çapında 20 cm yüksekliğindeki kovalar toprak seviyesine kadar yere gömülüp üzerine 30x30 cm ebadında 3x3 cm kümes telinden yapılmış çerçeveler konulmuştur. Her bir tuzak üzerine 1 kg taze inek gübresi konularak tuzaklar oluşturulmuştur. Her bir istasyona birbirlerinden 50 m aralıklarla toplam 3'er adet tuzak kurularak veriler üç tuzakın toplamı şeklinde değerlendirilmiştir (Şekil 2.2). Kovaların içerisine böceklerin kaçmasını engellemek ve ölmesini sağlamak için su, deterjan ve

%4 lük formaldehit konulmuştur. Bu tuzaklar bir yıl boyunca her ay aynı noktalara kurulmuş ve 72 saat sonra örnekler süzülerek cam kavanozlara alınarak laboratuvara getirilmiştir. Ardından örnekler elitralarının sağ proksimalinden iğnelenerek ya da böcek yapıştırma etiketlerine yapıştırılarak etiketleri takılmak suretiyle koleksiyon materyali haline getirilmiştir.

Örneklerin teşhisinde Balthasar (1963 a, 1963 b, 1964); Carpaneto (1973, 2000); Baraud (1985, 1977, 1992); Pehlivan (1988, 1989); Martin-Piera and Lopez-Colon (2000); Şenyüz (2004, 2009); Dellacasa and Dellacasa, (2006); Kabakov, (2006); Ziani (2006); Zidek and Pokorny (2008); Rössner ve al. (2010) kaynaklarından, Türkiye yayılışlarında; Petrovitz (1963), Tuatay et al. (1967, 1972), Carpaneto (1973), Pittino (1982, 2004), Pehlivan (1988, 1989), Keith (1998), Lodos et al. (1999), Dellacasa and Kırgız (2002), Şenyüz (2004), Belmann (2007), Rozner and Rozner (2009), Şenyüz and Şahin (2009), Şenyüz (2009), Anlaş et al. (2011 a, 2011 b), Ziani and Sama (2013), Şenyüz vd. (2013) kaynakları, Palearktık yayılışlarında da Löbl and Smetana (2006) kaynak olarak kullanılmıştır.

Çizelge 2.1 Örnekleme noktalarının koordinatları.

İstasyon	Enlem	Boylam	Yükseklik(m)
G1	39° 24'.946	29° 55'.268	1391
G2	39° 24'.838	29° 54'.722	1478
G3	39° 24'.592	29° 53'.987	1582
G4	39° 24'.334	29° 53'.040	1688
G5	39° 24'.348	29° 52'.506	1810



Şekil 2.2 Çalışma istasyonlarına yerleştirilen yemli çukur tuzaklarının genel görünümü.

Aylık olarak her bir istasyona 3'er adet olmak üzere, 5 çalışma alanına toplam 15 adet tuzak kurulmuştur. Yıllık kurulan toplam tuzak sayısı 180 adettir. Kütahya şehir merkezine ait

T. C. Orman ve Su işleri Bakanlığı Devlet meteoroloji işleri genel müdürlüğünden alınan, tuzak kurulan tarihlerde gözlenen maksimum, minimum sıcaklıklar ile günlük ortalama bağıl nem'in grafiği şekil 3.17' de verilmiştir. Çalışma alanında yapılan arazi tarihleri Çizelge 2.2'de verilmiştir.

Çizelge 2.2 Çalışma alanında yapılan örnekleme tarihleri.

Arazi nu	Tuzakların çalıştığı tarihler
1	15-18.06.10
2	15-18.07.10
3	15-18.08.10
4	15-18.09.10
5	16-19.10.10
6	15-18.11.10
7	17-20.12.10
8	15-18.01.11
9	16-19.02.11
10	16-19.03.11
11	15-18.04.11
12	18-21.05.11

2.3 Verilerin değerlendirilmesi

2.3.1 Dominantlık

Dominantlık: Bir araştırma alanında bulunan bir türe ait birey sayısının, tespit edilen tüm türlerin birey sayısı arasındaki yüzde oranıdır (Balmer, 2002; Şen, 2007). Türlerin dominantlık değeri aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\text{Dominantlık} = \frac{\text{A türüne ait birey sayısı}}{\text{Tüm türlere ait birey sayısı}} \times 100$$

Türlerin dominantlık kategorilerinde Engelman'nın vermiş olduğu (Çizelge 2.3) gruplandırma dikkate alınmıştır (Maczey, 2004).

Çizelge 2.3 Türlerin dominantlık Maczey, 2004'e göre kategorileri.

En Baskın	> %10.0
Baskın	%7.6-10.0
Az Baskın	%5.1-7.5
Nadir	%2.6-5.0
En nadir	%0.0-2.5

2.3.2 Sıklık yüzdesi

Sıklık: Bir türün her bir deneme alanında bulunma olasılığıdır (Şen, 2007). Bu oranın belirlenmesinde aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\text{Sıklık yüzdesi} = \frac{\text{Bir türün görüldüğü toplam örneklem sayısı}}{\text{Çalışma süresince yapılan toplam örneklem sayısı}} \times 100$$

2.3.3 Sørensen Benzerlik İndeksi

İstasyonlar arasındaki faunal benzerlik ilişkisinin belirlenmesinde Sørensen indeksi kullanılmıştır.

Sørensen benzerlik indeksinin belirlenmesinde aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$S = \frac{2a}{2a + b + c}$$

Formülde bulunan a: her iki alanda da bulunan türlerin sayısını, b: sadece ilk araştırma sahasındaki tür sayısı, c: yalnızca ikinci araştırma sahasındaki tür sayısını ifade etmektedir.

Sørensen benzerlik indeksi varlık/yokluk temelinde hesaplanmaktadır. Türlerin bir alanda bulunup diğer alanda bulunmaması şeklinde tanımlanabilir. Alanlardaki ortak tür sayısı arttıkça benzerlik oranı da yükselmektedir. Sørensen indeksinde 0-1 arası değerler bulunmaktadır. Bulunan değer 0'a yaklaştıkça benzerlik oranı düşmekte, 1'e yaklaştıkça benzerlik oranı artmaktadır (Balmer, 2002; Şen, 2007; Krebs, 2013).

2.3.4 Jaccard Benzerlik İndeksi

Jaccard benzerlik indeksinin hesaplanmasında belirlenen iki istasyonda ortak bulunan türlerin sayısının, bu istasyonlarda bulunan türlerin toplam sayısına bölünmesi ile elde edilir. Hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

$$J = \frac{a}{a + b + c}$$

Formülde bulunan a: her iki istasyondaki ortak tür sayısı, b: sadece birinci istasyondaki tür sayısı, c: sadece ikinci istasyondaki tür sayısı (Krebs, 2013).

Tür çeşitliliğinin tespit edilmesinde Shannon-Wiener ve Simpson çeşitlilik indeksinden yararlanılmıştır.

2.3.5 Simpson çeşitlilik indeksi

$$D = \sum P_i$$

Bir komüniteden rastgele seçilen iki bireyin aynı tür olması olasılığına dayanmaktadır. Bu yüzden D değeri arttıkça, çeşitlilik az olacaktır. Bu sebepten dolayı index esas olarak 1-D veya 1/D şeklinde kullanılır. Böylece D değerinin artması, çeşitliliğinde arttığını gösterecektir (Magurran, 2004; Krebs, 2013).

2.3.6 Shannon-Wiener Çeşitlilik İndeksi

$$H' = -\sum P_i \ln(p_i)$$

Bu formülde P_i : i'ninci türün birey sayısının toplam birey sayısına oranını, \ln : doğal logaritma tabanını göstermektedir. H' değeri genellikle 1.5- 3.5 arasında değerler alır. Nadiren 4'ü geçer (Magurran, 2004; Krebs, 2013).

2.3.7 Korelasyon Hesaplanması

İki değişken arasındaki ilişkinin gücünü gösteren ölçü korelasyon katsayısıdır. "r"sembolü ile gösterilmektedir. Korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında herhangi bir değer olabilir ($-1 \leq r \leq +1$). Her iki yönde sıfırdan 1'e yaklaştıkça ilişkinin kuvveti artar, 1'den sıfıra doğru yaklaştıkça ilişkinin kuvveti azalır, sıfıra gelince kaybolur. Karşılaştırılacak parametrelerden biri x, diğeri y ile gösterilir. x ile y beraber değişim gösteriyorsa pozitif korelasyon vardır. Zıt değişim gösteriyorsa (x artarken, y azalıyor; veya x azalırken, y artıyorsa) negatif korelasyon vardır. x ile y arasında ne beraber ne de zıt değişim olmayıp, karışık bir değişim gösteriyorsa bu durumda x ile y arasında korelasyon yoktur (Kocaçalışkan ve Bingöl, 2008; Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2007).

Korelasyon hesaplamasında korelasyon katsayısı hesaplandıktan sonra bunun istatistiki açıdan önemli olup olmadığını test etmek için korelasyon cetveline bakmamız gerekir. Test sonuçlarının hangi durumlarda önemli veya önemsiz olduğunu aşağıda gösterilmiştir.

- 1) $F_H(r) > F_C$ önemli
- 2) $F_H(r) = F_C$ önemsiz
- 3) $F_H(r) < F_C$ önemsiz

0,01 seviyesinde önemli olması %99 ihtimalle önemli olduğunu %1'lik bir önemsiz olma riski bulunduğunu ifade eder. 0,05 seviyesinde ise %95 ihtimalle önemlilik söz konusudur. %5'lik bir önemsiz olma riski vardır. Eğer 0,01 seviyesinde önemli ise zaten 0,05 seviyesinde de önemlidir (Kocaçalışkan ve Bingöl, 2008).

Korelasyon katsayısını hesaplama formülü aşağıda verilmiştir.

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right) \left(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right)}}$$

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS (Statistical Packages for the Social Sciences) istatistik programı kullanılmıştır. Tür verileri Microsoft Office Excel 2010 programı kullanılarak değerlendirilerek, tablo ve grafikler hazırlanmıştır.

3-BULGULAR

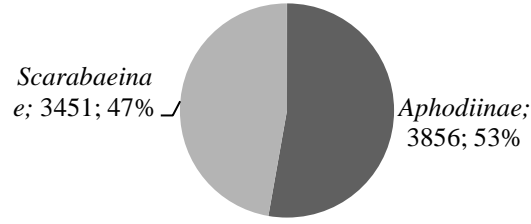
Bu çalışmanın arazisi Haziran 2010 – Mayıs 2011 ayları arasında Gümüş dağında 100 er metre aralıklarla seçilen toplam 5 alanda yapılmıştır. Aphodiinae ve Scarabaeinae (Scarabaeidae) altfamilyalarından 11 cinse ait 57 türden toplam 7307 örnek toplanmıştır. Altfamilyalara göre toplam bireylerin % de dağılımı Şekil 3.1 de verilmiştir. Belirlenen Aphodiinae türleri Çizelge 3.1 de verilirken Scarabaeinae türleri ise Çizelge 3.2 de verilmiştir. Arazi çalışmalarının yapıldığı istasyonların panoramik fotoğrafları Ek 1’de, tespit edilen türlerin Palearktik ve Türkiye dağılımları Ek 3 de verilmiştir. Bulunan bu türlerden *Aphodius (Esymus) alkani* Petrovitz, 1963, *A. (Agrilinus) constans* (Duftschmid, 1805), *A. (Amidorus) cribrarius* (Brulle, 1832), *A. (Nimbus) johnsoni* (Baraud, 1976), *Aphodius (Nimbus) obliteratedus* (Panzer, 1823), *A. (Esymus) pusillus* (Herbst, 1789), *A. (Eudolus) quadrinaevulus* (Reitter, 1892), *A. (Nobius) serotinus* (Panzer, 1799), *A. (Amidorus) thermicola* (Sturm, 1800), *Euheptaulacus carinatus*(German, 1824), *E. sus* (Herbst, 1783), *Onthophagus (Palaeonthophagus) aleppensis* Redtenbocher, 1843, *O. (Palaeonthophagus) coenobita* (Herbst, 1783), *O. (Palaeonthophagus) dellacasai* Pittino & Mariani, 1981, *O. (Amphionthophagus) falzonii* Goidanich, 1926, *O. (Palaeonthophagus) gibbulus* (Pallas, 1781), *O. (Palaeonthophagus) sericatus* Reitter, 1892, *Plagiogonus arenarius* Olivier, 1789 türleri Ege Bölgesi ve Kütahya için, ayrıca *Aphodius (Esymus) merdarius* (Fabricius, 1775), *Onthophagus (Palaeonthophagus) lemur* (Fabricius, 1781), *O. (Palaeonthophagus) medius* (Kugelann, 1792), *O. (Palaeonthophagus) similis* (Scriba, 1790), *Scarabaeus (Ateuchetus) armeniacus* Menetries, 1832, türleri ise sadece Kütahya için yeni kayıt olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3.1 Çalışmada tespit edilen Aphodiinae türleri.

Altfamilya	Oymak	Cins	Altçins	Tür
Aphodiinae	Aphodiini	Aphodius	<i>Aphodius</i>	<i>Aphodius (Aphodius) fimetarius</i> (Linnaeus, 1758)
			<i>Acanthobodilus</i>	<i>Aphodius (Acanthobodilus) immundus</i> (Creutzer 1799)
			<i>Acrossus</i>	<i>Aphodius (Acrossus) luridus</i> (Fabricius, 1775)
			<i>Agrilinus</i>	<i>Aphodius (Agrilinus) constans</i> (Duftschmid, 1805)
			<i>Amidorus</i>	<i>Aphodius (Amidorus) cribrarius</i> (Brulle, 1832)
				<i>Aphodius (Amidorus) thermicola</i> (Sturm, 1800)
			<i>Bodilus</i>	<i>Aphodius (Bodilus) lugens</i> (Creutzer, 1799)
			<i>Colobopterus</i>	<i>Aphodius (Colobopterus) erraticus</i> Linnaeus, 1758
			<i>Esymus</i>	<i>Aphodius (Esymus) alkani</i> Petrovitz, 1963
				<i>Aphodius (Esymus) merdarius</i> (Fabricius, 1775)
				<i>Aphodius (Esymus) pusillus</i> (Herbst, 1789)
			<i>Eudolus</i>	<i>Aphodius (Eudolus) quadriguttatus</i> (Herbst, 1783)
				<i>Aphodius (Eudolus) quadrinaevulus</i> (Reitter, 1892)
			<i>Loraphodius</i>	<i>Aphodius (Loraphodius) suarius</i> (Faldermann, 1835)
			<i>Melinopterus</i>	<i>Aphodius (Melinopterus) consputus</i> (Creutzer, 1799)
				<i>Aphodius (Melinopterus) prodromus</i> (Brahm, 1790)
				<i>Aphodius (Melinopterus) pubescens</i> (Sturm, 1800)
			<i>Nimbus</i>	<i>Aphodius (Nimbus) johnsoni</i> (Baraud, 1976)
				<i>Aphodius (Nimbus) obliteratedus</i> (Panzer, 1823)
		<i>Nobius</i>	<i>Aphodius (Nobius) serotinus</i> (Panzer, 1799)	
		<i>Otophorus</i>	<i>Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis</i> Linnaeus, 1758	
		<i>Plagiogonus</i>	<i>Aphodius (Plagiogonus) arenarius</i> Olivier, 1789	
<i>Trichonotulus</i>	<i>Aphodius (Trichonotulus) scrofa</i> (Fabricius, 1787)			
Euheptaulacus		<i>Euheptaulacus carinatus</i> (German, 1824)		
		<i>Euheptaulacus sus</i> (Herbst, 1783)		

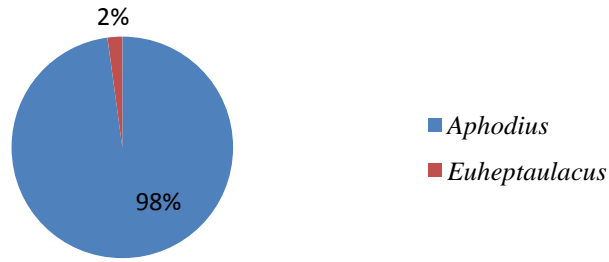
Çizelge 3.2 Çalışmada tespit edilen Scarabaeinae taksonları.

Altfamilva	Ovmak	Cins	Altains	Tür	
Scarabaeinae	Coprini	<i>Copris</i>	<i>Copris</i>	<i>Copris (Copris) lunaris</i> (Linnaeus, 1758)	
	Gymnopleurini	<i>Gymnopleurus</i>		<i>Gymnopleurus geoffroyi</i> (Fuessly, 1775)	
	Oniticellini	<i>Euoniticellus</i>		<i>Euoniticellus fulvus</i> (Goeze, 1777)	
	Onthophagini	<i>Caccobius</i>	<i>Caccobius</i>	<i>Caccobius (Caccobius) histeroides</i> (Menetries, 1832)	
				<i>Caccobius (Caccobius) schreberi</i> (Linnaeus, 1767)	
		<i>Euonthophagus</i>		<i>Euonthophagus amyntas</i> (Fabricius, 1792)	
				<i>Euonthophagus atramentarius</i> (Menetries, 1832)	
				<i>Euonthophagus gibbosus</i> (Scriba, 1790)	
		<i>Onthophagus</i>	<i>Palaeonthophagus</i>	<i>Amphionthophagus</i>	<i>Onthophagus (Amphionthophagus) falzonii</i> Goidanich, 1926
				<i>Furconthophagus</i>	<i>Onthophagus (Furconthophagus) furcatus</i> (Fabricius, 1781)
					<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) aleppensis</i> Redtenbocher, 1843
					<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) carpanetoi</i> Pittino, 1982
					<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) coenobita</i> (Herbst, 1783)
					<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) dellacasai</i> Pittino & Mariani,
					<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) fissicornis</i> Steven, 1809
					<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) fracticornis</i> (Prevssler, 1790)
					<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) gibbulus</i> (Pallas, 1781)
					<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) lemur</i> (Fabricius, 1781)
					<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) lucidus</i> (Illiger, 1800)
					<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) marginalis marginalis</i> (Gebler,
					<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) medius</i> (Kugelann, 1792)
	<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) opacicollis</i> Reitter, 1893				
	<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) ovatus</i> (Linnaeus, 1767)				
	<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) ruficapillus</i> Brulle, 1832				
	<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) sericatus</i> Reitter, 1892				
	<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) similis</i> (Scriba, 1790)				
	<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) truchmenus</i> Kolenati, 1846				
	<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) vacca</i> (Linnaeus, 1767)				
	<i>Onthophagus</i>	<i>Onthophagus (Onthophagus) illyricus</i> (Scopoli, 1763)			
Scarabaeini	<i>Scarabaeus</i>	<i>Ateuchetus</i>	<i>Scarabaeus (Ateuchetus) armeniacus</i> Menetries, 1832		
		<i>Scarabaeus</i>	<i>Scarabaeus (Scarabaeus) pius</i> (Illiger, 1803)		
Sisyphini	<i>Sisyphus</i>	<i>Sisyphus</i>	<i>Sisyphus (Sisyphus) schaefferi</i> (Linnaeus, 1758)		



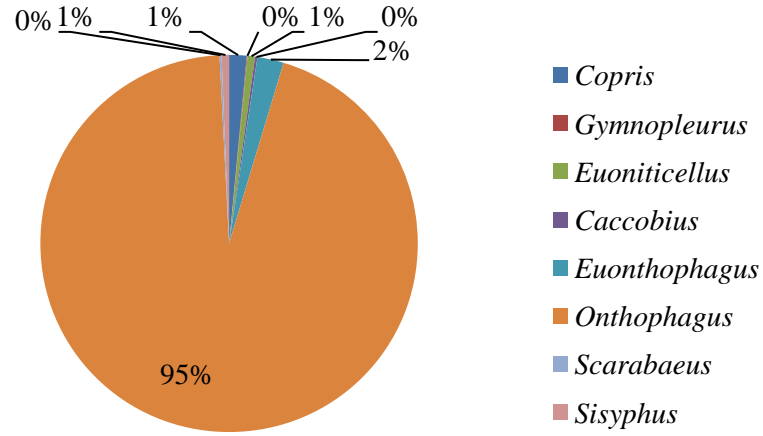
Şekil 3.1 Toplam birey sayısına göre altfamilyaların pasta dilimi şeklinde % oranları.

Toplanan Aphodiinae türlerinin cinslere göre dağılımı pasta dilimi grafiği şeklinde Şekil 3.1’de verilmiştir. Aphodiinae’nin sırasıyla en zengin cinsleri *Aphodius* (% 98) ve *Euheptaulacus* (% 2) olarak bulunmuştur (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Toplanan Aphodiinae türlerin cinslere göre dağılımı ve % oranları.

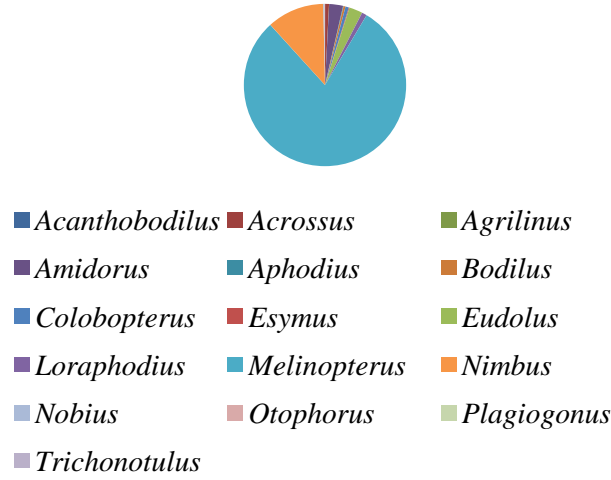
Toplanan Scarabaeinae türlerinin cinslere göre dağılımı ve yüzde oranları pasta dilimi grafiği şeklinde Şekil 3.3’de verilmiştir. Scarabaeinae’nin sırasıyla en zengin cinsleri *Onthophagus* (%95) ve *Euonthophagus* (% 2) olarak bulunmuştur. Çizelge 3.3 de *Aphodius*’ların altcinslerinin birey sayılarına göre % oranları verilmiştir. Yüzde dağılım grafiği ise Şekil 3.4 de verilmiştir. Scarabaeinae türlerinin altcinslerinin % dağılımı verilmiştir.



Şekil 3.3 Toplanan Scarabaeinae türlerinin cinslere göre dağılımı ve yüzde oranları.

Çizelge 3.3 Aphodius (Aphodiinae) türlerinin altcinslerinin birey sayılarına göre % dağılımı.

Altçins	%
<i>Acanthobodilus</i>	0,03
<i>Acrossus</i>	0,77
<i>Agrilinus</i>	0,03
<i>Amidorus</i>	2,76
<i>Aphodius</i>	0,11
<i>Bodilus</i>	0,40
<i>Colobopterus</i>	0,66
<i>Esymus</i>	0,13
<i>Eudolus</i>	2,68
<i>Loraphodius</i>	1,01
<i>Melinopterus</i>	79,70
<i>Nimbus</i>	11,40
<i>Nobius</i>	0,16
<i>Otophorus</i>	0,03
<i>Plagiogonus</i>	0,05
<i>Trichonotulus</i>	0,11

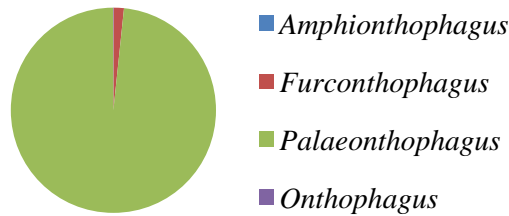


Şekil 3.4 Toplanan Aphodius türlerinin pasta grafiğinde altcinslere göre dağılımı.

Toplanan Aphodiinae türlerinin altcinslere göre % dağılımı pasta dilimi grafiği şeklinde Şekil 3.4'te verilmiştir. Bulunan *Aphodius*, *Nimbus* ve *Amidorus* sırasıyla istasyonlarda en çok birey sayısına sahip altcinslerdir. Çizelge 3.3'te *Aphodius* (Aphodiinae) türlerinin altcinslerinin yüzdeleri dağılımı verilmiştir. % 80'lik oranla *Aphodius* ve % 11'lik oranla *Nimbus* en çok birey sayısına sahip olan altcinsler oldukları tespit edilmiştir. (Çizelge3.3).

Çizelge 3.4 Onthophagus (Scarabaeinae) türlerinin altcinslerinin % dağılımı.

Altçins	%
<i>Amphionthophagus</i>	0,03
<i>Furconthophagus</i>	1,62
<i>Palaeonthophagus</i>	98,28
<i>Onthophagus</i>	0,06

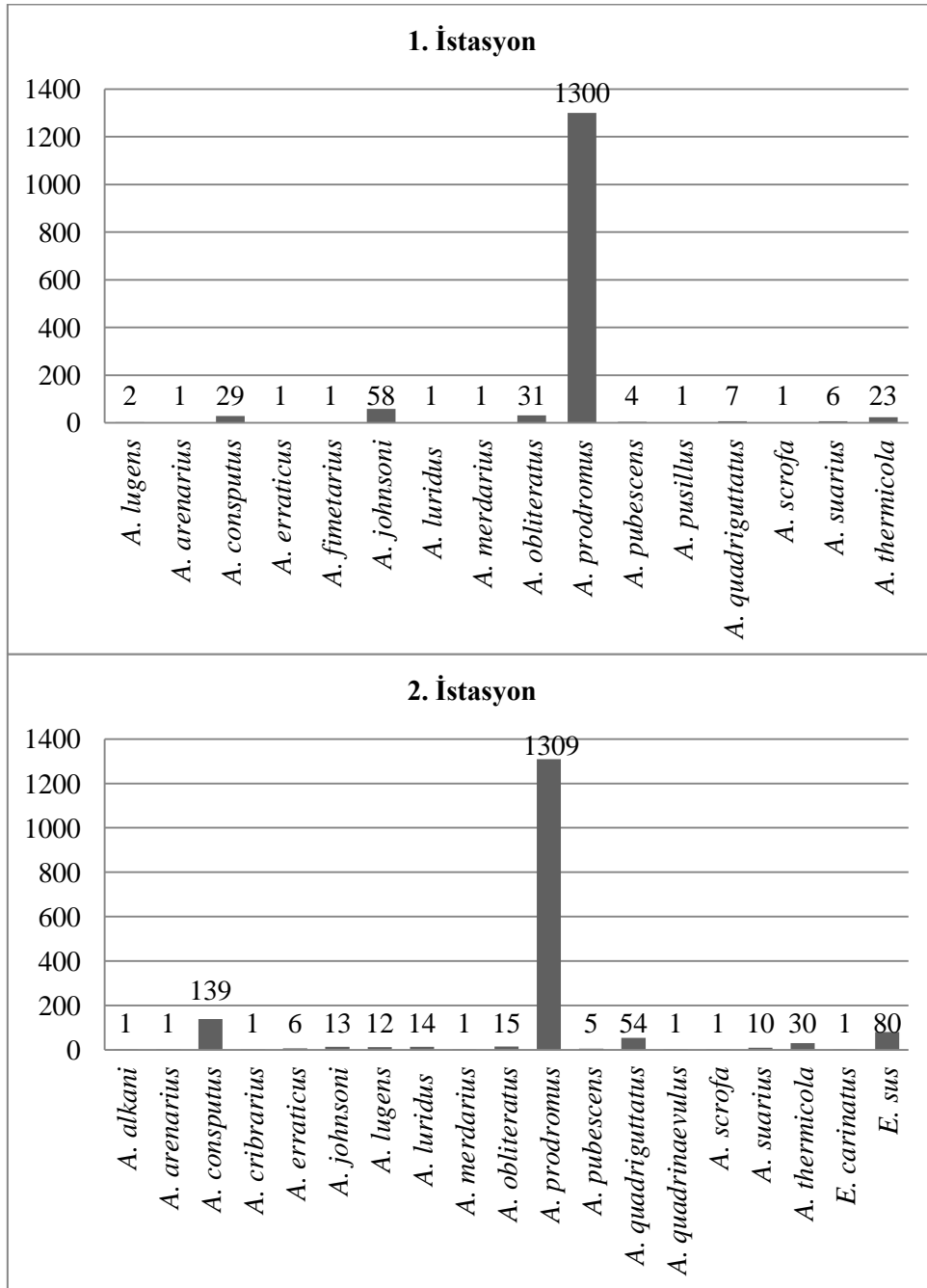


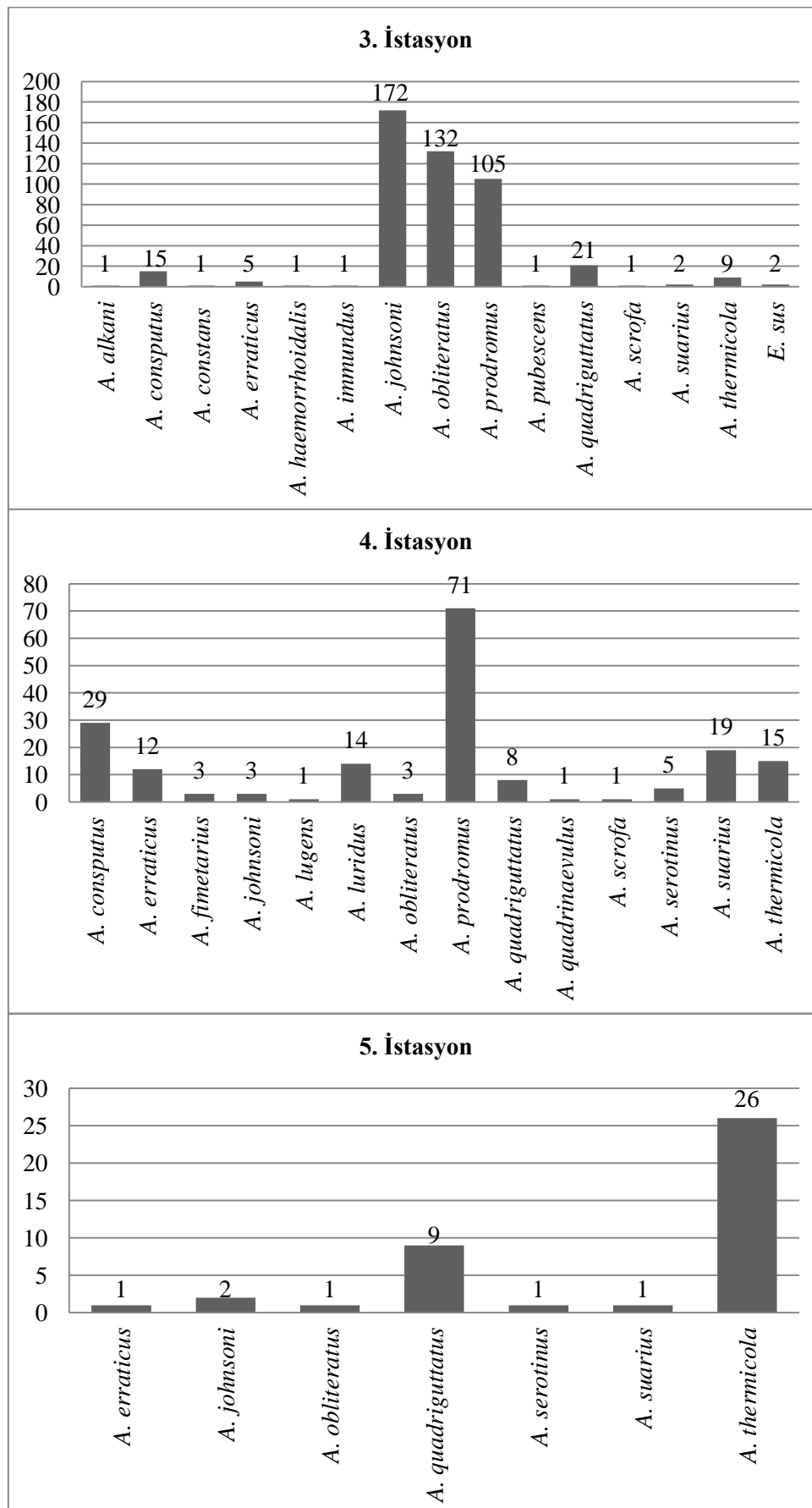
Şekil 3.5 Toplanan Onthophagus türlerinin altcinslere göre dağılımı.

Toplanan Onthophagus türlerinin altcinslere göre dağılımı pasta dilimi grafiği şeklinde Şekil 3.5'te verilmiştir. Bulunan *Palaeonthophagus*, *Furconthophagus* ve *Onthophagus* sırasıyla

istasyonlarda en çok birey sayısına sahip altcinsler olarak tespit edilmiştir. Çizelge 3.4'te *Onthophagus* (Scarabaeinae) türlerinin altcinslerinin yüzdelerle dağılımı grafik şeklinde verilmiştir.

Çizelge 3.5 Aphodiinae türlerinin istasyonlardaki birey sayıları.





Aphodiinae türlerinin istasyonlardaki birey sayıları çizelge 3.5’de verilmiştir.

İstasyonlarda bulunan türlerin birey sayıları dikkate alındığında şu bulgular elde edilmiştir;

1. istasyonda *Aphodius prodromus* 1300 birey ile en baskın türdür. *A. johnsoni* 58 ve *A. consputus* 29 birey sayısı ile onu takip etmektedirler.

2. istasyonda birey sayıları dikkate alındığında sırasıyla *A. prodromus*, 1309 birey ile en baskın türdür. *A. consputus* 139 ve *Euheptaulacus sus* 80 bireyle sırasıyla ikinci ve üçüncü en baskın tür konumundadır. Her iki istasyonda da *A. prodromus*’un birey sayısının bu kadar çok olması dikkat çekicidir.

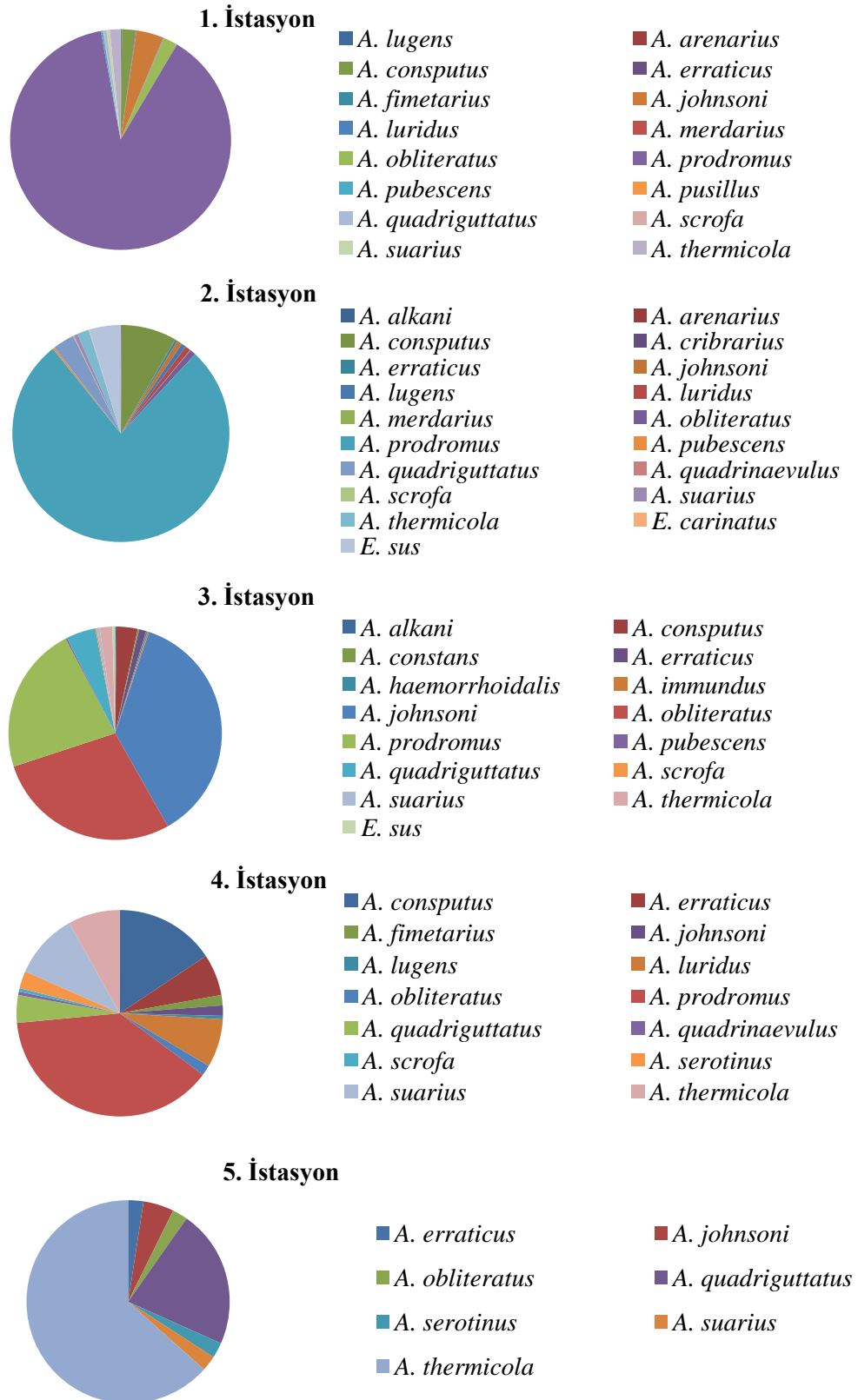
3. istasyonda *A. johnsoni* 172 birey sayısı ile en zengin birey sayısına sahip türdür. Bu istasyonda *A. obliteratus*’un birey sayısında 1. İstasyona göre yaklaşık 5 kat, 2. İstasyona göre yaklaşık 8 kat artış görülmüştür. *A. prodromus*’un birey sayısında 1. ve 2. İstasyona göre yaklaşık 1/12’i kadarına düşmesi ile üçüncü sık görülen türler arasına girmiştir.

4. istasyonda bulunan en baskın türler olarak *A. prodromus* (70), *A. consputus* (29) ve *A. suarius* (19) bulunmuştur. *A. prodromus*’un birey sayısında 1. ve 2. İstasyona göre yaklaşık 1/18’i oranına önemli bir birey sayısında azalma görülmüştür. *A. consputus*’un birey sayısı 1. ve 3. İstasyondaki durumuna yakın bireye sahipken, 2. İstasyondaki birey sayısına göre bu istasyonda yaklaşık 1/4 oranında bireye sahiptir.

5. istasyon birey sayısı bakımından çoğunluğu *A. thermicola* (26) ve *A. quadriguttatus* (9) oluşturmaktadır. Diğer türler birey sayısı bakımından homojenlik göstermiştir.

İstasyonlarda toplam birey sayısına göre 2. İstasyon (1694)> 1. İstasyon (1467)> 3. İstasyon (469)> 4. İstasyon (185)> 5. İstasyon (41) bireye sahip olduğu tespit edilmiştir.

İstasyonlarda bulunan tür sayısına göre sayısına göre 2. İstasyon (19)> 1. İstasyon (16)> 3. İstasyon (15)> 4. İstasyon (14)> 5. İstasyon (7) şeklinde bir sonuç elde edilmiştir. En fazla tür çeşitliliği 2. İstasyonda olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 3.6 Aphodiinae türlerinin istasyonlara % göre dağılımı.

Şekil 3.6'ya göre Aphodiinae türlerinin istasyonlara göre % dağılımı pasta dilimi grafiği şeklinde verilmiştir. İstasyonlarda bulunan türlerin % dağılımları dikkate alındığında (Çizelge 3.6) şu sonuçlar elde edilmiştir;

A. prodromus 1. ve 2. İstasyonda sırasıyla % 89 ve % 77'lik oranı ile en baskın tür olarak tespit edilmiştir.

3. İstasyonda tür yoğunluğu *A. johnsoni* % 37, *A. obliteratus* %28 ve *A. prodromus* %22'lik oranı ile en dominant üç tür olmuştur.

4. İstasyonda % 38'lik oranı ile *A. prodromus*, % 16'lık oranı ile *A. consputus* onu izlemektedir.

5. İstasyonda bulunan türlerden *A. thermicola* % 63'lük oranı ile, *A. quadriguttatus* % 22'lik oranı ile bu alanda en fazla bireyle temsil edilen türler olmuşlardır. Ayrıca *A. prodromus*'un istasyonlarda bulunma yüzdesine göre 1.İstasyon (% 89)>2. İstasyon (% 77)> 4. İstasyon (% 38)> 3. İstasyon (% 22) şeklinde bir sonuç elde edilmiştir. 5. İstasyonda *A. prodromus*'un aktivitesi görülmemiştir.

Çizelge 3.6 Aphodiinae türlerinin istasyonlara göre % dağılımı.

1. İstasyon		2. İstasyon		3. İstasyon		4. İstasyon		5. İstasyon	
<i>Tür adı</i>	%	<i>Tür adı</i>	%	<i>Tür adı</i>	%	<i>Tür adı</i>	%	<i>Tür adı</i>	%
<i>A. arenarius</i>	0,07	<i>A. alkani</i>	0,06	<i>A. alkani</i>	0,21	<i>A. consputus</i>	15,68	<i>A. erraticus</i>	2,44
<i>A. consputus</i>	1,98	<i>A. arenarius</i>	0,06	<i>A. consputus</i>	3,20	<i>A. erraticus</i>	6,49	<i>A. johnsoni</i>	4,88
<i>A. erraticus</i>	0,07	<i>A. consputus</i>	8,21	<i>A. constans</i>	0,21	<i>A. fimetarius</i>	1,62	<i>A. obliterated</i>	2,44
<i>A. fimetarius</i>	0,07	<i>A. cribrarius</i>	0,06	<i>A. erraticus</i>	1,07	<i>A. johnsoni</i>	1,62	<i>A. quadriguttatus</i>	21,95
<i>A. johnsoni</i>	3,95	<i>A. erraticus</i>	0,35	<i>A. haemorrhoidalis</i>	0,21	<i>A. lugens</i>	0,54	<i>A. serotinus</i>	2,44
<i>A. lugens</i>	0,14	<i>A. johnsoni</i>	0,77	<i>A. immundus</i>	0,21	<i>A. luridus</i>	7,57	<i>A. suarius</i>	2,44
<i>A. luridus</i>	0,07	<i>A. lugens</i>	0,71	<i>A. johnsoni</i>	36,67	<i>A. obliterated</i>	1,62	<i>A. thermicola</i>	63,41
<i>A. merdarius</i>	0,07	<i>A. luridus</i>	0,83	<i>A. obliterated</i>	28,14	<i>A. prodromus</i>	38,38		
<i>A. obliterated</i>	2,11	<i>A. merdarius</i>	0,06	<i>A. prodromus</i>	22,39	<i>A. quadriguttatus</i>	4,32		
<i>A. prodromus</i>	88,62	<i>A. obliterated</i>	0,89	<i>A. pubescens</i>	0,21	<i>A. quadrinaevulus</i>	0,54		
<i>A. pubescens</i>	0,27	<i>A. prodromus</i>	77,27	<i>A. quadriguttatus</i>	4,48	<i>A. scrofa</i>	0,54		
<i>A. pusillus</i>	0,07	<i>A. pubescens</i>	0,30	<i>A. scrofa</i>	0,21	<i>A. serotinus</i>	2,70		
<i>A. quadriguttatus</i>	0,48	<i>A. quadriguttatus</i>	3,19	<i>A. suarius</i>	0,43	<i>A. suarius</i>	10,27		
<i>A. scrofa</i>	0,07	<i>A. quadrinaevulus</i>	0,06	<i>A. thermicola</i>	1,92	<i>A. thermicola</i>	8,11		
<i>A. suarius</i>	0,41	<i>A. scrofa</i>	0,06	<i>E. sus</i>	0,43				
<i>A. thermicola</i>	1,57	<i>A. suarius</i>	0,59						
		<i>A. thermicola</i>	1,77						
		<i>E. carinatus</i>	0,06						
		<i>E. sus</i>	4,72						

Çizelge 3.7’de Scarabaeinae türlerinin istasyondaki birey sayıları verilmiştir. Buna göre;

1.istasyon *O. fracticornis*(82), *O.ovatus*(61) ve *O. coenobita* (54) bireyle en fazla birey sayısına sahip ilk üç türü oluşturmaktadır.

2. istasyon *O. vacca* (204) en baskın türdür. Onu *O. ruficapillus* (105) ve *O. fracticornis* (99) takip etmektedir.

3. istasyonda bulunan en çok birey sayısına *O. fracticornis* (214), *O. ovatus* (184) ve *O.ceoneobita* (138)’nin sahip olduğu görülmektedir.

4. istasyon birey sayısı bakımından en çok dikkat çeken türler sırasıyla *O. ruficapillus* (279), *O. fracticornis* (177) ve *O.truchmenus* (167) olmuştur.

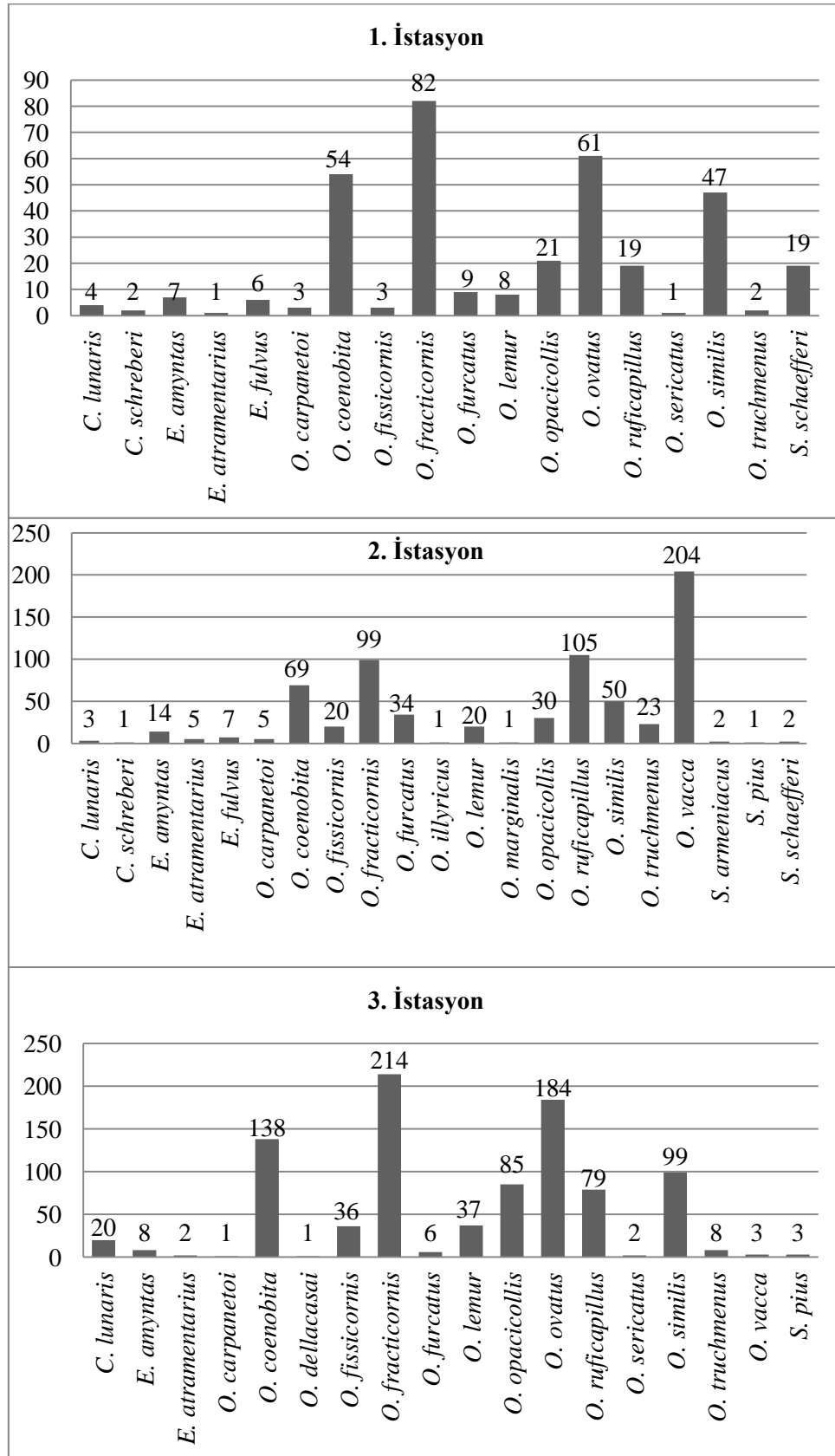
5. istasyonda bulunan *O. truchmenus* 42 birey sayısı ile bu istasyonda en zengin türü oluşturmaktadır. Daha sonra onu *O. gibbulus* 37 ve *O. fracticornis* 35 birey sayısı ile izlemektedir.

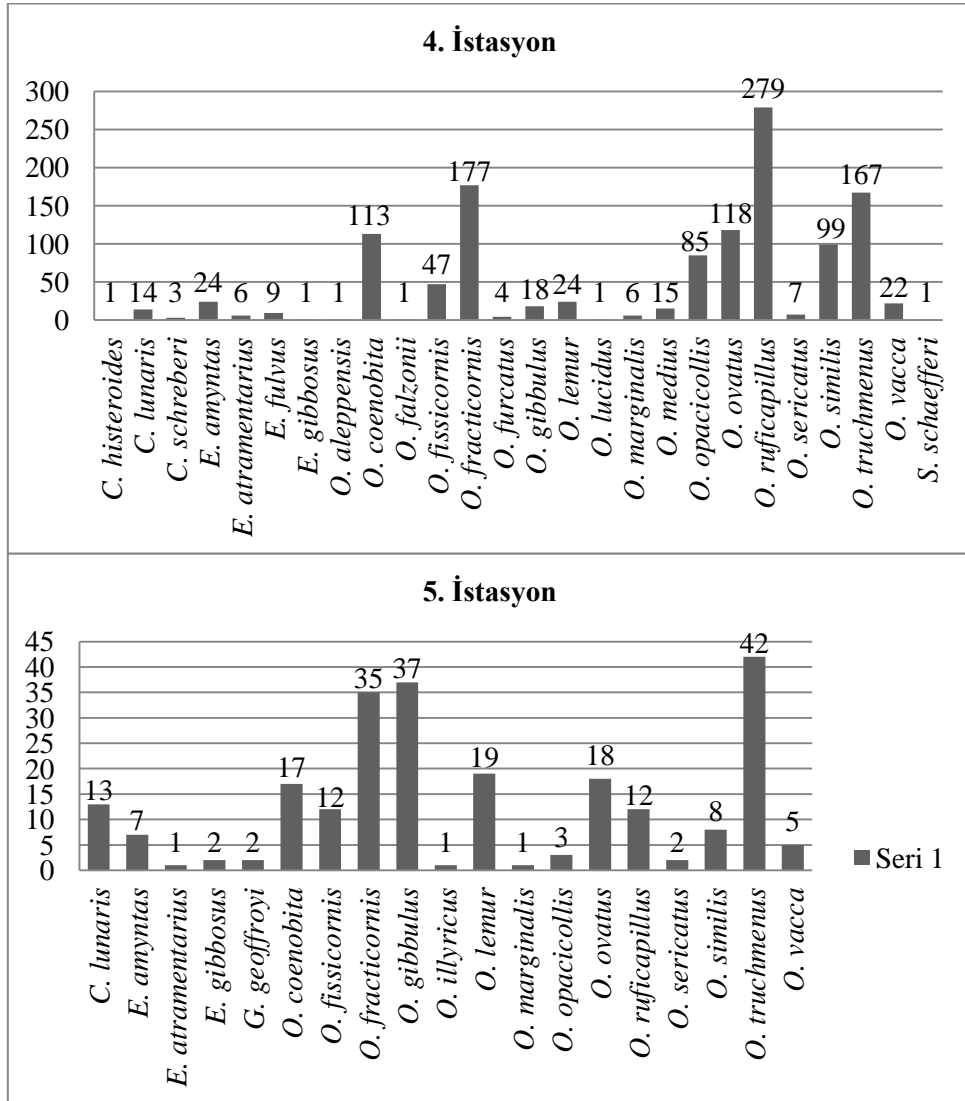
Tüm istasyonlarda birey sayısı bakımından 4. İstasyon (1243)> 3. İstasyon (926)> 2. İstasyon (696)>1. İstasyon (349)> 5. İstasyon (237) şeklinde bulunmuştur.

Tüm istasyonlarda tür çeşitliği bakımından 4. İstasyon (26)> 2. İstasyon(21)> 5. İstasyon (19)> 3. İstasyon (18)= 1. İstasyon (18) şeklinde bir ilişki gözlenmiştir.

O. gibbulus sadece 5. İstasyonda aktivitesi gözlenmiştir.

Çizelge 3.7 Scarabaeinae türlerinin istasyonlardaki birey sayıları.

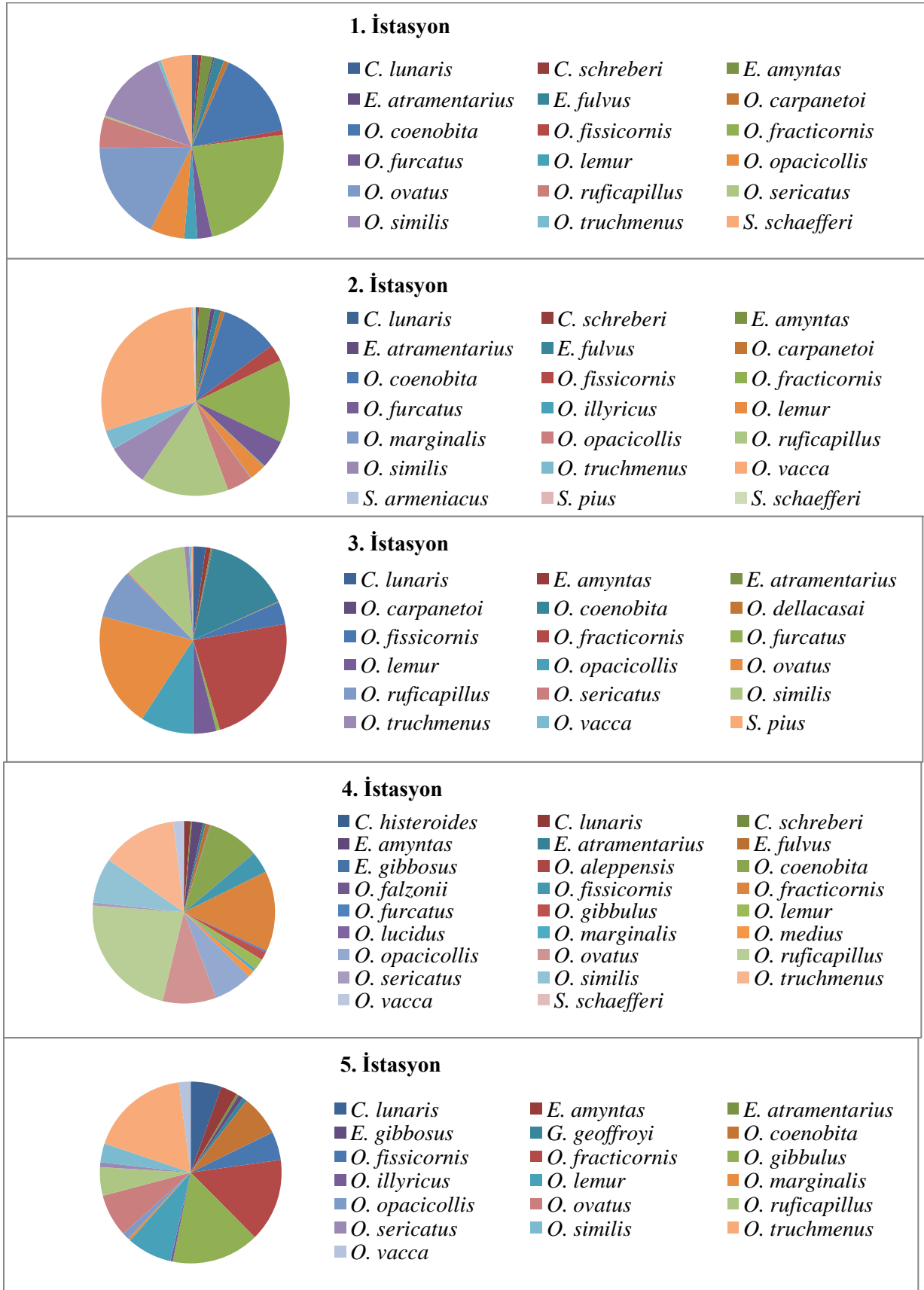




Scarabaeinae türlerinin istasyonlara göre % dağılımı pasta dilimi grafiği şeklinde Şekil 3.7’de verilmiştir. Ayrıca Çizelge 3.8’de Scarabaeinae türlerinin istasyonlara göre % dağılımı verilmiştir. Buna göre;

1. İstasyon *O. fracticornis* % 23, *O. ovatus* % 17 ve *O. coenobita* % 15 oranında bulunmuştur.
2. İstasyon en baskın bulunan tür *O. vacca* % 29 oranında bulunmaktadır. *O. ruficapillus* % 15 ve *O. fracticornis* % 14’luk oranla takip etmektedir.
3. İstasyon *O. fracticornis* % 23, *O. ovatus* % 20 ve *O. coenobita* % 15 oranla türlerin büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır.
4. İstasyonda *O. ruficapillus* % 22, *O. fracticornis* % 14 ve *O. truchmenus* % 13 oranla bu bölgede en fazla bireyle temsil edilen türler olmuşlardır.

5. İstasyon *O. trchmenus* % 18, *O. gibbulus* % 16, *O. fracticornis* % 15 oranında tespit edilmiştir.



Şekil 3.7 Scarabaeinae türlerinin istasyonlara göre % dağılımı.

Çizelge3.8 Scarabaeinae türlerinin istasyonlara göre % dağılımı.

1. İstasyon		2. İstasyon		3. İstasyon		4. İstasyon		5. İstasyon	
<i>Tür adı</i>	%	<i>Tür adı</i>	%	<i>Tür adı</i>	%	<i>Tür adı</i>	%	<i>Tür adı</i>	%
<i>C. lunaris</i>	1,15	<i>C. lunaris</i>	0,43	<i>C. lunaris</i>	2,16	<i>C. histeroides</i>	0,08	<i>C. lunaris</i>	5,49
<i>C. schreberi</i>	0,57	<i>C. schreberi</i>	0,14	<i>E. amyntas</i>	0,86	<i>C. lunaris</i>	1,13	<i>E. amyntas</i>	2,95
<i>E. amyntas</i>	2,01	<i>E. amyntas</i>	2,01	<i>E. atramentarius</i>	0,22	<i>C. schreberi</i>	0,24	<i>E. atramentarius</i>	0,42
<i>E. atramentarius</i>	0,29	<i>E. atramentarius</i>	0,72	<i>O. carpanetoi</i>	0,11	<i>E. amyntas</i>	1,93	<i>E. gibbosus</i>	0,84
<i>E. fulvus</i>	1,72	<i>E. fulvus</i>	1,01	<i>O. coenobita</i>	14,90	<i>E. atramentarius</i>	0,48	<i>G. geoffroyi</i>	0,84
<i>O. carpanetoi</i>	0,86	<i>O. carpanetoi</i>	0,72	<i>O. dellacasai</i>	0,11	<i>E. fulvus</i>	0,72	<i>O. coenobita</i>	7,17
<i>O. coenobita</i>	15,47	<i>O. coenobita</i>	9,91	<i>O. fissicornis</i>	3,89	<i>E. gibbosus</i>	0,08	<i>O. fissicornis</i>	5,06
<i>O. fissicornis</i>	0,86	<i>O. fissicornis</i>	2,87	<i>O. fracticornis</i>	23,11	<i>O. aleppensis</i>	0,08	<i>O. fracticornis</i>	14,77
<i>O. fracticornis</i>	23,50	<i>O. fracticornis</i>	14,22	<i>O. furcatus</i>	0,65	<i>O. coenobita</i>	9,09	<i>O. gibbulus</i>	15,61
<i>O. furcatus</i>	2,58	<i>O. furcatus</i>	4,89	<i>O. lemur</i>	4,00	<i>O. falzonii</i>	0,08	<i>O. illyricus</i>	0,42
<i>O. lemur</i>	2,29	<i>O. illyricus</i>	0,14	<i>O. opacicollis</i>	9,18	<i>O. fissicornis</i>	3,78	<i>O. lemur</i>	8,02
<i>O. opacicollis</i>	6,02	<i>O. lemur</i>	2,87	<i>O. ovatus</i>	19,87	<i>O. fracticornis</i>	14,24	<i>O. marginalis</i>	0,42
<i>O. ovatus</i>	17,48	<i>O. marginalis</i>	0,14	<i>O. ruficapillus</i>	8,53	<i>O. furcatus</i>	0,32	<i>O. opacicollis</i>	1,27
<i>O. ruficapillus</i>	5,44	<i>O. opacicollis</i>	4,31	<i>O. sericatus</i>	0,22	<i>O. gibbulus</i>	1,45	<i>O. ovatus</i>	7,59
<i>O. sericatus</i>	0,29	<i>O. ruficapillus</i>	15,09	<i>O. similis</i>	10,69	<i>O. lemur</i>	1,93	<i>O. ruficapillus</i>	5,06
<i>O. similis</i>	13,47	<i>O. similis</i>	7,18	<i>O. truchmenus</i>	0,86	<i>O. lucidus</i>	0,08	<i>O. sericatus</i>	0,84
<i>O. truchmenus</i>	0,57	<i>O. truchmenus</i>	3,30	<i>O. vacca</i>	0,32	<i>O. marginalis</i>	0,48	<i>O. similis</i>	3,38
<i>S. schaefferi</i>	5,44	<i>O. vacca</i>	29,31	<i>S. pius</i>	0,32	<i>O. medius</i>	1,21	<i>O. truchmenus</i>	17,72
		<i>S. armeniacus</i>	0,29			<i>O. opacicollis</i>	6,84	<i>O. vacca</i>	2,11
		<i>S. pius</i>	0,14			<i>O. ovatus</i>	9,49		
		<i>S. schaefferi</i>	0,29			<i>O. ruficapillus</i>	22,45		
						<i>O. sericatus</i>	0,56		
						<i>O. similis</i>	7,96		
						<i>O. truchmenus</i>	13,44		
						<i>O. vacca</i>	1,77		
						<i>S. schaefferi</i>	0,08		

Aylara göre tür çeşitliği Şekil 3.8 Aphodiinae türlerinin aylara göre dağılımı pasta grafiği şeklinde tür sayısı ve % oranı verilmiştir.

Haziran ayında Aphodiinae'ye ait 3 tür bulunmuştur. *A. lugens* % 60, *A. quadriguttatus* % 27 ve *A. erraticus* % 13 bulunmuştur.

Temmuz ayında tür bulunmuştur. *E. sus* % 81, *A. lugens* % 16 ve *A. fimetarius* % 3 olarak tespit edilmiştir.

Ağustos ayında toplam 5 tür bulunmuştur tespit edilen türlerden *E. sus* % 50, *E. carinatus* % 47 şeklinde olup, ayrıca % 1 oranında *A. constans*, *A. lugens* ve *A. haemorrhoidalis* bulunmuştur.

Eylül ayında bölgede 3 tür tespit edilmiştir. *A. suarius* % 95, *A. serotinus* % 3 ve *A. immundus* % 2'lik bir dağılım göstermiştir.

Ekim ayında 4 tür tespit edilmiştir. Bu türler sırasıyla *A. obliteratus* % 63 en çok bulunan türdür. Daha sonra % 27 *A. thermicola*, % 5 oranında *A. serotinus* ve *A. johnsoni* bulunmuştur.

Kasım ayında tespit edilen *A. johnsoni* % 44 oranı ile en zengin tür sayısına sahiptir. *A. obliteratus* % 23, *A. prodromus* % 22, *A. thermicola* % 7 ve *A. consputus* % 4 oranında görülmüştür.

Aralık ayında sadece *A. johnsoni* aktivitesi görülmüştür.

Ocak ayında tespit edilen türler *A. consputus* % 54, *A. obliteratus* % 31, *A. johnsoni* % 15 olarak bulunup, toplamda 3 tür aktivitesi tespit edilmiştir.

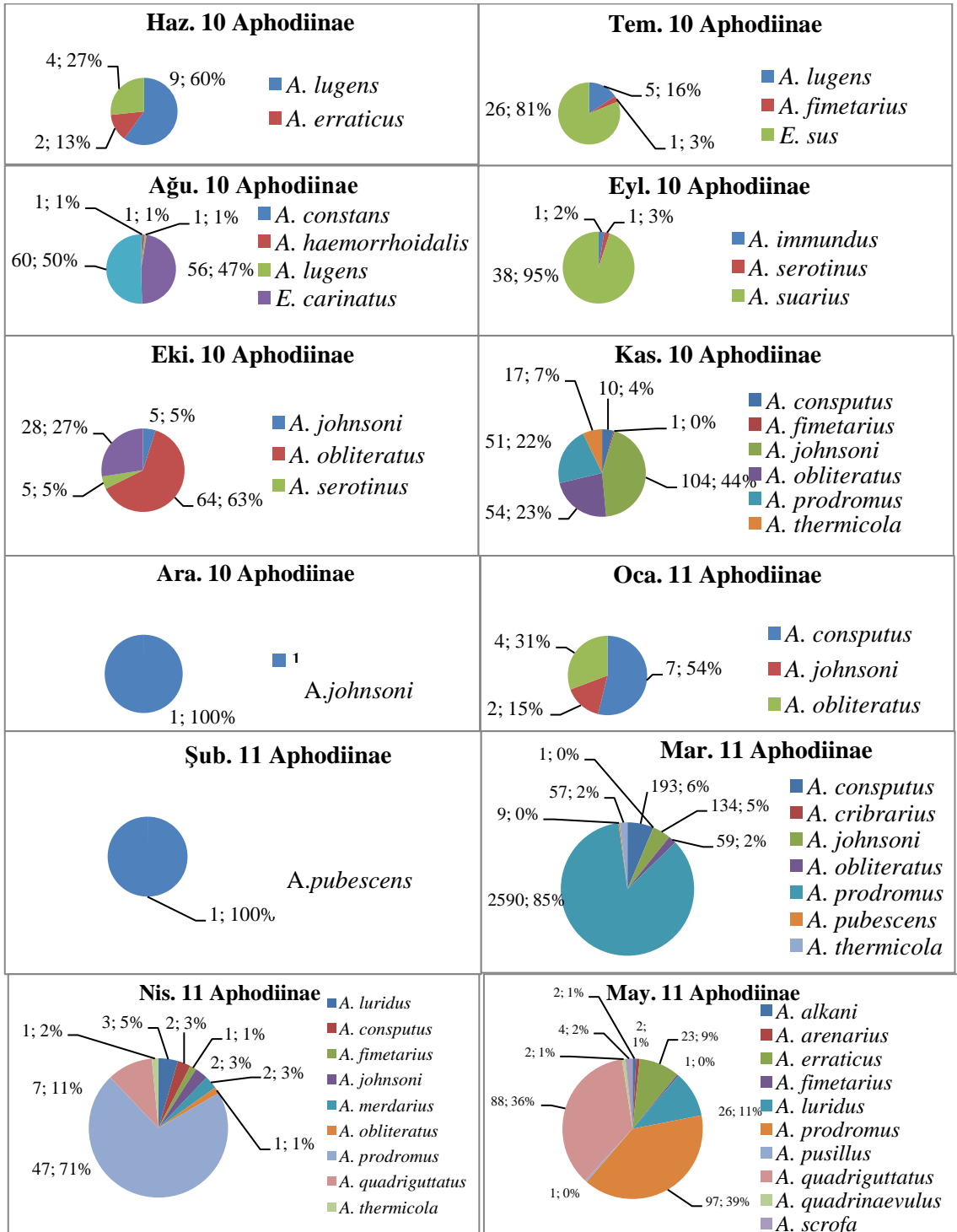
Şubat ayında yalnızca *A. pubescens* türü tespit edilmiştir.

Mart ayında *A. prodromus* % 85 oranında en fazla bireye sahiptir. *A. consputus* % 6 ve *A. johnsoni* % 4 oranında görülmüştür. Toplamda 7 tür tespit edilmiştir.

Nisan ayında % 71 oranına sahip *A. prodromus* en baskın tür olup, *A. quadriguttatus* % 11 oranıyla onu takip etmektedir. Toplamda 9 tür bulunmuştur.

Mayıs ayında bulunan *A. prodromus* % 39 ve *A. quadriguttatus* % 36 oranı ile en baskın 2 türdür. *A. luridus* % 11 ve *A. erraticus* % 9 oranı ile onları takip etmektedir. Toplamda 10 tür bulunmuştur.

Toplam tür çeşitliğine göre aylık tür sayısı mayıs (10)> nisan (9)> mart (7)>kasım (5) =ağustos (5)> ekim (4)> haziran= temmuz= eylül= ocak (3)> aralık= şubat (1) olarak bulunmuştur.



Şekil 3.8 Aphodiinae türlerinin aylara göre % dağılımı.

Scarabaeinae türlerinin aylara göre dağılımı Şekil 3.9'da pasta grafiği şeklinde tür sayısı ve % oranı verilmiştir.

Haziran ayında toplam 17 tür tespit edilmiştir. *C. lunaris* % 39 ve *O. truchmenus* % 13 oranı ile en baskın iki türdür.

Temmuz ayında tespit edilen türlerden *O. gibbulus* % 53 oranı ile en baskın türdür. Onu *O. furcatus* % 22 ve *O. carpanetoi* % 9 oranı ile takip etmektedir. Toplamda 9 tür bulunmuştur.

Ağustos ayında *O. ruficapillus* % 55, *O. ovatus* % 23 ve *O. furcatus* % 8 ve *E. fulvus* % 7 oranında tür sayısı bakımından dikkat çeken türlerdir. Toplamda 12 tür tespit edilmiştir.

Eylül ayında bulunan *O. ruficapillus* % 45, *O. furcatus* % 18 ve *O. ovatus* % 16'lik oranıyla dikkat çekmektedir. Toplamda 9 tür bulunmuştur.

Ekim ayında tespit edilen *O. fracticornis* % 49, *O. coenobita* % 34, *O. similis* % 11 ve *O. opacicollis* % 6 oranıyla 4 türün aktivitesi görülmüştür.

Kasım ayında toplanan 4 türün dağılımı; *O. coenobita* % 36, *O. fracticornis* % 32, *O. similis* % 24 ve *O. opacicollis* % 8 şeklindedir.

Aralık ayında örnek bulunamamıştır.

Ocak ayında toplamda 2 tür bulunmuş, *O. fracticornis* % 75 ve *O. similis* % 25 olarak bulunmuştur.

Şubat ayında aktivite görülmemiştir.

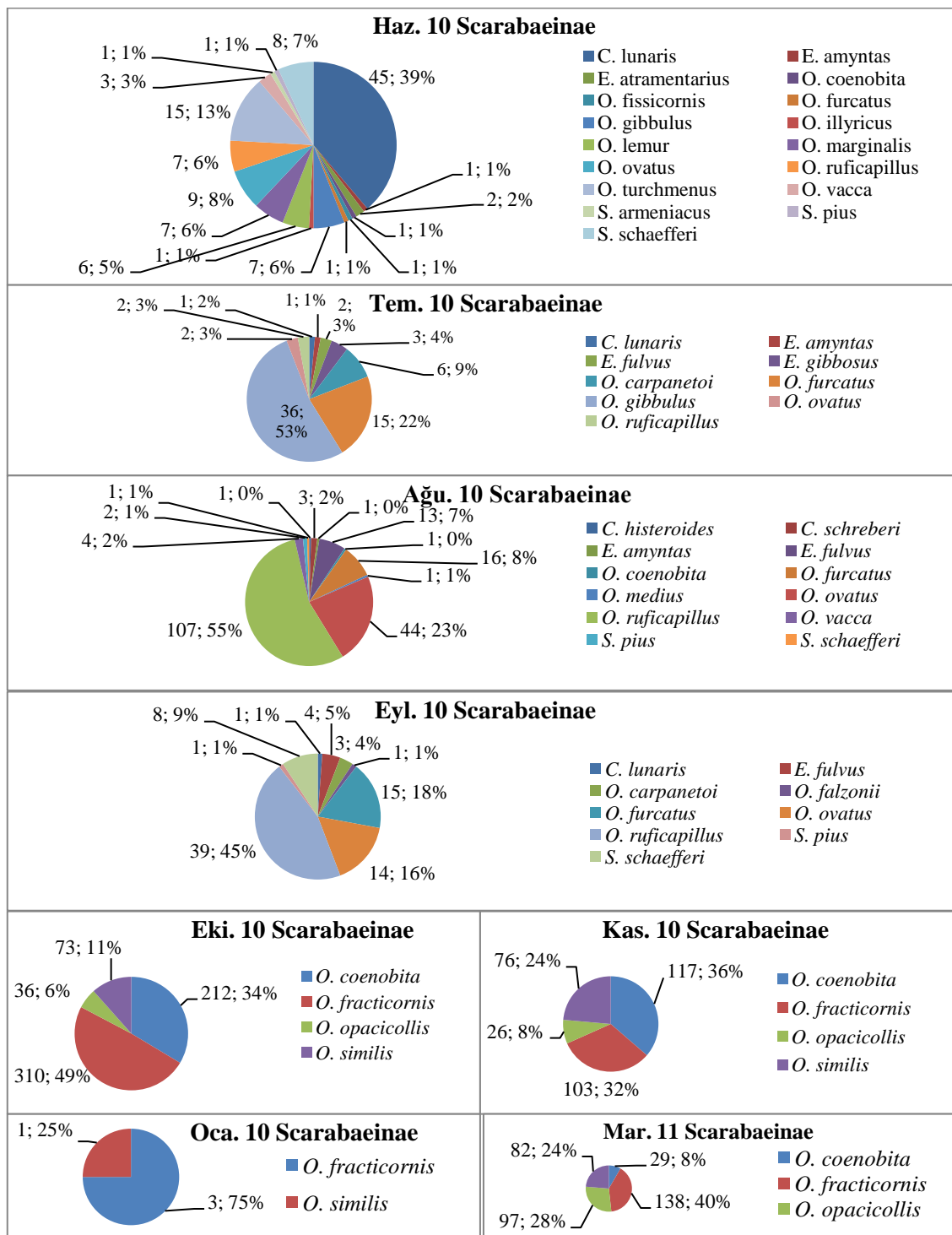
Mart ayında tespit edilen 4 tür sırasıyla *O. fracticornis* % 40, *O. opacicollis* % 28, *O. similis* % 24 ve *O. coenobita* % 8 şeklindedir.

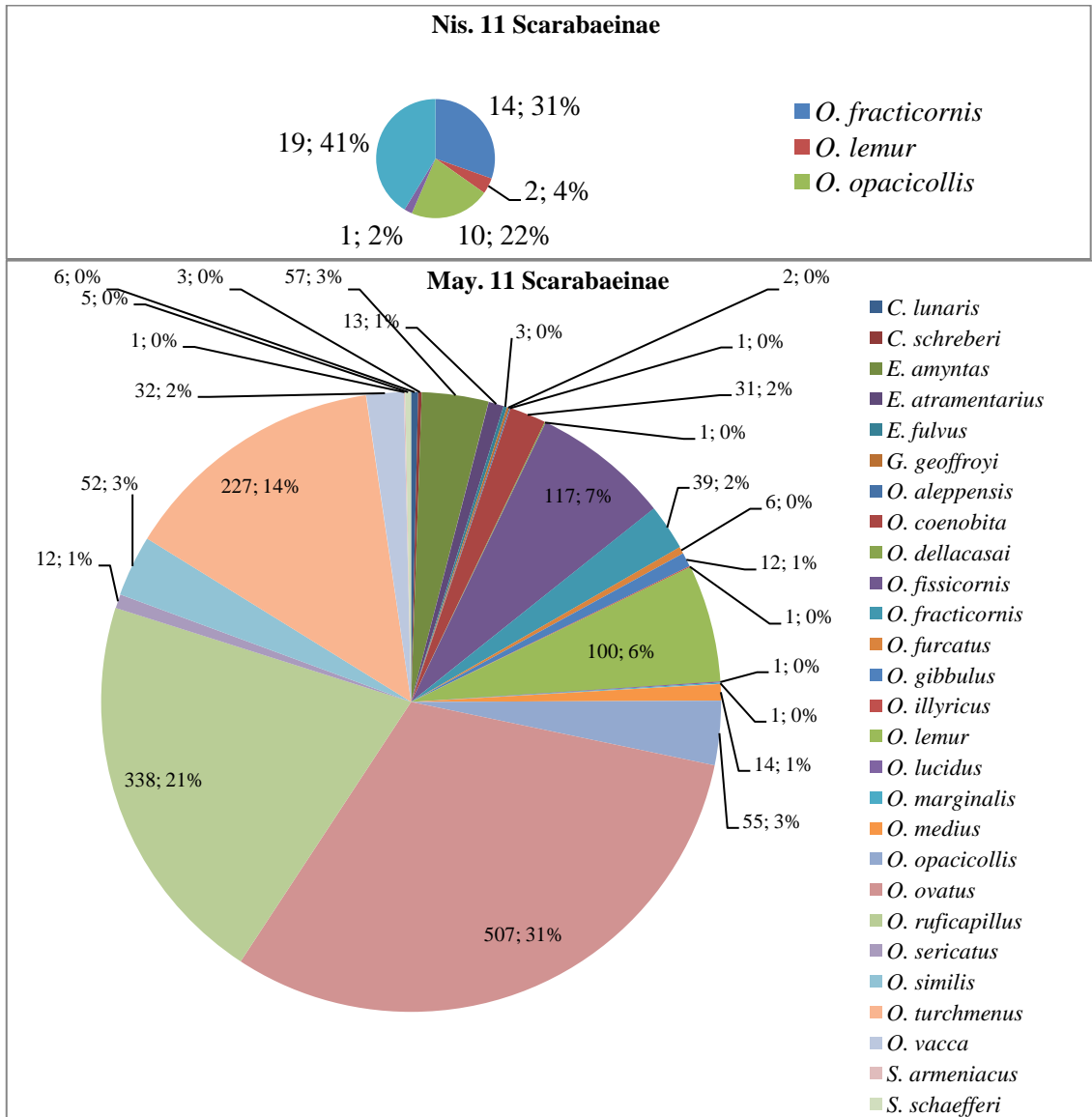
Nisan ayında *O. similis* % 41, *O. fracticornis* % 31, *O. opacicollis* % 22, *O. lemur* % 4, *O. ruficapillus* % 2 olarak tespit edilmiştir. Bu ayda toplamda 5 tür bulunmuştur.

Mayıs ayında *O. ovatus* % 31, *O. ruficapillus* % 21 ve *O. truchmenus* % 14 olarak tespit edilmiştir.

Mayıs ayında 27 tür ile en çok tür çeşitliliği bu ayda görülmüştür.

Bütün ayların toplam tür çeşitliliğine göre sıralandığında, sırasıyla mayıs (27) > haziran (19) > ağustos (12) > temmuz = eylül (9) > nisan (5) > ekim = kasım = mart (4) > ocak (2) şeklindedir.





Şekil 3.9 Scarabaeinae türlerinin aylara göre % dağılımı.

Aphodiinae türlerinin Dominantlık ve Sıklık değerleri Çizelge 3.9'da verilmiştir. Türlerin dominantlık kategorilerinde Engelmann'ın vermiş olduğu gruplandırma dikkate alınmıştır (Çizelge 2.3). *A. prodromus* % 72, 22'lik değeri ile en baskın dominantlık değerine sahiptir. *A. consputus* % 5, 49'lük değeri ile az baskın kategoride yer alır. *A. johnsoni* % 6,43'lük değeri ile az baskın grupta yer alır. Dominantlık değerine göre sırasıyla *A. prodromus* (% 72,22), *A. consputus* (% 5, 49) ve *A. johnsoni* % 6,43 olarak bulunmuştur. Aynı dominantlık değerlerine sahip olan *A. scrofa* ve *A. fimetarius* % 0,10'lük oranla, *A. alkani*, *A. merdarius* ve *A. quadrinaevulus* % 0,5'lik oranla, *A. immundus*, *A. constans*, *A. cribrarius*, *A. pusillus*, *A.*

haemorrhoidalis ve *E. carinatus* % 0,02'lik oranla en nadir bulunan türler arasındadır (Çizelge 2.3).

Bulunan türlerin sıklık değerleri Çizelge 3.9'a göre sırasıyla; *A. thermicola*, *A. prodromus*, *A. johnsoni* ve *A. obliteratus* % 21.66, *A. cribrarius* % 15, *A. quadriguttatus* % 11.66; *E. sus* % 10; *A. lugens*, *A. erraticus* ve *A. suarius* % 8.33; *A. scrofa* ve *A. fimetarius* % 6.66; *A. luridus* ve *A. pubescens* % 5; *A. alkani*, *A. merdarius*, *A. quadrinaevulus*, *A. serotinus* ve *A. arenarius* % 3.33; *A. immundus*, *A. constans*, *A. cribrarius*, *A. pusillus*, *A. haemorrhoidalis* % 1.66 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.9 Aphodiinae türlerinin dominantlık ve sıklık değerleri.

Aphodiinae	Sıklık %	Dominantlık
<i>Aphodius (Acanthobodilus) immundus</i>	1,67	0,03
<i>Aphodius (Acrossus) luridus</i>	5,00	0,75
<i>Aphodius (Agrilinus) constans</i>	1,67	0,03
<i>Aphodius (Amidorus) cribrarius</i>	1,67	0,03
<i>Aphodius (Amidorus) thermicola</i>	21,67	2,67
<i>Aphodius (Bodilus) lugens</i>	8,33	0,39
<i>Aphodius (Colobopterus) erraticus</i>	8,33	0,65
<i>Aphodius (Esymus) alkani</i>	3,33	0,05
<i>Aphodius (Esymus) merdarius</i>	3,33	0,05
<i>Aphodius (Esymus) pusillus</i>	1,67	0,03
<i>Aphodius (Eudolus) quadriguttatus</i>	11,67	2,57
<i>Aphodius (Eudolus) quadrinaevulus</i>	3,33	0,05
<i>Aphodius (Loraphodius) suarius</i>	8,33	0,99
<i>Aphodius (Melinopterus) consputus</i>	15,00	5,50
<i>Aphodius (Melinopterus) prodromus</i>	21,67	72,23
<i>Aphodius (Melinopterus) pubescens</i>	5,00	0,26
<i>Aphodius (Nimbus) johnsoni</i>	21,67	6,43
<i>Aphodius (Nimbus) obliteratus</i>	21,67	4,72
<i>Aphodius (Nobius) serotinus</i>	3,33	0,16
<i>Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis</i>	1,67	0,03
<i>Aphodius (Plagiogonus) arenarius</i>	3,33	0,05
<i>Aphodius (Trichonotulus) scrofa</i>	6,67	0,10
<i>Aphodius fimetarius</i>	6,67	0,10
<i>Euheptaulacus carinatus</i>	1,67	0,03
<i>Euheptaulacus sus</i>	10,00	2,13

Çizelge 3.10 Scarabaeinae türlerinin dominantlık ve sıklık değerleri.

Scarabaeinae	Sıklık %	Dominantlık
<i>Caccobius histeroides</i>	1,67	0,03
<i>Caccobius schreberi</i>	5,00	0,17
<i>Copris lunaris</i>	16,67	1,56
<i>Euoniticellus fulvus</i>	13,33	0,64
<i>Euonthophagus amyntas</i>	13,33	1,74
<i>Euonthophagus atramentarius</i>	11,67	0,43
<i>Euonthophagus gibbosus</i>	3,33	0,09
<i>Gymnopleurus geoffroyi</i>	1,67	0,06
<i>Onthophagus (Amphionthophagus) falzonii</i>	1,67	0,03
<i>Onthophagus (Furconthophagus) furcatus</i>	18,33	1,54
<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) gibbulus</i>	8,33	1,59
<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) coenobita</i>	25,00	11,33
<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) dellacasai</i>	1,67	0,03
<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) fissicornis</i>	10,00	3,42
<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) fracticornis</i>	38,33	17,59
<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) lemur</i>	16,67	3,13
<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) lucidus</i>	1,67	0,03
<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) medius</i>	3,33	0,43
<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) opacicollis</i>	31,67	6,49
<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) ovatus</i>	33,33	16,69
<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) ruficapillus</i>	26,67	14,31
<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) sericatus</i>	6,67	0,35
<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) similis</i>	38,33	8,78
<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) truchmenus</i>	15,00	7,01
<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) vacca</i>	11,67	1,13
<i>Onthophagus (Paleonthophagus) aleppensis</i>	1,67	0,03
<i>Onthophagus (Paleonthophagus) carpanetoi</i>	6,67	0,26
<i>Onthophagus (Paleonthophagus) marginalis</i>	6,67	0,23
<i>Onthophagus illyricus</i>	3,33	0,06
<i>Scarabaeus (Ateuchetus) armeniacus</i>	3,33	0,06
<i>Scarabaeus pius</i>	5,00	0,12
<i>Sisyphus schaefferi</i>	11,67	0,64

Scarabaeinae türlerinin dominantlık ve sıklık değerleri Çizelge 3.10 verilmiştir. Türlerin dominantlık kategorilerinde Engelmann'ın vermiş olduğu gruplandırma dikkate alınmıştır (Çizelge 2.3). Bu çalışmada bulunan türlerin dominantlık değerlerine göre sırasıyla

O. fracticornis % 17,58, *O. ovatus* % 16,69 ve *O. ruficapillus* % 14,31'lik bir değeri ile en baskın kategoride yer alan türler arasında yer almaktadır.

Aynı dominantlık değerine sahip olan *E. fulvus*, *S. schaefferi* % 0,63, *E. atramentarius*, *O. medius* % 0,43, *C. histeroides*, *O. falzonii*, *O. dellacasai*, *O. lucidus*, *O. aleppensis* % 0,02'lik oranla benzer oranlarda en nadir bulunan türler arasındadır (Çizelge 3.10).

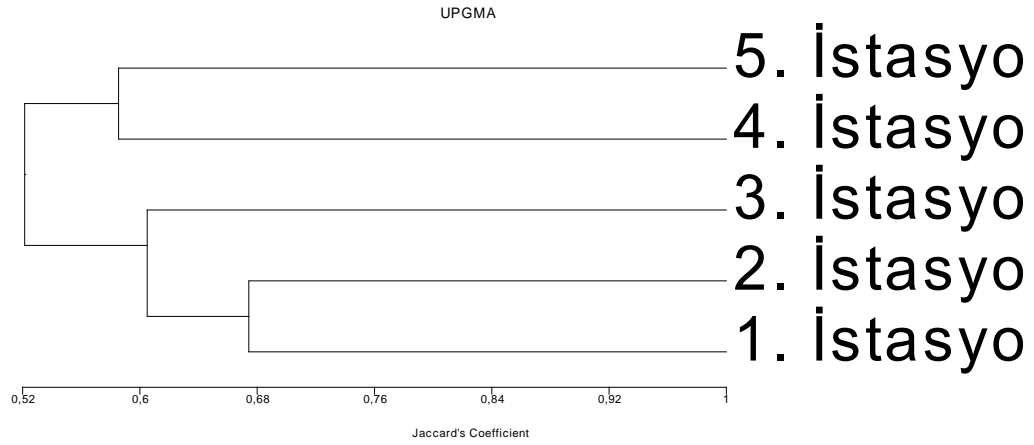
Sıklık değerleri açısından bulunan türler sırasıyla; *O. fracticornis* ve *O. similis* % 38.33; *O. ovarus* % 33.33; *O. opacicollis* % 31.66; *O. ruficapillus* % 26.66; *O. coenobita* % 25; *O. furcatus* % 18.33, *C. lunris* ve *O. lemur* % 16.66; *O. truchmenus* % 15; *E. amyntas* ve *E. fulvus* % 13.33; *E. atramentarius*, *O. vacca* ve *S. schaefferi* % 11.66; *O. fissicornis* % 10; *O. gibbulus* % 8.33; *O. sericatus*, *O. carpanetoi* ve *O. marginalis* % 6.66; *C. schreberi* ve *S. pius* % 5; *E. gibbosus*, *O. medius*, *O. illyricus* ve *S. armeniacus* % 3.33; *C. histeroides*, *G. geoffroyi*, *O. falzonii*, *O. dellacasai*, *O. lucidus*, *O. aleppensis* % 1.66 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.11 Sørensen benzerlik indeksine göre alanların benzerlik oranları.

Sorensen coefficient	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4. İstasyon	5. İstasyon
1. İstasyon	1				
2. İstasyon	0,806	1			
3. İstasyon	0,758	0,75	1		
4. İstasyon	0,778	0,718	0,667	1	
5. İstasyon	0,644	0,615	0,678	0,738	1

Sorensen benzerlik indeksinin analizi neticesinde verilerin ana iki gruba ayrılarak kümelendikleri belirlenmiştir (Şekil 3.10). Vertikal olarak yükseklik artışına bağlı olarak benzerlik oranlarının azaldığı tespit edilmiştir. Çizelge 3.11 ve Şekil 3.10'daki dendogram incelendiğinde en benzer istasyonların %80,6 lık oranla 1. ve 2. istasyonlardır. Bunun sebebinin yükseklik ile beraber, çalışılan istasyonların yaprak döken ormanlar arasındaki açıklık alanlar olmasının da etkisi olduğu düşünülmektedir. Bu iki çalışma alanına en yakın olan 3. İstasyonunda bu iki istasyona yaklaşık %75 oranında benzediği tespit edilmiştir. Bu alanın diğer iki alandan farkı ise tamamen karaçam ormanı arasındaki açıklık şeklinde olmasıdır. 4. ve 5. İstasyonlar ise vejetasyon olarak tek yıllık bitkiler ve baskın olarak ta geven bitkisi bulunmaktadır. Bu yüksekliklerde gümüş dağında çalışılan istasyonlar çevresinde ağaç bulunmamaktadır. 5. Alan dağın zirvesine yakın bir alandır. Farklılığa yükseklik dışında bu etmenlerin neden olduğu düşünülmektedir. Bu sonuç değerlendirildiğinde, yüksekliğin tür

çeşitliliği açısından önemli bir etken olduğu belirlenmiştir. Bu veri diğer verileri de desteklemektedir.

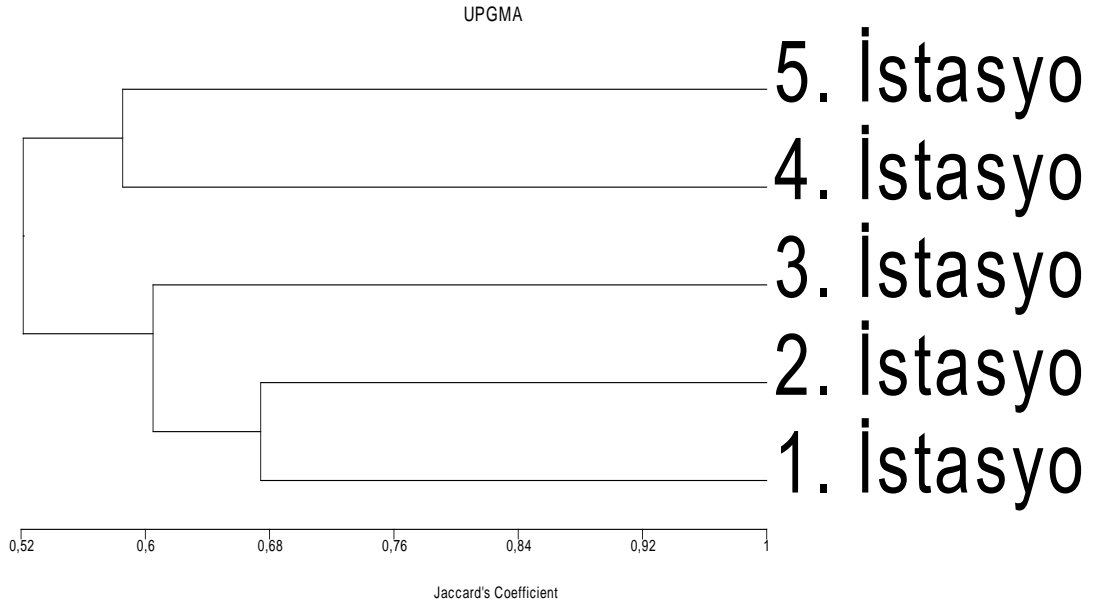


Şekil 3.10 İstasyonların Sørensen benzerlik indeksi sonuçlarına göre benzerlik dendogramı

Çizelge 3.12 Jaccard benzerlik indeksine göre alanların benzerlik oranları.

Jaccard coefficient	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4. İstasyon	5. İstasyon
1. İstasyon	1				
2. İstasyon	0,674	1			
3. İstasyon	0,61	0,6	1		
4. İstasyon	0,636	0,56	0,5	1	
5. İstasyon	0,475	0,444	0,513	0,585	1,000

Jaccard benzerlik indeksinin analizine göre veriler aynı sorenson benzerlik indeksinde olduğu gibi iki gruba ayrılmıştır (Şekil 3.11, Çizelge 3.12). En benzer istasyonlar 1. ve 2. istasyonlardır bu iki istasyonun oranı ise %67,4 tür. Bu iki alana en yakın olan 3. istasyon ise %61 oranında benzerlik göstermektedir. 4. ve 5. istasyonların benzerlik oranı ise %58,5 dir.



Şekil 3.11 İstasyonların Jaccard benzerlik indeksi sonuçlarına göre benzerlik dendogramı

Çizelge 3.13 İstasyonların Simpson indeksine göre tür çeşitliliği (Log base e).

Simsons			
Sample	Index	Evenness	Num.Spec.
1. İstasyon	0,47	0,484	33
2. İstasyon	0,681	0,699	39
3. İstasyon	0,905	0,934	33
4. İstasyon	0,905	0,929	39
5. İstasyon	0,913	0,95	26

Simpson çeşitlilik indeksinde de yine tür sayıları Shannon-wiener'in sonuçlarıyla aynıdır. Çeşitliliğe dikkat edecek olursak yine 5. istasyon en yüksek değere sahiptir. İndeks değeri açısından dikkate aldığımızda ise vertikal olarak yükseklik ile indeks değerlerinin ters orantılı oldukları ve en yüksek indeks değerine 5. istasyonun sahip olduğunu söyleyebiliriz (Çizelge 3.13).

Çizelge 3.14 İstasyonların Shannon-Wiener indeksine göre tür çeşitliliği (Log base e).

Shannon-wiener			
Sample	Index	Evenness	Num.Spec.
1. İstasyon	1,335	0,382	33
2. İstasyon	1,941	0,53	39
3. İstasyon	2,585	0,739	33
4. İstasyon	2,733	0,746	39
5. İstasyon	2,693	0,827	26

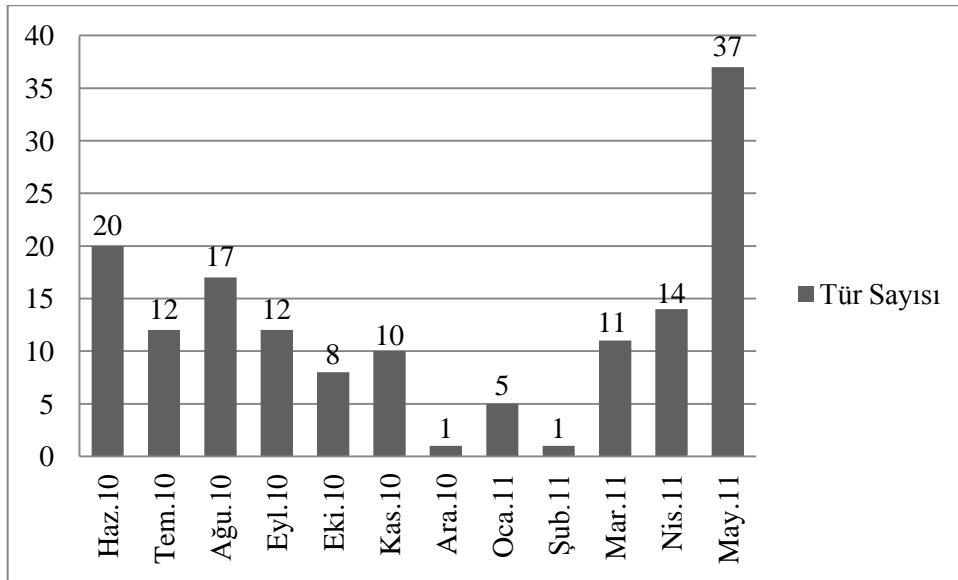
Shannon-wiener sonuçlarında indeks değerleri dikkatle incelendiğinde ise $4 > 5 > 3 > 2 > 1$. İstasyonlar çeşitlilik açısından değerlendirildiğinde baskınlık durumları ve birey sayıları sonuçları etkilemektedir (Çizelge 3.14).

Tür sayısı bakımından istasyonlar (Çizelge 3.15) büyükten küçüğe doğru 2. istasyon= 4 istasyon > 3. istasyon >1. istasyon >5. istasyon şeklinde sıralanmaktadır. Shannon-wiener çeşitlilik indeksi hesaplandığında ise bu sıralama 2. istasyon = 4. istasyon > 1. istasyon = 3. istasyon > 5. istasyon şeklinde farklı sıralanmaktadır (Çizelge 3.14). Normalde 26 tür ile diğer istasyonlara göre daha az tür tespit edilmiş olan 5. İstasyon. Türler içerisinde birey sayılarının daha dengeli olması çeşitlilik verilerini etkilemiştir. Çeşitlilik yönünden istasyonlar ilginç bir sonuç oluşturmuştur. Şöyle ki en yüksek istasyondan en düşük yüksekliğine doğru çeşitlilik oranı değişmektedir. En yüksek tür sayısına sahip olan 2 ve 4 numaralı istasyonlarda birey sayısındaki aşırılık nedeni ile oranlar bu şekilde meydana gelmiştir (Çizelge 3.15).

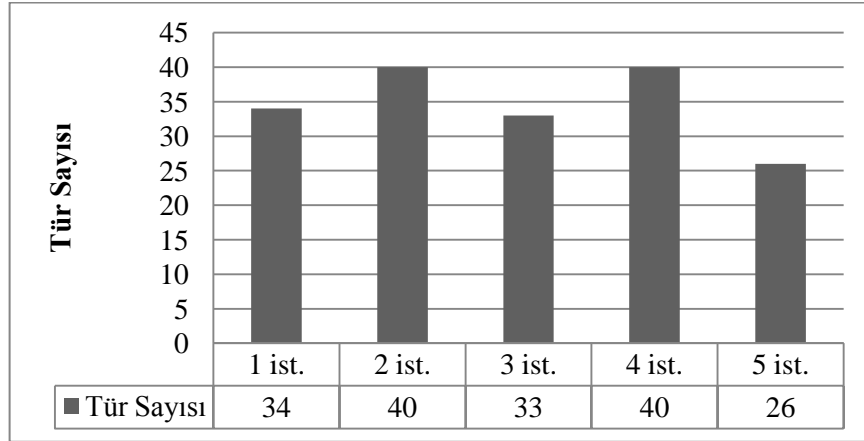
Çizelge 3.15 İstasyonlarda bulunan familya ve altfamilyalara ait tür sayıları

	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4. İstasyon	5. İstasyon
Aphodiinae	16	19	15	14	7
Scarabaeinae	18	21	18	26	19
Scarabaeidae	34	40	33	40	26

Yapılan çalışma sonucunda tespit edilen toplam tür sayılarının aylara göre dağılımı şekil 3.12'de verilmiştir. Mayıs ayında en fazla tür sayısına sahip olduğu, sırasıyla haziran ve ağustos ayları onu takip etmektedir.

**Şekil 3.12** Aylara göre tespit edilen tür sayıları.

Bulunan türlerin yüksekliğe bağlı toplam tür sayıları Şekil 3.13'de verilmiştir. Bu sonuçlar dikkate alındığında, 2 ve 4 numaralı istasyonlarda 40 tür, 1 numaralı istasyonda 34 tür, 3 numaralı istasyonda 33 tür ve 5 numaralı istasyonda 26 tür tespit edilmiştir.



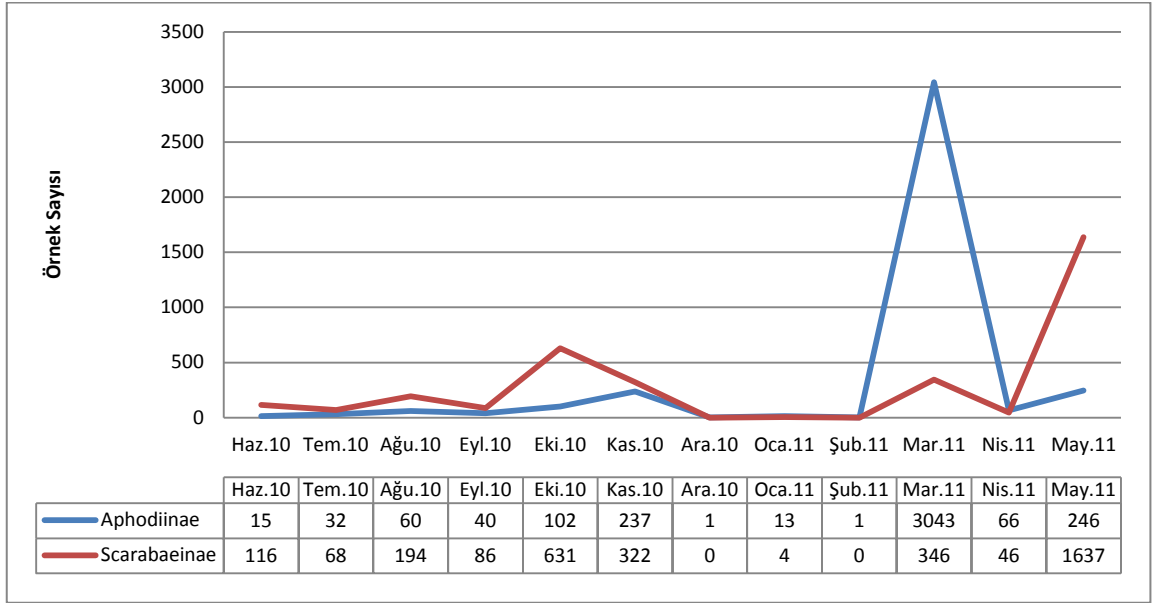
Şekil 3.13 Yüksekliklere göre tespit edilen tür sayıları.

Şekil 3.14'e göre Aphodiinae türlerinin mart ayında en fazla birey sayısına sahip olduğu, mayıs ve kasım aylarında da diğer aylara göre önemli derecede birey sayısında artış olduğu tespit edilmiştir. Aralık ve şubat aylarında toplanan birey sayısı en düşük olduğu gözlenmiştir.

Scarabaeinae türlerinin en fazla birey sayısı sırasıyla mayıs, ekim ve mart ayında bulunmuştur. Ayrıca aralık ve şubat aylarında Scarabaeinae aktivitesi görülmemiştir.

Aphodiinae türlerinin birey sayısı bakımından sırasıyla mart (3043)> mayıs (246)> kasım (237)> ekim (102)> nisan (66)> ağustos (60)>eylül (40)> temmuz (32)> haziran (15)>ocak (13)> aralık (1)= şubat (1) şeklinde olduğu görülmüştür.

Scarabaeinae türlerinin birey sayısı bakımından sırasıyla mayıs (1637)> ekim (631)> mart (346)> kasım (322)> ağustos (194)> haziran (116)> eylül (86)> temmuz (68)> nisan (46)> Ocak (4) olarak görülmüştür. Ayrıca aralık ve şubat aylarında Scarabaeinae türlerine rastlanmamıştır.



Şekil 3.14 Aphodiinae ve Scarabaeinae türlerinin aylara göre birey sayıları.

Aphodiinae türlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılım grafiği Şekil 3. 15'de verilmiştir. Türlerin fenolojileri ve istasyon tercihleri dikkate alındığında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

A. immundus yalnızca eylül ayında 3 numaralı istasyonda bulunması ay ve istasyon tercihi olduğunu gösteren çarpıcı bir örnektir.

A. luridus nisan ayında 1 ve 2 numaralı istasyonlarda, mayıs ayında ise 2 ve 4 numaralı istasyonlarında tespit edilmiştir.

A. constans sadece ağustos ayında ve 3 numaralı istasyonda görülmesi dikkat çekmektedir.

A. cribrarius yalnızca mart ayında 2 numaralı istasyonda aktivitede bulunarak, ay ve istasyon tercihi bulunmaktadır.

A. thermicola ekim, kasım, mart aylarında genel olarak istasyon tercihi bulunmazken, nisan ayında yalnızca 2 numaralı istasyonda tespit edilmiştir.

A. fimetarius temmuz ayında 1 numaralı istasyonda, kasım, nisan ve mayıs aylarında sadece 4 numaralı istasyonda bulunmuştur.

A. lugens haziran ayında 2 ve 4 numaralı istasyonda, temmuz ayında 1 ve 2 numaralı istasyonlarda, ağustos ayında yalnızca 3 numaralı istasyonda tespit edilmiştir.

A. erraticus mart ayında 1 ve 5 numaralı istasyonda, mayıs ayında 2, 3 ve 4 numaralı istasyonlarda aktivite göstermiştir.

A. alkani sadece mayıs ayında 2 ve 3 numaralı istasyonlarda tespit edilmiştir.

A. merdarius nisan ayında 1 ve 2 numaralı istasyonlarda görülmüştür.

A. pusillus yalnızca mayıs ayında 1 numaralı istasyonda bulunması, ay ve istasyon tercihi dikkat çekmektedir.

A. quadriguttatus nisan ayında 1 ve 2 numaralı istasyonlarda, mayıs ayında tüm istasyonlarda, haziran ayında ise sadece 3 numaralı istasyonda bulunmuştur.

A. quadrinaevulus yalnızca mayıs ayında 2 ve 4 numaralı istasyonlarda tespit edilerek, ay ve istasyon tercihi önem arz etmektedir.

A. suarius sadece eylül ayında tüm istasyonlarda görülmüş olup ay tercihi çarpıcı bir sonuçtur.

A. consputus kasım ayında 1, 2 ve 4 numaralı istasyonlarda, ocak ve mart ayında ise 3 ve 4 numaralı istasyonlarda, nisan ayında yalnızca 4 numaralı istasyonda tespit edilmiştir.

A. prodromus mart, nisan ve mayıs aylarında tüm istasyonlarda, kasım ayında sadece 1 ve 2 numaralı istasyonları tercih etmiştir.

A. pubescens şubat ayında 3 numaralı istasyonda, mart ayında 1 ve 2 numaralı istasyonlarda aktivitesi görülmüştür.

A. johnsoni ekim ve ocak ayında 3 ve 5 numaralı istasyonlarda, kasım ayında 5 numaralı istasyon hariç diğer istasyonda, aralık ayında sadece 1 numaralı istasyonda, mart ayında ilk üç istasyonda, nisan ayında ise yalnızca 3 numaralı istasyonları tercih etmiştir.

A. serotinus eylül ayında sadece 5 numaralı istasyonda, ekim ayında ise yalnızca 4 numaralı istasyonlarda bulunmuş olup istasyon ve ay tercihi görülmektedir.

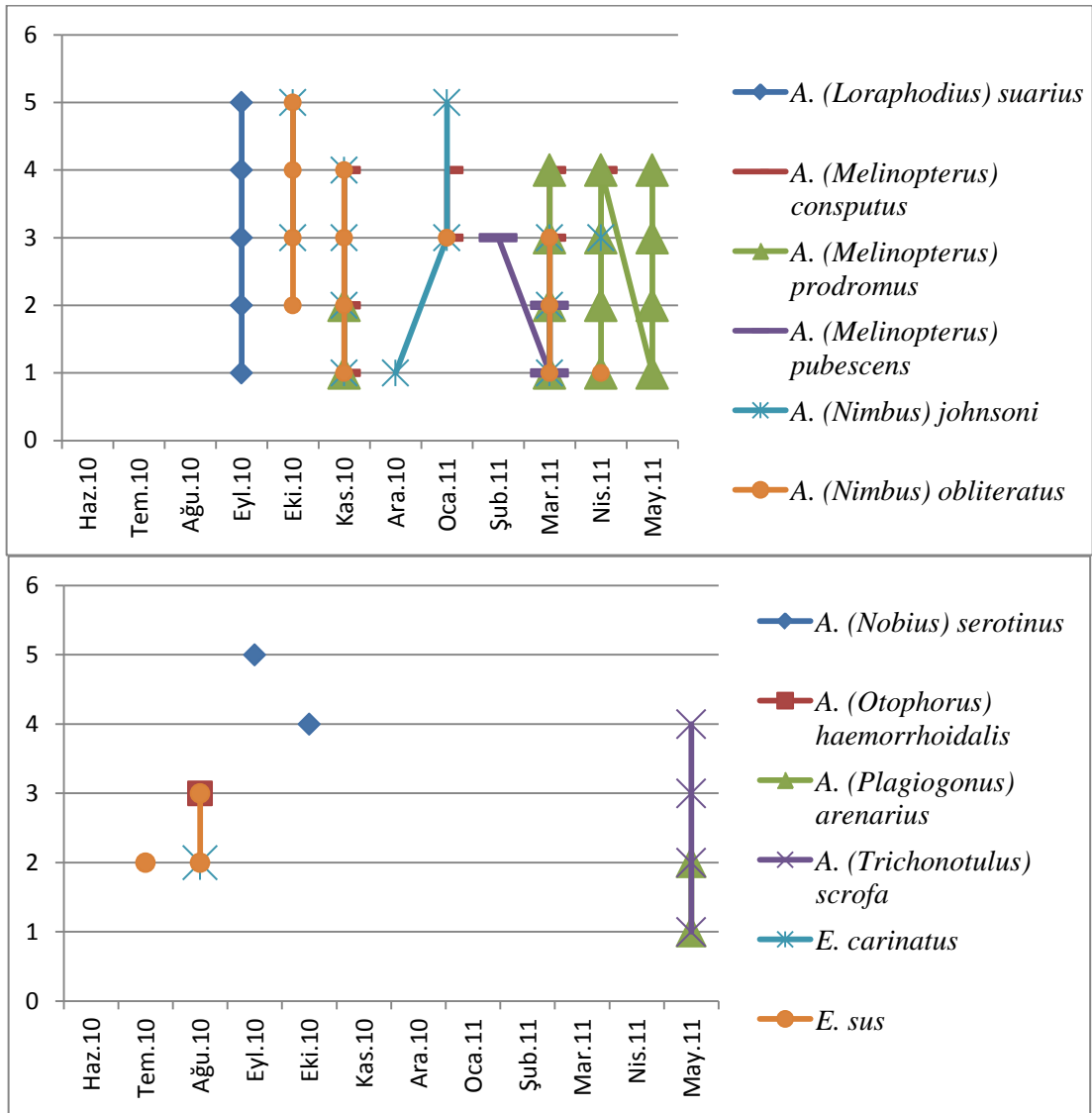
A. haemorrhoidalis yalnızca ağustos ayında 3 numaralı istasyonda tespit edilmiştir.

A. arenarius sadece mayıs ayında 1 ve 2 numaralı istasyonlarda aktivitesi dikkat çekmektedir.

A. scrofa yalnızca mayıs ayında 5 numaralı istasyon hariç diğer istasyonlarda bulunmuştur.

E. carinatus sadece ağustos ayında 2 numaralı istasyonda görülerek, ay ve istasyon tercihi bulunmaktadır.

E. sus temmuz ayında 2 numaralı istasyonda, ağustos ayında 2 ve 3 numaralı istasyonlarda aktivitesi görülmüştür.



Şekil 3.15 Aphodiinae türlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılım grafiği.

Scarabaeinae türlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılım grafiğine göre (Şekil 3.16);

C. histeroides sadece ağustos ayında 4 numaralı istasyonda görülmesi ay ve istasyon tercihi dikkat çekmektedir.

C. lunaris mayıs ayında ilk dört istasyonda, haziran ayında tüm istasyonlarda, temmuz ayında sadece 5 numaralı istasyonda tespit edilmiştir.

C. schereberi mayıs ayında 1 ve 2 istasyonlarda, ağustos ayında ise yalnızca 4 numaralı istasyonda aktivite göstermektedir.

E. amyntas mayıs ayında tüm istasyonlarda görülürken, haziran ayında 2 numaralı istasyonda, temmuz ayında 5 numaralı istasyonda, ağustos ayında 4 numaralı istasyonda tespit edilmiştir.

E. atramentarius mayıs ayında tüm istasyonlarda, haziran ayında ise 2 ve 4 numaralı istasyonlarda bulunmuştur.

E. fulvus temmuz ayında 2 numaralı istasyonda, ağustos ayında 1, 2 ve 4 numaralı istasyonlarda, eylül ayında 1 ve 4 numaralı istasyonlarda, mayıs ayında 1 ve 2 numaralı istasyonları tercih etmiştir.

E. gibbosus temmuz ayında 4 ve 5 numaralı istasyonlarda bulunarak, istasyon ve ay tercihi görülmektedir.

G. geoffroyi sadece mayıs ayında 5 numaralı istasyonda aktivite göstererek, ay ve istasyon tercihi dikkat çekmektedir.

O. falzonii yalnızca eylül ayında 4 numaralı istasyonda bulunarak, ay ve istasyon tercihi görülmüştür.

O. furcatus mayıs ayında 1 numaralı istasyonda, haziran ayında 3 numaralı istasyonda, temmuz ayında 2 numaralı istasyonda, ağustos ayında 1, 2 ve 4 numaralı istasyonda, eylül ayında ise ilk dört istasyonda aktivitesi görülmüştür.

O. ceonobita mart ve nisan aylarında ilk üç istasyonda, haziran ve ağustos aylarında 4 numaralı istasyonda, ekim ve kasım aylarında bütün istasyonlarda tespit edilmiştir.

O. dellacasai mayıs ayında 3 numaralı istasyonda bulunarak, ay ve istasyon tercihi dikkat çekmektedir.

O. fissicornis mayıs ayında 1 ve 2 numaralı istasyonlarda, haziran ayında ise yalnızca 4 numaralı istasyonda aktivitesi görülmüştür.

O. fracticornis ekim ve kasım aylarında tüm istasyonlarda, ocak ayında 3 ve 4 numaralı istasyonlarda, mart ayında ilk dört istasyonda, nisan ayında ilk üç istasyonda, mayıs ayında 1 numaralı istasyon hariç diğerlerinde tespit edilmiştir.

O. gibbulus mayıs ayında 4 numaralı istasyonda, haziran ve temmuz aylarında 4 ve 5 numaralı istasyonları tercih ettiği, ay ve istasyon tercihi görülmektedir.

O. lemur nisan ayında sadece 2 numaralı istasyonda, mayıs ayında tüm istasyonlarda, haziran ayında 2 numaralı istasyon hariç tüm istasyonlarda aktivitesi görülmüştür.

O. lucidus ve *O. medius* yalnızca mayıs ayında 4 numaralı istasyonda görülmesi, türlerin ay ve istasyon tercihi olduğunu göstermektedir.

O. opacicollis ekim ve kasım aylarında tüm istasyonlarda, mart ayında ilk dört istasyonda, nisan ayında 1 ve 3 numaralı istasyonlarda tespit edilmiştir.

O. ovatus mayıs ve ağustos aylarında tüm yüksekliklerde, haziran ve eylül aylarında 1 numaralı istasyon hariç diğer tüm istasyonlarda, temmuz ayında ise 1 ve 2 numaralı istasyonlarda görülmüştür.

O. ruficapillus nisan ayında 4 numaralı istasyonda, mayıs ayında tüm istasyonlarda, haziran ayında 2 ve 4 numaralı istasyonlarda, temmuz ayında 1 ve 4 numaralı istasyonlarda, ağustos ayında 5 numaralı istasyon hariç diğer tüm istasyonlarda, eylül ayında 4 ve 5 numaralı istasyonlarda tespit edilmiştir.

O. sericatus yalnızca mayıs ayında 2 numaralı istasyon hariç diğer istasyonların hepsinde bulunmuştur.

O. similis mayıs, ekim ve kasım aylarında tüm istasyonlarda, ocak ayında sadece 3 numaralı istasyonda, mart ayında ilk dört istasyonda, nisan ayında ilk üç istasyonda aktivitesi olduğu görülmüştür.

O. truchmenus mayıs ayında tüm istasyonlarda, haziran ayında ise 1 numaralı istasyon hariç hepsinde tespit edilmiştir.

O. vacca mayıs ayında 1 numaralı istasyon hariç tüm istasyonlarda, haziran ayında sadece 2 numaralı istasyonda, ağustos ayında 4 ve 5 numaralı istasyonlarda aktivite göstermiştir.

O. aleppensis yalnızca mayıs ayında 4 numaralı istasyonda tespit edilerek, ay ve istasyon tercihi dikkat çekmektedir.

O. carpanetoi temmuz ayında 1 ve 2 numaralı istasyonlarda, eylül ayında 1 ve 3 numaralı istasyonlarda aktivite göstermiştir.

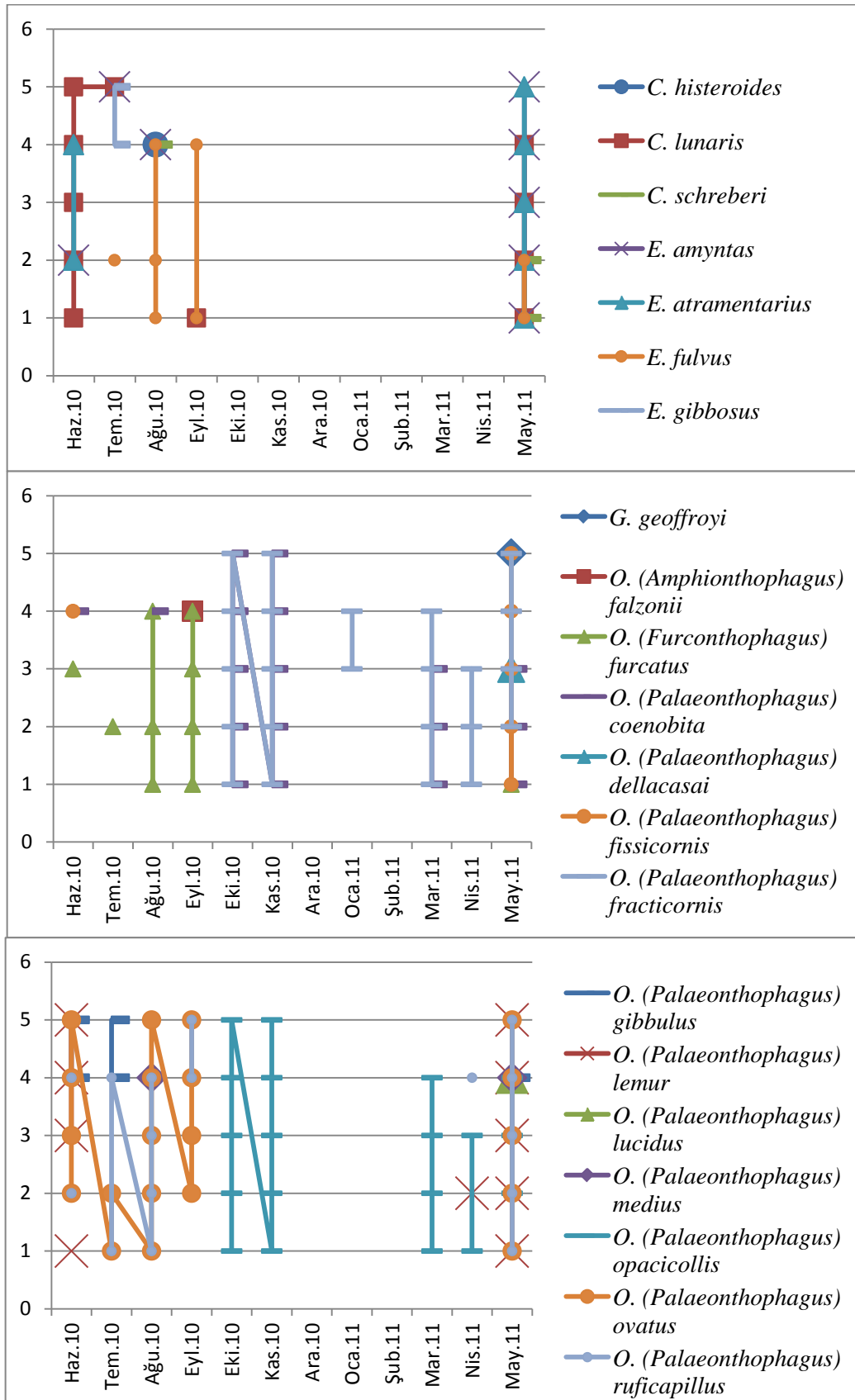
O. illyricus sadece mayıs ayında 2 numaralı istasyonda aktivite göstermesi, önemli bir ay ve istasyon tercihi olduğunu göstermektedir.

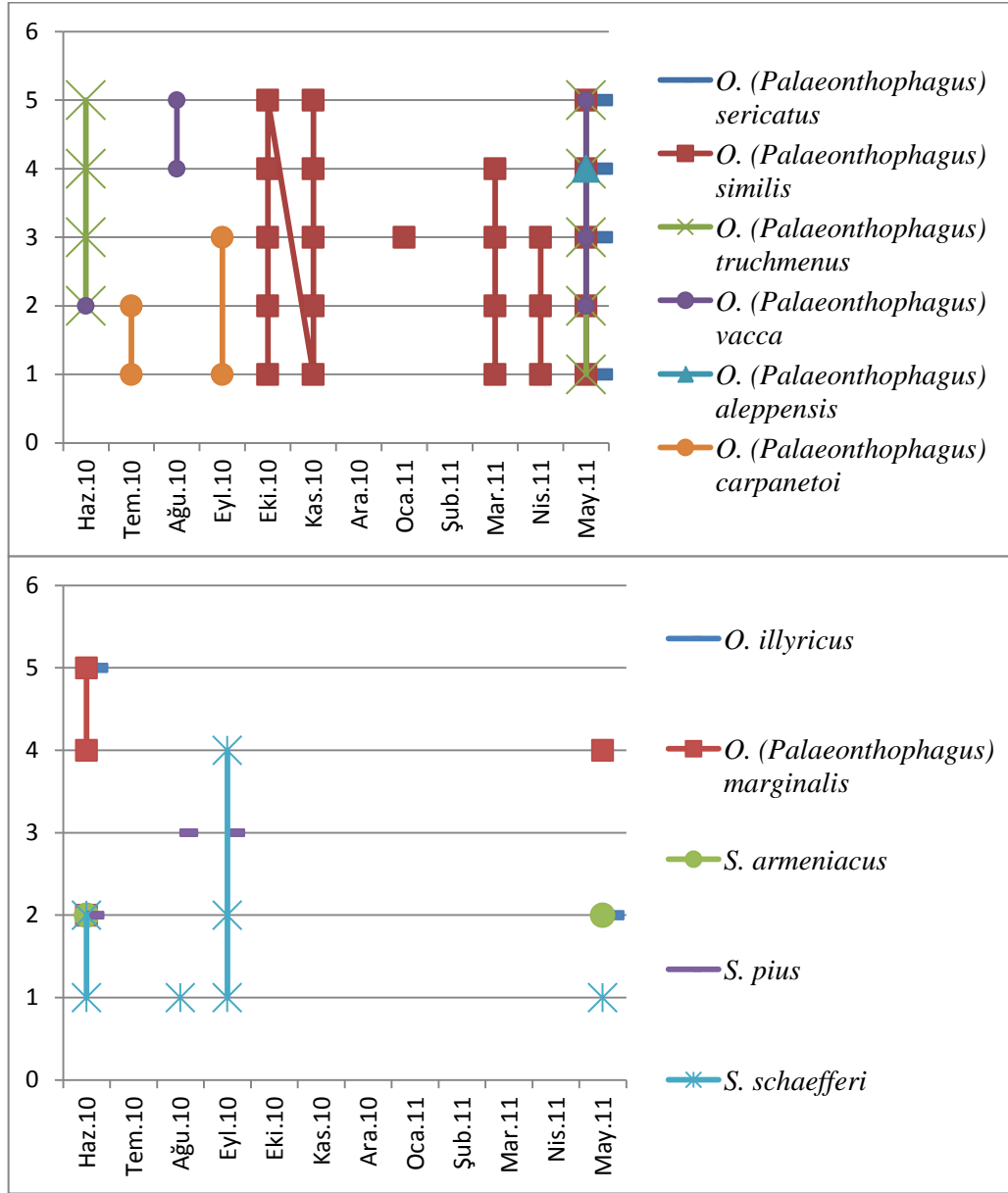
O. marginalis mayıs ayında 4 numaralı istasyonda, haziran ayında ise 4 ve 5 numaralı istasyonlarda görülmüştür.

S. armeniacus mayıs ve haziran aylarında yalnızca 2 numaralı istasyonda olması, istasyon ve ay tercihi olduğunu göstermektedir.

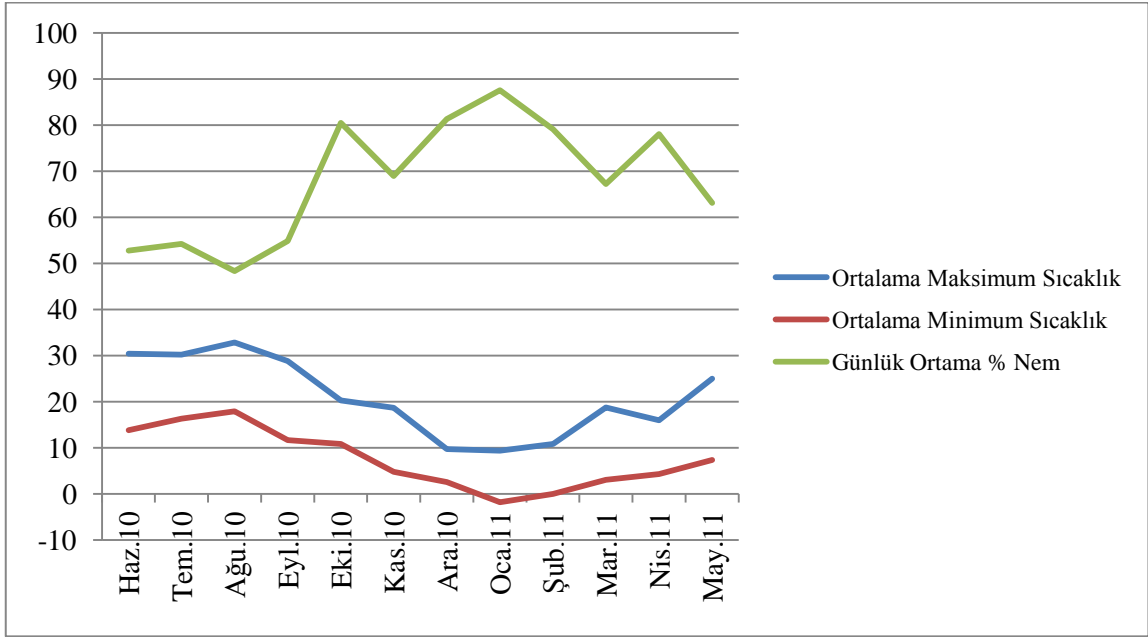
S. pius Temmuz ayında 2 numaralı istasyonda, ağustos ve eylül aylarında sadece 3 numaralı istasyonda aktivitesi görülmüştür.

S. schaefferi mayıs ve ağustos aylarında 1 numaralı istasyonda, haziran ayında 1 ve 2 numaralı istasyonda, eylül ayında 1, 2, ve 4 numaralı istasyonları tercih ettiği görülmüştür.





Şekil 3.16 Scarabaeinae türlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılım grafiği.



Şekil 3.17 Kütahya şehir merkezine ait tuzak kurulan tarihlerde gözlenen maksimum, minimum sıcaklıklar ile günlük ortalama bağıl nem grafiği.

A. cribrarius yalnızca ilkbaharın başında aktif olduğu belirlenmiştir.

A. pubescens ilkbaharın ilk ayında ve kışın son ayında aktif olduğu gözlenmiştir.

A. luridus ve *A. merdarius* sadece ilkbahar mevsiminde kurulan tuzaklarda bulunmuştur.

A. alkani, *A. arenarius*, *A. pusillus*, *A. quadrinaevulus*, *A. scrofa*, *G. geoffroyi*, *O. aleppensis*, *O. dellacasai*, *O. lucidus* ve *O. sericatus* yalnızca ilkbaharın sonunda aktif olduğu tespit edilmesi çarpıcı bir sonuçtur.

A. erraticus, *E. atramentarius*, *O. fissicornis*, *O. illyricus*, *O. marginalis*, *O. truchmenus* ve *S. armeniacus* ilkbaharın sonu ve yaz mevsiminin başında aktivite göstermiştir.

C. schereberi ve *O. medius* ilkbaharın sonu ve yazın sonunda tespit edilmiştir.

C. lunaris, *E. amyntas*, *O. gibbulus* ve *O. vacca* ilkbaharın sonu ve yazın aktif olduğu görülmüştür.

A. quadriguttatus ve *O. lemur* ilkbahar mevsiminde ve yazın başında kurulan tuzaklarda tespit edilmiştir.

O. ruficapillus ilkbahar mevsimi, yaz mevsimi ve sonbaharın başında aktif olduğu belirlenmiştir.

O. furcatus, *E. fulvus* ve *O. ovatus* ilkbaharın sonu, yaz ve sonbaharın başında arazide aktivitesi belirlenmiştir.

S. schaefferi ilkbaharın sonu, yazın başı ve sonbaharın başında tespit edilmiştir.

A. fimetarius ve *O. ceonobita* ilkbahar mevsimi, yaz mevsimi ve sonbaharın son aylarında aktif olarak bulunmuştur.

A. thermicola ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde kurulan tuzaklarda görülmüştür.

A. prodromus ilkbahar mevsimi ve sonbaharın son aylarında örnekleme bölgelerinde tespit edilmiştir.

A. consputus ilkbahar mevsimi, sonbaharın sonunda ve kış mevsiminde bulunmuştur.

A. johnsoni, *A. obliteratedus*, *O. fracticornis* ve *O. similis* ilkbahar, sonbahar ve kış mevsiminde aktivitesinin olduğu belirlenmiştir. Kışın kar yağışı altında dahi tespit edilmiştir.

A. lugens, *E. gibbosus* ve *E. sus* yalnızca yaz mevsiminde görülmesi dikkat çekmektedir.

A. constans, *A. haemorrhoidalis*, *E. carinatus* ve *C. histeroides* yaz mevsiminin son ayında aktivitesi çarpıcı bir sonuçtur.

O. opacicollis yaz ve sonbahar aylarında aktivitesi gözlenmiştir.

O. carpanetoi ve *S. pius* yaz mevsiminde ve sonbaharın başında örnekleme bölgelerinde gözlenmiştir.

A. immundus, *A. suarius* ve *O. falzonii* sonbaharın başında aktif olduğu görülmüş ve türlerin ay tercihi dikkat çekmektedir.

A. serotinus sadece sonbahar mevsiminde tespit edilmiştir. Türün sadece bu mevsimde aktivitesi önem arz etmektedir.

Her iki altfamilyanın birey sayıları, yükseklik ve aylara göre korelasyonu hesaplanmıştır (Çizelge 3.16 ve 3.17).

Yapılan hesaplama göre Aphodiinae altfamilyasının tablosu incelendiğinde şu bulgular dikkat çekmektedir;

İstasyon, dolayısıyla yükseklik ile *A. lugens* ($r = -0,109^*$) ve *A. prodromus* ($r = -0,185^{**}$) türlerinin negatif korelasyon gösterdiği belirlenmiştir. Yükseklik arttıkça bu türlerin birey sayıları azalmaktadır. Buda bize *A. lugens* ve *A. prodromus* türlerinin daha düşük yükseklikte daha fazla birey sayısına sahip olduğunu göstermektedir.

Türlerin tercih ettikleri yüksekliklerde incelendiğinde bir kısmının çalışılan tüm yüksekliklerde bulunduğu bir kısmının ise belirli yüksekliklerde bulunduğu tespit edilmiştir. Buna göre; *A. consputus*, *A. erraticus*, *A. johnsoni*, *A. obliteratedus*, *A. prodromus*, *A. suarius*, *A. termicola*, *C. lunaris*, *E. amynta*, *E. atramentarius*, *O. ceonobita*, *O. fracticornis*, *O. lemur*, *O. opacicollis*, *O. ovatus*, *O. similis* ve *O. truchmenus* tüm yüksekliklerde aktif olduğu tespit edilmiştir.

A. pusillus yalnızca 1391 m yükseklikte yayılış göstermiştir.

A. merdarius ve *A. arenarius* 1391 m ve 1478 m yüksekliklerde yayılış gösterdiği belirlenmiştir.

A. pubescens ve *A. quadriguttatus* ve *O. carpanetoi* 1391 m, 1478 m ve 1582 m yükseklikleri tercih etmiştir.

A. lugens, *A. scrofa* ve *O. furcatus* 1391 m, 1478 m, 1582 m ve 1688 m yükseklikleri tespit etmiştir.

A. luridus, *O. fissicornis* ve *S. schaefferi* 1391 m, 1478 m, 1688 m yüksekliklerde görülmüştür.

O. ruficapillus 1391 m, 1478 m, 1688 m ve 1810 m yüksekliklerde bulunan tuzaklarda toplanmıştır.

O. sericatus 1391 m, 1582 m, 1688 m ve 1810 m yüksekliklerde aktivitesi gözlenmiştir.

A. fimetarius 1391 m ve 1688 m yükseklikleri tercih ettiği dikkat çekmektedir.

A. cribrarius, *E. carinatus*, *O. illyricus* ve *S. armeniacus* sadece 1478 m yüksekliklerde bulunan tuzaklarda tespit edilmiştir. Türlerin tek bir yükseklikte görülen aktiviteleri önem arz etmektedir.

A. quadrinaevulus 1478 m ve 1688 m bulunan istasyonlarda aktivite göstermiştir.

A. alkani, *E. sus*, *O. marginalis* ve *S. pius* 1478 m ve 1582 m yükseklikleri tercih etmiştir.

O. vacca 1478 m, 1582 m, 1688 m ve 1810 m yüksekliklerde aktif olduğu belirlenmiştir.

A. constans, *A. haemorrhoidalis*, *A. immundus* ve *O. dellacasai* sadece 1582 m yüksekliği tercih ettiğinden dolayı türlerin yükseklik bulunması çarpıcı bir sonuçtur.

C. histeroides, *O. alleppensis*, *O. falzonii*, *O. lucidus* ve *O. medius* sadece 1688 m yalnızca yükseklikteki istasyonları tercih ettiği görülmüştür.

E. gibbosus, *O. gibbulus* ve *O. marginalis* 1688 m ve 1810 m yüksekliklerde tespit edilmiştir.

G. geoffroyi sadece 1810 m yükseklikte bulunan tuzaklarda tespit edilmiştir.

Aylık aktivite olarak tablo incelendiğinde; *A. lugens* ($r = -0,224^{**}$), *E. sus* ($r = -0,173^{*}$) ve *A. suarius* ($r = -0,111^{*}$) türlerinin aylara göre negatif korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir. Aynı zamanda *A. erraticus* ($r = 0,229^{**}$), *A. luridus* ($r = 0,260^{**}$), *A. scrofa* ($r = 0,169^{**}$), *A. quadrinaevulus* ($r = 0,119^{*}$), *A. quadriguttatus* ($r = 0,272^{**}$), *A. prodromus* ($r = 0,193^{**}$), *A. consputus* ($r = 0,158^{*}$), *A. arenarius* ($r = 0,155^{*}$), *A. merdarius* ($r = 0,155^{*}$) ve *A. alkani* ($r = 0,155^{*}$) türleri pozitif korelasyon göstermektedir. Yani yıl içerisinde mevsimsel aktiviteleri düzenli olarak artarak ya da azalarak sürmektedir.

Aphodiinae populasyonlarının birey sayısı yönünden pozitif korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 3.16).

A. lugens türü *E. sus* ($r = 0,295^{**}$) ve *E. carinatus* ($r = 0,379^{**}$) türleri ile pozitif korelasyon göstermiştir. *A. erraticus* türü *A. luridus* ($r = 0,494^{**}$) *A. fimetarius* ($r = 0,243^{**}$), *A. quadrinaevulus* ($r = 0,356^{**}$), *A. scrofa* ($r = 0,178^{**}$), *A. quadriguttatus* ($r = 0,455^{**}$) türleri ile pozitif korelasyon göstermiştir. *A. luridus* türü *A. quadrinaevulus* ($r = 0,296^{**}$), *A. scrofa* ($r = 0,146^{**}$), *A. quadriguttatus* ($r = 0,294^{**}$) türü ile pozitif korelasyon göstermiştir. *A. quadrinaevulus* türü *A. quadriguttatus* ($r = 0,447^{**}$) türü ile pozitif korelasyon göstermiştir. *A. scrofa* türü *A. quadriguttatus* ($r = 0,180^{**}$) türü ile pozitif korelasyon göstermiştir. *E. Sus* türü *E. carinatus* ($r = 0,496^{**}$) türü ile pozitif korelasyon göstermiştir. *A. prodromus* türü *A. arenarius* ($r = 0,162^{*}$) ve *A. pusillus* ($r = 0,829^{**}$) türü ile pozitif korelasyon göstermiştir. *A.*

obliteratus türü *A. johnsani* ($r= 0,732^{**}$) türü ile pozitif korelasyon göstermiştir. *A. pubescens* türü *A. consputus* ($r= 0,685^{**}$) ve *A. thermicola* ($r= 0,570^{**}$) türü ile pozitif korelasyon göstermiştir. *A. consputus* türü *A. cribrarius* ($r= 0,529^{**}$) ve *A. thermicola* ($r= 0,570^{**}$) türü ile pozitif korelasyon göstermiştir. Yani benzer yükseklik ve mevsimlerde birey sayıları belirli oranlarda kaldığı tespit edilmiştir.

Yapılan hesaplamalara göre Scarabaeinae altfamilyasının korelasyon tablosu incelendiğinde şu bulgular dikkat çekmektedir;

İstasyon, dolayısıyla yükseklik ile *S. schaefferi* ($r= -0,263^{**}$) ve *O. furcatus* ($r= -0,145^*$) türleri negatif korelasyon gösterdiği belirlenmiştir. Yükseklik arttıkça bu türlerin birey sayılarında azalma olacağı belirlenmiştir. Daha düşük yüksekliklerde bu türlerin birey sayılarının daha fazla olacağı düşünülmektedir. İstasyonun dolayısıyla yükseklik ile *O. truchmenus* ($r= 0,110^*$), *O. medius* ($r= 0,093^*$), *G. geoffroyi* ($r= 0,150^*$) ve *O. gibbulus* ($r= 0,231^{**}$) türü pozitif korelasyon göstermektedir. Yani yükseklik arttıkça bu türlerin birey sayılarında aynı oranda arttığı görülmektedir.

Hesaplama yapılırken arazi çalışmasının başladığı 2010 Haziran ayında 1 den başlanılarak aylar sırayla numaralandırılmıştır. Arazi çalışmasının sonlandırıldığı 2011 Mayıs ayı ise 12 alınarak hesaplama yapılmıştır. Pozitif korelasyon ayların sıra ile numaralarının ilerlemesi sonucunda birey sayısının artışı göstermekteyken, negatif korelasyonda ise aylara verilen numaraların artmasına rağmen birey sayısının giderek azaldığını göstermektedir.

Aylar dolayısıyla mevsimsel aktivite olarak tablo incelendiğinde; *O. marginalis* ($r= -0,096^*$), *S. pius* ($r= -0,126^*$), *C. lunaris* ($r= -0,271^{**}$), *E. fulvus* ($r= -0,128^{**}$), *E. gibbosus* ($r= -0,092^*$), *O. furcatus* ($r= -0,166^{**}$) ve *O. gibbulus* ($r= -0,138^{**}$) türü ile negatif korelasyon olduğu görülmüştür. *O. marginalis* türü mayıs ayında nisan ayına göre daha çok birey toplanmıştır. Diğer bir ifade ile mayıs ayında daha aktiftir. *S. pius* yaz başlangıcında daha yüksek aktiviteye sahiptir. *C. lunaris* ise 2010 Haziran ayında en yoğun olarak tespit edilmişken temmuz ve eylülde birkaç örnek ile temsil edilirken 2011 Mayıs ayında tekrar yüksek bir aktivite göstermiştir. *E. fulvus* ise ağustos ayında maksimum aktivite gösterirken eylülde aktivite azalmıştır. Çalışmanın onikinci arazisi olan 2011 mayıs ayında ise tekrar aktivite göstermiştir. *E. gibbosus* türü ise sadece temmuz ayında aktivite göstermiştir. *O. furcatus* türü ise 2010 Haziran ayında aktiviteye başlamış, temmuz, ağustos ve eylül ayında maksimum birey sayısına ulaşmış ve 2011 Mayıs ayında tekrar aktivite göstermiştir.

Ayrıca *O. fissicornis* ($r= 0,284^{**}$), *O. lemur* ($r= 0,341^{**}$), *O. truchmenus* ($r= 0,234^{**}$), *O. opacicollis* ($r= 0,269^{**}$), *O. similis* ($r= 0,155^{**}$), *O. sericatus* ($r= 0,217^{**}$), *O. vacca* ($r= 0,224^{**}$), *O. medius* ($r= 0,181^{**}$), *O. ovatus* ($r= 0,305^{**}$), *E. amyntas* ($r= 0,302^{**}$), *G. geoffroyi* ($r= 0,155^{*}$), *E. atramentarius* ($r= 0,180^{**}$) ve *O. ruficapillus* ($r= 0,217^{**}$) türlerinin aylara göre pozitif korelasyon gösterdiği belirlenmiştir. *O. fissicornis* 2010 Haziran ayında sadece 1 birey ile temsil edilirken 2011 Mayıs ayında maksimum sayıya ulaşmıştır. *O. lemur* türü 2010 Haziran ayında çok az aktivite gösterirken nisan ve mayıs aylarında ise birey sayısı artarak maksimuma ulaşmıştır. *O. truchmenus* ve *E. atramentarius* türleri en fazla aktiviteyi mayıs ayında göstermektedir, haziran ayında birey sayısı düşmüştür. *O. opacicollis* ve *O. similis* türleri ekim, kasım aylarında ve ilkbahar aylarının tamamında aktivite göstermektedir. En aktif oldukları ay ise mart'tır. *O. sericatus* ve *G. geoffroyi* türleri sadece mayıs ayında aktivite göstermektedir. *O. medius* türü sadece mayıs ayında aktivite göstermektedir. *O. ovatus* türü mayıs'tan eylül ayına kadar sayısal olarak gittikçe azalan bir aktivite göstermektedir. *E. amyntas* mayıs ayında en çok sayıda birey gözlenmişken, haziran, temmuz ve ağustos aylarında sadece birer adet örnek tespit edilmiştir. *O. ruficapillus* mayıs ve ağustos aylarında maksimum olmak üzere, mayıs'tan eylül ayına kadar aktivite gösterdiği tespit edilmiştir.

Scarabaeinae popülasyonlarının birey sayısı yönünden korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 3.17).

Scarabaeinae altfamilyasının türleri arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir (Çizelge 3.14). * $P<0,05$, ** $P<0,01$ oranında önem seviyesine sahip olduğunu göstermektedir. Buda türlerin aynı istasyonlarda benzer aylarda, birey sayılarının orantılı ilişkisini ifade etmektedir. Belirlenen korelasyon değerleri listelenecek olursa; *O. lucidus* türü *O. fissicornis* ($r= 0,341^{**}$), *O. lemur* ($r= 0,157^{**}$), *O. truchmenus* ($r= 0,399^{**}$), *O. marginalis* ($r= 0,188^{**}$), *O. opacicollis* ($r= 0,153^{**}$), *O. similis* ($r= 0,181^{**}$), *O. sericatus* ($r= 0,208^{**}$), *O. vacca* ($r= 0,392^{**}$), *O. medius* ($r= 0,317^{**}$), *E. amyntas* ($r= 0,319^{**}$) ve *O. ruficapillus* ($r= 0,197^{**}$) türleri ile korelasyon olduğu görülmektedir. *O. fissicornis* türü *O. lemur* ($r= 0,681^{**}$), *O. truchmenus* ($r= 0,701^{**}$), *O. opacicollis* ($r= 0,344^{**}$), *O. similis* ($r= 0,263^{**}$), *O. sericatus* ($r= 0,704^{**}$), *O. vacca* ($r= 0,697^{**}$), *O. medius* ($r= 0,462^{**}$), *O. ovatus* ($r= 0,650^{**}$), *E. amyntas* ($r= 0,528^{**}$), *E. atramentarius* ($r= 0,222^{**}$), *O. ruficapillus* ($r= 0,649^{**}$), *O. gibbulus* ($r= 0,128^{**}$), *O. aleppensis* ($r= 0,487^{**}$) ve *O. dellacasai* ($r= 0,458^{**}$) türleri arasında korelasyon görülmektedir. *O. lemur* türü *O. truchmenus* ($r= 0,412^{**}$), *O. opacicollis* ($r= 0,342^{**}$), *O. similis* ($r= 0,152^{**}$), *O. sericatus* ($r= 0,351^{**}$), *O. vacca* ($r= 0,488^{**}$), *O. medius* ($r= 0,325^{**}$), *O. ovatus* ($r= 0,769^{**}$), *E. amyntas* ($r= 0,599^{**}$), *E. atramentarius* ($r= 0,359^{**}$), *O. ruficapillus* ($r= 0,600^{**}$), ve *O. dellacasai* ($r= 0,370^{**}$) türleri ile korelasyon belirlenmiştir. *O. truchmenus*

türü *O. marginalis* ($r= 0,116^{**}$), *O. opacicollis* ($r= 0,175^{**}$), *O. sericatus* ($r= 0,757^{**}$), *O. vacca* ($r= 0,806^{**}$), *O. medius* ($r= 0,801^{**}$), *O. ovatus* ($r= 0,303^{**}$), *C. lunaris* ($r= 0,089^*$), *E. amyntas* ($r= 0,563^{**}$), *E. atramentarius* ($r= 0,225^{**}$), *O. ruficapillus* ($r= 0,496^{**}$), *O. gibbulus* ($r= 0,247^{**}$) ve *O. aleppensis* ($r= 0,465^{**}$) türleri ile korelasyon olduğu görülmüştür. *O. marginalis* türü *O. vacca* ($r= 0,098^*$) ve *C. lunaris* ($r= 0,323^{**}$) türleri ile korelasyon etkileşimindedir. *C. schreberi* türü *O. vacca* ($r= 0,192^{**}$), *O. ovatus* ($r= 0,200^{**}$), *E. fulvus* ($r= 0,475^{**}$), *E. amyntas* ($r= 0,256^{**}$), *E. atramentarius* ($r= 0,121^*$) ve *O. ruficapillus* ($r= 0,345^{**}$) türleri ile korelasyon belirlenmiştir. *O. opacicollis* türü *O. similis* ($r= 0,471^{**}$), *O. fracticornis* ($r= 0,422^{**}$), *O. coenobita* ($r= 0,231^{**}$), *O. sericatus* ($r= 0,193^{**}$), *O. vacca* ($r= 0,288^{**}$), *O. medius* ($r= 0,177^{**}$), *O. ovatus* ($r= 0,243^{**}$), *E. amyntas* ($r= 0,213^{**}$), *O. ruficapillus* ($r= 0,220^{**}$), ve *O. dellacasai* ($r= 0,267^{**}$) türleri ile pozitif korelasyon olduğu belirlenmiştir. *O. similis*, türü *O. fracticornis* ($r= 0,637^{**}$), *O. coenobita* ($r= 0,294^{**}$), *O. sericatus* ($r= 0,140^{**}$), *O. vacca* ($r= 0,126^{**}$), *O. ovatus* ($r= 0,127^{**}$), *E. amyntas* ($r= 0,128^{**}$), *O. ruficapillus* ($r= 0,100^*$), ve *O. dellacasai* ($r= 0,300^{**}$) türleri ile korelasyon bulunmaktadır. *O. fracticornis* türü *O. coenobita* ($r= 0,637^{**}$) türü ile korelasyon içindedir. *O. coenobita* türünün *O. ovatus* ($r= 0,087^*$) türü ile korelasyonda olduğu görülmüştür. *O. illyricus* türü *O. vacca* ($r= 0,199^{**}$), *O. ovatus* ($r= 0,305^{**}$) ve *O. ruficapillus* ($r= 0,107^*$) türleri ile pozitif korelasyon olduğu belirlenmiştir. *O. sericatus* türü *O. vacca* ($r= 0,686^{**}$), *O. medius* ($r= 0,504^{**}$), *O. ovatus* ($r= 0,393^{**}$), *E. amyntas* ($r= 0,312^{**}$), *E. atramentarius* ($r= 0,105^*$), *O. ruficapillus* ($r= 0,415^{**}$), *O. gibbulus* ($r= 0,162^{**}$), *O. aleppensis* ($r= 0,639^{**}$) ve *O. dellacasai* ($r= 0,208^{**}$) türleri ile pozitif korelasyon etkileşimindedir. *S. pius* türü *S. armeniacus* ($r= 0,279^{**}$) türü ile pozitif korelasyon olduğu görülmüştür. *O. vacca* türü *O. medius* ($r= 0,688^{**}$), *O. ovatus* ($r= 0,477^{**}$), *E. amyntas* ($r= 0,614^{**}$), *E. atramentarius* ($r= 0,184^{**}$), *O. ruficapillus* ($r= 0,664^{**}$), *O. gibbulus* ($r= 0,183^{**}$), *O. aleppensis* ($r= 0,392^{**}$) ve *O. dellacasai* ($r= 0,090^*$) türleri ile korelasyon etkileşimindedir. *O. medius* türü *O. ovatus* ($r= 0,175^{**}$), *E. amyntas* ($r= 0,548^{**}$), *E. atramentarius* ($r= 0,358^{**}$), *O. ruficapillus* ($r= 0,526^{**}$), *O. gibbulus* ($r= 0,312^{**}$) ve *O. aleppensis* ($r= 0,155^{**}$) türleri ile korelasyon olduğu belirlenmiştir. *O. ovatus* türü *E. amyntas* ($r= 0,425^{**}$), *E. atramentarius* ($r= 0,356^{**}$), *O. furcatus* ($r= 0,088^*$), *O. ruficapillus* ($r= 0,679^{**}$), *O. aleppensis* ($r= 0,286^{**}$) ve *O. dellacasai* ($r= 0,389^{**}$) türleri ile korelasyon olduğu görülmüştür. *E. fulvus* türü *O. furcatus* ($r= 0,210^{**}$) ve *O. ruficapillus* ($r= 0,216^{**}$) türleri ile korelasyonda olduğu görülmektedir. *E. amyntas* türü, *E. atramentarius* ($r= 0,533^{**}$), *O. ruficapillus* ($r= 0,614^{**}$), *O. gibbulus* ($r= 0,168^{**}$), ve *O. dellacasai* ($r= 0,121^*$) türleri ile korelasyon etkileşiminde olduğu tespit edilmiştir. *E. gibbosus* türü *O. gibbulus* ($r= 0,228^{**}$) türü ile korelasyonda görülmüştür. *E. atramentarius* türü *O. ruficapillus* ($r= 0,511^{**}$) ve *O.*

gibbulus ($r= 0,153^{**}$) türleri ile korelasyonda olduğu belirlenmiştir. *O. ruficapillus* türü *O. gibbulus* ($r= 0,165^{**}$) *O. aleppensis* ($r= 0,324^{**}$) ve *O. dellacasai* ($r= 0,197^{**}$) türleri ile korelasyon içinde olduğu belirlenmiştir. *O. gibbulus* türü *O. aleppensis* ($r= 0,125^{**}$) türü ile korelasyonda olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.16 Aphodiinae altfamilyası verilerinin korelasyon tablosu.

		Correlations																						
		istasyon	ay	A_jugens	A_ennaticus	A_juridus	A_fmestanus	A_quadrimaculatus	A_scrofa	A_quadriguttatus	E_sus	E_carinatus	A_prodrumus	A_colliciferatus	A_johnsoni	A_subescens	A_consputus	A_suarus	A_cribratus	A_arenarius	A_thermicola	A_merdarius	A_alkani	A_pusillus
istasyon	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	1	,000	-,109*	,029	-,008	,019	,000	-,037	-,056	-,112	-,053	-,185**	-,074	-,072	-,142	-,109	-,003	-,053	-,112	-,014	-,112	-,037	-,106
ay	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	,000	1	-,224**	,229**	,260**	,038	,119	,169**	,272**	-,173*	-,066	,193**	,029	,075	,135	,158**	-,111*	,066	,155**	,086	,155**	,155**	,109
A_jugens	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,109*	-,224**	1	-,026	-,026	-,016	-,012	-,016	-,029	,295**	,379**	-,029	-,059	-,043	-,034	-,043	-,024	-,016	-,023	-,051	-,023	-,023	-,016
A_ennaticus	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	,029	,229**	-,026	1	,494**	,243**	,356**	,178**	,455**	-,017	-,008	-,019	-,028	-,022	-,016	-,021	-,026	-,008	-,011	-,025	-,011	-,011	-,008
A_juridus	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,008	,260**	-,026	,494**	1	,092	,296**	,146*	,294**	*	*	-,004	*	*	*	*	-,026	*	*	*	*	*	*
A_fmestanus	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	,019	,038	-,016	,243**	,092	1	-,008	-,011	,016	-,017	-,008	-,020	-,028	-,022	-,016	-,021	-,016	-,008	-,011	-,025	-,011	-,011	-,008
A_quadrimaculatus	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	,000	,119	-,012	,356**	,296**	-,008	1	-,008	,447**	*	*	-,014	*	*	*	*	-,011	*	*	*	*	*	*
A_scrofa	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,037	,169**	-,016	,178**	,146*	-,011	-,008	1	,180**	*	*	-,005	*	*	*	*	-,016	*	*	*	*	*	*
A_quadriguttatus	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,056	,272**	-,029	,455**	,294**	,016	,447**	,180**	1	-,020	-,009	-,017	-,033	-,025	-,019	-,024	-,029	-,009	-,013	-,028	-,013	-,013	-,009
E_sus	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,112	-,173*	,295**	-,017	*	*	*	-,020	1	,469**	-,026	-,043	-,034	-,025	-,032	-,036	-,012	-,017	-,038	-,017	-,017	-,017	-,012
E_carinatus	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,053	-,066	,379**	-,008	*	-,008	*	-,009	,469**	1	-,012	-,020	-,015	-,012	-,015	-,016	-,006	-,008	-,017	-,008	-,008	-,008	-,006
A_prodrumus	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,185**	,193**	-,029	-,019	-,004	-,020	-,014	-,005	-,017	-,026	-,012	1	-,041	-,033	-,025	-,031	-,029	-,012	,162*	-,037	-,017	,013	,829**
A_colliciferatus	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,074	,029	-,059	-,028	*	-,028	*	-,033	-,043	-,020	-,041	1	,732**	,028	,062	-,052	-,020	-,028	,085	-,028	-,028	-,028	-,020
A_johnsoni	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,072	,075	-,043	-,022	*	-,022	*	-,025	-,034	-,015	-,033	,732**	1	,042	,082	-,044	-,007	-,022	,095	-,022	-,022	-,022	-,015
A_subescens	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,337	,319	,563	,770	,000	,770	,000	,000	,735	,853	,837	,860	,000	1	,575	,275	,560	,926	,770	,203	,770	,770	,837
A_consputus	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,142	,135	-,034	-,016	*	-,016	*	-,019	-,025	-,012	-,025	,028	,042	1	,685**	-,034	-,012	-,016	,570*	-,016	-,016	-,016	-,012
A_suarus	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,109	,158	-,043	-,021	*	-,021	*	-,024	-,032	-,015	-,031	,062	,082	,685**	1	-,025	,529**	-,021	,514*	-,021	-,021	-,021	-,015
A_cribratus	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,003	-,111	-,024	-,026	-,026	-,016	-,011	-,016	-,029	-,036	-,016	-,029	-,052	-,044	-,034	-,025	1	-,016	-,023	-,051	-,023	-,023	-,016
A_arenarius	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,053	,066	-,016	-,008	*	-,008	*	-,009	-,012	-,006	-,012	-,020	-,007	-,012	,529**	-,016	1	-,008	,043	-,008	-,008	-,008	-,006
A_thermicola	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,481	,381	,826	,916	,000	,916	,000	,903	,871	,941	,874	,791	,926	,878	,000	,827	,827	1	,916	,564	,916	,916	,941
A_merdarius	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,112	,155	-,023	-,011	*	-,011	*	-,013	-,017	-,008	,162*	-,028	-,022	-,016	-,021	-,023	-,008	1	-,025	-,011	-,011	-,011	-,008
A_alkani	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	,133	,038	,756	,881	,000	,881	,000	,863	,818	,916	,030	,707	,770	,828	,783	,756	,916	,916	1	,743	,881	,881	,916
A_pusillus	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,014	,086	-,051	-,025	*	-,025	*	-,028	-,038	-,017	-,037	,085	,095	,570**	,514*	-,051	,043	-,025	1	-,003	-,025	-,017	-,017
		,848	,249	,495	,743	,000	,743	,000	,704	,614	,817	,622	,258	,203	,000	,496	,564	,743	,743	,967	,743	,817	,817	,817
		-,112	,155	-,023	-,011	*	-,011	*	-,013	-,017	-,008	-,017	-,028	-,022	-,016	-,021	-,023	-,008	-,011	-,003	1	-,011	-,011	-,008
		,133	,038	,756	,881	,000	,881	,000	,863	,818	,916	,822	,707	,770	,828	,783	,756	,916	,881	,967			1	-,008
		-,037	,155	-,023	-,011	*	-,011	*	-,013	-,017	-,008	,013	-,028	-,022	-,016	-,021	-,023	-,008	-,011	-,025	-,011	-,011	1	-,008
		,617	,038	,756	,881	,000	,881	,000	,863	,818	,916	,863	,707	,770	,828	,783	,756	,916	,881	,743	,881			1
		-,106	,109	-,016	-,008	*	-,008	*	-,009	-,012	-,006	,829**	-,020	-,015	-,012	-,015	-,016	-,006	-,008	-,017	-,008	-,008	-,008	1
		,158	,144	,826	,916	,000	,916	,000	,903	,871	,941	,874	,791	,926	,878	,846	,827	,941	,916	,817	,916	,916	,916	

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
 ** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
 a Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

4-TARTIŞMA VE SONUÇ

Kütahya, Türkiye'nin iç batı Anadolu bölgesinde yer almaktadır. Gümüş dağı; Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan bitki bölgelerinin geçiş noktasına yakın bulunmaktadır. Bu çalışmanın arazisi Haziran 2010 – Mayıs 2011 ayları arasında Gümüş dağında 1391 – 1810m arasında 100 er metre aralıklarla seçilen toplam 5 istasyonda yapılmıştır. Böcekleri toplamak için yem olarak gübre kullanılan, düşürme tuzakları tercih edilmiştir. 12 aylık çalışma sonucunda Scarabaeidae'ye ait 2 altfamilyadan 11 cinse ait 57 türden toplam 7307 örnek toplanmıştır. Bulunan bu türlerden 18 tanesi Ege Bölgesi için yeni kayıt, 5 tanesi ise Kütahya için yeni kayıt olarak tespit edilmiştir.

Toplam birey sayısı bakımından en zengin istasyon 1478m yüksekliğindeki 2. İstasyon olmuştur. Ardından 1391 m yükseklikteki 1. İstasyon gelmektedir. Diğer istasyonlarda ise yükseğe çıkıldıkça birey sayısında azalma gözlenmektedir. Buda bize 2 numaralı istasyonun en fazla tercih edilen yükseklik olduğunu göstermektedir. 1500m'nin üzerindeki rakımlarda ise toplam birey sayısı ile yükseklik arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir. Yükseğe çıkıldıkça birey sayısında düşüş gözlenmektedir.

Aphodiinae altfamilyasının çeşitliğine göre aylık tür sayısı mayıs (10) > nisan (9) > mart (7) > kasım (6) > ağustos (5) > ekim (4) > haziran = temmuz = eylül = ocak (3) > aralık = şubat (1) olarak bulunmuştur. Yine ilkbahardan kışa doğru değerlendirme yapıldığında; ilkbaharda tür sayısı maksimumdadır, kış aylarında en az sayıda tür tespit edilmektedir. Dikkat edilmesi gereken nokta ise bu altfamilyadan hava şartlarındaki tüm değişikliklere rağmen yıl içerisinde her ayda örnek bulunmaktadır.

Aphodiinae türlerinin en fazla birey sayısına mart ayında sahip olduğu, mayıs ve kasım sırasıyla 2. ve 3. aylar olarak görülmüştür. Aralık ayında sadece *A. johnsoni* (1), şubat ayında yalnızca *A. pubescens* (1) türü tespit edilmiştir.

Scarabaeinae altfamilyası türleri bütün ayların toplam tür çeşitliliğine göre sıralandığında, sırasıyla Mayıs (27) > Haziran (19) > Ağustos (12) > Temmuz= Eylül (9) > Nisan (5) > Ekim = Kasım = Mart (4) > Ocak (2) şeklindedir. Çalışılan yüksekliklerde Şubat ve Aralık aylarında Scarabaeinae aktivitesi görülmemiştir.

Scarabaeinae türlerinin en fazla birey sayısına sırasıyla Mayıs, Ekim ve Mart aylarında ulaşmıştır. Mayıs ayında bulun 27 tür ile en fazla birey sayısının yine Mayıs olması Scarabaeinae altfamilyasının bu ay için tür çeşitliği ve birey sayısının fazla olması dikkat çekmektedir.

Çalışmada tespit edilen türlerden *A. erraticus*, *A. fimetarius*, *A. johnsoni*, *A. obliteratedus*, *A. suarius*, *A. thermicola*, *C. lunaris*, *E. amyntas*, *E. atramentarius*, *A. quadriguttatus*, *O. coenobita*, *O. fissicornis*, *O. fracticornis*, *O. lemur*, *O. opacicollis*, *O. ovatus*, *O. ruficapillus*, *O. sericatus*, *O. similis*, *O. truchmenus*, *O. vacca* türleri tüm yüksekliklerde tespit edilmiştir.

A. consputus, *A. luridus*, *A. lugens*, *A. prodromus*, *A. scrofa*, *E. fulvus*, *C. schreberi*, *O. furcatus*, *S. schaefferi* türleri zirve hariç tüm yüksekliklerinde görülmüştür.

G. geoffroyi geoffroyi türü sadece 1810 m yüksekliğinde bulunmuştur.

A. serotinus ve *E. gibbosus*, 1688 m ve 1810 m yüksekliklerinde tespit edilmiştir. *E. gibbosus* türünün bu verisinin daha önceki literatür ile paralellik gösterdiği belirlenmiştir.

Türler Çizelge 3.1 de verilen tür listesi sırası dikkate alınarak şu şekilde literatür ile kıyaslanabilir.

A. fimetarius türünün mevsimsel aktivitesi ve yükseklik bulguları literatür ile paralellik göstermektedir (Dellacasa and Kırgız, 2002; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Şenyüz et al., 2013).

A. immundus türü Dellacasa and Kırgız, (2002) bu türün deniz seviyesinden maksimum 1200 m de bulmuşlarken, yapılan çalışmada Rozner and Rozner, (2009)'in bulgularına paralel olarak 1600 m yükseklikte bulunmuştur. Aylık aktivite yönünden ise Dellacasa and Kırgız, (2002)'in da belirlediği gibi eylül ayında tespit edilmiştir. Diğer literatürlerde bu tür ilkbahar ve yaz başlangıcında belirlenmiştir.

A. luridus gümüşdağın da nisan ve mayıs aylarında aktif olarak tespit edilmiştir ve bu bulgu Dellacasa and Kırgız, (2002) ve Rozner and Rozner, (2009) verileri de aynı şekilde paralellik göstermektedir. Bellmann, (2007) bu türü mart ayında bulmuştur. Şenyüz et al., (2013) ise bu türü Karadeniz bölgesinde temmuz ayında belirlemiştir.

A. constans türü çalışmada ağustos ayında 1582 m yükseklikte tespit edilmiştir. Bellmann, (2007) ise bu türü ülkemizde 850-1350 m arasında mart ayında belirlemiştir. Bu bulgu literatüre göre farklılık göstermektedir. Muhtemelen ilkbahar aylarında daha düşük rakımlarda bu türün bulunabileceği düşünülmektedir.

A. cribrarius yapılan bu çalışmada mart ayında 1391 m yükseklikte tespit edilmiştir. Rozner and Rozner, (2009) mayıs ve temmuz aylarında 1350-2200 m arasında ve Şenyüz et al., (2013) bu türü temmuz ayında Karadeniz bölgesinde 1784-2561 m arasında tespit etmiştir.

A. thermicola mart, nisan, ekim ve kasım aylarında 1391-1810 m arasında tespit edilmiştir. Dellacasa and Kırgız, (2002) ise bu türün sadece ekim ayında 250-1500 m arasında aktif olduğunu belirtmiştir. Bellmann, (2007) sadece mart ayında 1350 m yükseklikte tespit etmiştir. Bulgulara dayanarak bu türün sene içerisinde 4 ay aktif olduğu. İlave olarak 1810 m yüksekliğe kadar aktivite gösterdiğini kesin olarak söylenebilir. Bu tür daha yüksek rakımlarda da tespit edilebileceği düşünülmektedir. Ancak bu çalışma için en yüksek rakım dağ zirvesi olması sebebi ile 1810 m'dir.

A. lugens, türü haziran ayında 1478-1688 m arasında, temmuz ayında 1391-1478 m arasında ve ağustos ayında ise 1478 m yükseklikte tespit edilmiştir. Dellacasa and Kırgız, (2002) ise bu türün mayıs-eylül ayları arasında 1500 m yüksekliğe kadar aktif olduğunu belirtmiştir. Rozner and Rozner, (2009) bu türün mayıs ayında 1800 m ve haziran ayında ise 1200 m yükseklikte tespit etmiştir. Şenyüz (2009) bu türü haziran ayında 1130 m yükseklikte tespit etmiştir. Bulgulara dayanarak bu türün daha düşük rakımlarda da belirlenebileceği düşünülmektedir.

A. erraticus türü haziran-eylül arasında tüm rakımlarda tespit edilmiştir. 580-2600 m arasında tüm yüksekliklerde bulunabileceği literatürce de desteklenmektedir (Dellacasa and Kırgız, 2002; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Şenyüz et al., 2013).

A. alkani türü ülkemizden ikinci kayıt olarak verilmektedir. Petrovitz, (1963) yükseklik belirtmeksizin Türkiye için yeni tür olarak tanımlamıştır.

A. merdarius nisan ayında 1391-1478 m arasında tespit edilmiştir. Bellmann, (2007)'a göre mart ayında 1227-1350 m arasında, Dellacasa and Kırgız, (2002)'a göre ise bu tür 0-1500 m ve Rozner and Rozner, (2009)'e göre nisan ayında 808 m yükseklikte, mayıs ayında ise 1500-1600 m arasında aktivite göstermektedir. Elde edilen bulgular çalışılan yükseklikler için literatür ile paralellik göstermektedir.

A. pusillus mayıs ayında 1391 m yükseklikte tespit edilmiştir. Dellacasa and Kırgız, (2002) de 0-1500 m yüksekliğe kadar bulunabileceği belirtilmiştir. Belirlenen bulgu literatürce de desteklenmektedir.

A. quadriguttatus nisanda 1391-1478 m, mayısta 1391-1810 m ve haziranda 1582 m yükseklikte tespit edilmiştir. Bellmann, (2007)'a göre mart ayında 1050 m yükseklikte tespit edilmiştir. Şenyüz (2009)'e göre nisanda 954-1710 m haziranda 954-1230 m arasında tespit edilmiştir. Rozner and Rozner, (2009)'e göre nisanda 1094 m, mayısta 1600-1900 m, haziran ayında 1650 m ve temmuz ayında 700 m yükseklikte tespit edilmiştir. Bu bulguya dayanarak

muhtemelen çalışılan en düşük yükseklik olan 1391 m rakımdan daha düşük rakımlarda mart ve temmuz aylarında da bu türün tespit edilebileceği söylenebilir.

A. quadrinaevulus mayısta 1478-1688 m arasında belirlenmiştir. Dellacasa and Kırgız, (2002) 0-2000 m arasındaki yüksekliklerde bulunabileceğini belirtilmiştir. Rozner and Rozner, (2009)'e göre nisanda 808 m, mayısta 1329 m yükseklikte tespit edilmiştir. Yine nisan ayında bu türün 1391 m den daha düşük rakımlarda bulunabileceği düşünülmektedir. Ancak bu çalışmada çalışılan diğer alanlarda bu türe rastlanmamıştır.

A. suarius eylülde 1391-1810 m arasında tespit edilmiştir. Dellacasa and Kırgız (2002)' a göre mayıs, eylül ve ekim aylarında 0-1000 m rakımda bulunabileceği belirtilmiştir. Bellmann, (2007)'a göre martta 1350 m yükseklikte tespit edilmiştir. şenyüz (2009)'e göre mayıs ayında 1421 m yükseklikte bulunmuştur. Bulguyla literatür kıyaslandığında bu türün 1810 m yüksekliğe kadar aktivite gösterdiği dikkati çekmektedir. Muhtemelen daha yüksek rakımlar çalışılırsa bu türün yine bulunabileceği düşünülmektedir. Çalışma alanında diğer aylarda bu türe rastlanmamıştır.

A. consputus ocakta 1478-1582 m, martta 1391-1688 m, nisanda 1688 m ve kasımda 1391-1688 m arasında tespit edilmiştir. Dellacasa and Kırgız (2002)'a göre mart ve nisan ayında 0-1200 m, Bellmann, (2007) 'a göre martta 1350 m, şenyüz (2009)'e göre nisanda 1075 m yükseklikte tespit edilmiştir. Bu türün aktivitesi literatüre ilave olarak ilk kez ocak ve kasım ayında tespit edilmiştir. Tespit edilen aylarda bu türün 0-1700 m arasında aktivite gösterebileceği düşünülmektedir.

A. prodromus mart, nisan ve mayısta 1391-1688 m, kasımda 1391-1478 m arasında bulunmuştur. Dellacasa and Kırgız (2002)'a göre mart, nisan, mayıs ve ekim aylarında 0-1800 m arasında bulunabileceğini belirtmiştir. şenyüz (2009)'e göre şubatta 1130 m, martta 1085 m, nisanda 1005-1627 m, kasımda 1100-1421 m arasında tespit edilmiştir. Rozner and Rozner, (2009)'a göre mayıs ayında 1500 m yükseklikte bulunmuştur. Daha önce yapılmış çalışmalara ilave olarak bu çalışma neticesinde şubat ve kasım aylarında da aktivite gözleendiği belirlenmiştir. Ancak daha önce yapılmış olan çalışmalarda bahsi geçen ekim ayında çalışma alanında bu türün aktivitesi rastlanmamıştır.

A. pubescens şubatta 1582 m, martta 1391-1478 m arasında tespit edilmiştir. Bellmann, (2007)'a göre martta 600-1350 m, Rozner and Rozner, (2009)'e göre mayısta 1500 m, şenyüz (2009)'e göre nisanda 1005-1100 m arasında tespit edilmiştir. Bu alışma ile türün şubatta da aktivite gösterdiği ve daha önce en yüksek rakım olarak 1350 m olarak bulunmasına rağmen bu

çalışma ile maksimum rakımın 1600 m olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak 600-1600 m arası yükseklikleri tercih ettiği belirlenmiştir.

A. johnsoni ekimde 1582-1810 m, kasımda 1391-1688 m, aralıkta 1391 m, martta 1391-1582 m ve nisanda 1582 m rakımda bulunmuştur. Bellmann, (2007)'a göre bu tür martta 1350 m yükseklikte Türkiye için ilk kez kayıt etmiştir. Bu tür ülkemizden ikinci kez kayıt edilmiştir. Bu türün ülkemizdeki mevsimsel aktivitesi ve vertikal dağılışı tam olarak ortaya konmuştur.

A. obliteratus ocakta 1582 m, martta 1391-1582 m, nisanda 1391 m, ekimde 1478-1810 m ve kasımda 1391-1810 m arasında tespit edilmiştir. Löbl and Smetana, (2006) bu türün yer belirtmeksizin ülkemizde bulunduğunu belirtmiştir. Bulgular neticesinde türün ülkemizdeki mevsimsel vertikal dağılışı bu çalışma ile belirlenmiştir.

A. serotinus eylülde 1810 m ve ekimde 1688 m yükseklikte belirlenmiştir. Lodos et al., (1999) da nisanda yükseklik belirtmeksizin aktivitesi verilmiştir.

A. haemorrhoidalis martta 1582 m yükseklikte tespit edilmiştir. Dellacasa and Kırgız, (2002)'a göre mayıs, temmuz, eylül ve ekim aylarında 0-2500 m arasında, Şenyüz (2009)'e göre haziranda 1512 m ve temmuzda 1100-1710 m arasında, Şenyüz et al., (2013)'a göre temmuzda 460-1670 m arasında tespit edilmiştir. Aylık aktivite düşünüldüğünde ilk kez mart ayında bu çalışma ile aktivitesi belirlenmiştir. Yükseklik açısından ise literatür ile paralellik göstermektedir.

A. arenarius mayısta 1391-1478 m arasında tespit edilmiştir. Löbl and Smetana, (2006) bu türün yer belirtmeksizin ülkemizde bulunduğunu belirtmiştir. Bulgular neticesinde türün ülkemizdeki mevsimsel vertikal dağılışı bu çalışma ile belirlenmiştir.

A. scrofa mayısta 1391-1688 m arasında tespit edilmiştir. Dellacasa and Kırgız, (2002)'a göre nisan, mayıs ve haziran aylarında 0-1500 m, Şenyüz (2009)'e göre nisanda 1060 m, Rozner and Rozner, (2009)'e göre mayısta, 1337 m yükseklikte tespit edilmiştir. Bulgulara dayanarak nisan sonu ve haziran başında 0-1700 m arası rakımlarda bu türün aktivitesi gözlelenebilir sonucuna varılmıştır. Bu çalışma ile ilk kez 1500 m üzeri aktivite belirlenmiştir.

E. carinatus ağustosta 1478 m yükseklikte tespit edilmiştir. Rozner and Rozner, (2009)'e göre haziranda 1650 m yükseklikte bulunmaktadır. Buna dayanarak yaz aylarında yüksek rakımlarda türün aktivite gösterdiği düşünülmektedir.

E. sus temmuzda 1478 m ağustosta 1478-1582 m arasında tespit edilmiştir. Rozner and Rozner, (2009)'e göre haziranda 1200 m, Şenyüz et al. (2013)'a göre temmuzda 1784-2561 m

arasında tespit edilmiştir. Bu türün yüksek rakımları yaz ortasında yüksek rakımlarda bulunabileceği tespit düşünülmektedir.

C. lunaris mayısta 1391-1688 m, haziranda 1391-1810 m, temmuzda 1810 m ve eylülde 1391 m rakımda tespit edilmiştir. Rozner and Rozner, (2009)'e göre mayısta 1154-1337 m, haziranda 800-1200 m ve temmuzda 700 m rakımda bulunmuştur. Bulgulara ve yapılan çalışma değerlendirildiğinde 700-1810 m arasında ve 1810 m rakımdan daha yükseklerde de bulunabilir.

G. geoffroyi mayısta 1810 m yükseklikte bulunmuştur. Bellmann, (2007)'a göre martta 795 m, Rozner and Rozner, (2009)'e göre mayısta 172 m, haziranda 1000 m ve temmuzda 450 m rakımda bulunmuştur. Muhtemelen bu türün daha düşük rakımlarda bulunabileceği düşünülmektedir.

E. fulvus mayısta 1391-1478 m, temmuzda 1478 m, ağustosta 1391-1688 m ve eylülde 1391-1688 m arasında tespit edilmiştir. Bellmann, (2007)'a göre martta 811 m, Rozner and Rozner, (2009)'e göre mayısta 172 m, 205 m ve 1200 m, Şenyüz et al. (2013)'a göre temmuz ayında 1263-1789 m arasında tespit edilmiştir. Bulgulara ve önceki yayınlara göre değerlendirme yapıldığında; ağustos ayında bu türün ilk kez aktivitesi gözlenmiştir. Çalışma alanında en düşük rakım 1391 m olduğu için muhtemelen daha düşük rakımlarda da bu türün aktivitesine rastlanacağı düşünülmektedir.

C. histeroides ağustosta 1688 m yükseklikte tespit edilmiştir. Rozner and Rozner, (2009) tarafından mayısta 1800 m rakımda tespit edilmiştir. Yükseklik tercihi için 1680-1800 m arası tercih ettikleri söylenebilir.

C. schreberii mayısta 1391-1478 m ağustosta 1688 m yükseklikte tespit edilmiştir. Bellmann, (2007)'a göre mart ayında 1227 m, Rozner and Rozner, (2009)'e göre haziranda 1200 m, temmuzda 450 m ve Şenyüz et al. (2013)'a göre temmuzda 1263-1789 m arasındaki rakımlarda tespit edilmiştir. Verileri toplu olarak gözden geçirdiğimizde bu türün mart-ağustos arasında 1200-1800 m arasında aktivite gösterdiğini söyleyebilir.

E. amyntas mayısta 1391-1810 m, haziranda 1478 m, temmuzda 1810 m ve ağustosta 1688 m yükseklikte tespit edilmiştir. Bellmann, (2007)'a göre mart ayında 795 m yükseklikte, Rozner and Rozner, (2009)'e göre mayıs ayında 1600-1800 m arasında tespit edilmiştir.

E. atramentarius mayısta 1391-1810 m, haziranda 1478-1688 m arasında tespit edilmiştir. Rozner and Rozner, (2009)'e göre temmuzda 450 m rakımda bulunmuştur. Bulgulara dayanarak muhtemelen daha düşük rakımlarda da bulunabileceği düşünülmektedir.

E. gibbosus temmuzda 1688-1810 m arasında tespit edilmiştir. Rozner and Rozner, (2009)'e göre mayısta 154-1800 m, Şenyüz et al. (2013)'a göre temmuz ayında 2388-2561 m arası rakımlarda tespit edilmiştir. Bu türün mayıs ve temmuz ayında 0-2600 m arasında aktivite gösterdiği söylenebilir.

O. falzonii eylülde 1688 m yükseklikte tespit edilmiştir. Bellmann, (2007)'a göre mart ayında 795 m yükseklikte bulunmuştur. Mart ve eylül ayında aktivite gözlenmiştir. Yapılacak daha detaylı çalışmalarla daha kesin bir aktivite ve yükseklik tercihi yorumu yapılabilir.

O. furcatus mayısta 1391-1582 m, haziranda 1582 m, temmuzda 1478 m, ağustosta 1391-1688 m ve eylülde 1391-1688 m arasında tespit edilmiştir. Bellmann, (2007)'a göre martta 795 m ve 1350 m Rozner and Rozner, (2009)'e göre mayısta 1600-1900 m, haziranda 808 m ve temmuzda 700 m, Şenyüz et al., (2013)'a göre temmuzda 2388 m rakımda tespit edilmiştir. Daha çok yüksek rakımları tercih eden bir tür olduğu 800-2400 m arasında ilkbahar ve yaz aylarında aktivite gösterdiği tespit edilmiştir.

O. aleppensis mayısta 1688 m yükseklikte tespit edilmiştir. Pehlivan, (1989)'a göre haziranda tespit edilmiştir ancak yükseklik verilmemiştir. Tek net bulgu şimdilik bu çalışmada verilmiştir.

O. carpanetoi temmuzda 1391-1478 m, eylülde 1391 m, 1598 m rakımlarında tespit edilmiştir. Pittino, (1982)'ya göre nisan, mayıs, haziran, temmuz ve ağustosta 900-1700 m, Ziani and Sama, (2013)'ya göre nisanda 1200-1600 m, mayısta 1400 m, haziranda 2200 m, temmuzda 1600-2500 m arasında tespit edilmiştir. Bu çalışma ile bu tür ilk kez eylül ayında tespit edilmiştir. Bu türün 900-2500 m rakımları tercih ettiği belirlenmiştir.

O. coenobita martta 1391-1582 m, mayısta 1391-1582 m ve kasımda 1391-1810 m arasında tespit edilmiştir. Şenyüz et al., (2013)'a göre temmuzda 460 m ve 1407 m rakımlarında belirlenmiştir. Yıl içerisinde farklı aylarda aktivite göstermektedir. Hemen her mevsim aktivitesine rastlanabileceği düşünülmektedir. 460-1810 m arasında aktivite gösterdiği görülmektedir. Muhtemelen 1810 m den daha yüksek rakımlarda da bulunabileceği düşünülmektedir.

O. dellacasai mayısta 1582 m yükseklikte tespit edilmiştir. Pittino and Mariani, (1981)'ye göre ekimde 600 m rakımda belirlenmiş ve yeni tür olarak yayınlanmıştır. Pittino, (2004)'ya göre nisanda 800 m, mayısta 550 m ve temmuzda yükseklik belirtmeksizin bulunduğunu belirtmiştir. Yapılan bu çalışmada bulunabileceği en yüksek rakım belirlenmiştir. İlkbahar aylarında daha aktif olduğu düşünülmektedir.

O. fissicornis mayısta 1391-1810 m arasında, haziranda 1688 m yükseklikte tespit edilmiştir. Bellmann, (2007)'a göre mart ayında 795 m ve 1177 m, Rozner and Rozner, (2009)'e göre nisanda 808 m, mayısta 172 m, 1200 m ve 1800 m, Şenyüz et al. (2013)'a göre temmuzda 1789 m rakımlarında tespit edilmiştir. İlkbahar ve yaz aylarında 800-1810 m arasında aktivite gösterdiği çok net olarak belirlenmiştir.

O. fracticornis ocakta 1582-1688 m, martta, 1391-1688 m, nisanda 1391-1582 m, mayısta 1478-1810 m, ekimde ve kasımda 1391-1810 m arasında tespit edilmiştir. Bellmann, (2007)'a göre mart ayında 1350 m, Rozner and Rozner, (2009)'e göre mayısta 1500 m rakımlarında bulunmaktadır. Daha önceki çalışmalardaki verilere ilave olarak kar yağdığı dönemler dahil kışında aktivite gösteren bir tür olduğu yaz mevsiminde aktivite göstermediği ve 1350-1700 m arasını tercih ettiği düşünülmektedir.

O. gibbulus mayısta 1688 m, haziranda 1688-1810 m ve temmuzda 1688-1810 m arasında tespit edilmiştir. Rozner and Rozner, (2009)'e göre temmuzda 2200 m, Şenyüz et al. (2013)'a göre temmuzda 2388 m rakımda belirlenmiştir. Çalışmada maksimum yükseklik 1810 m olduğu için çalışılan alanda bu rakıma kadar veri elde edilmiştir. Ancak daha önceden yapılan çalışmalara göre de maksimum 2200 m yükseklikte bulunduğu belirlenmiştir. Mayıs, haziran ve temmuz aylarında aktif olduğu belirlenmiştir.

O. lemur nisanda 1478 m, mayısta ve haziranda 1391-1810 m arasında tespit edilmiştir. Bellmann, (2007)'a göre mart ayında 600-1227 m, Rozner and Rozner, (2009)'e göre mayısta 1900 m rakımlarında bulunmaktadır. Mart-haziran döneminde 600-1900 m arasında aktivite gösterdiği belirlenmiştir.

O. lucidus mayısta 1688 m rakımda tespit edilmiştir. Bellmann, (2007)'a göre mart ayında 795-1350 m, Rozner and Rozner, (2009)'e göre mayısta 1154 m rakımlarında bulunmaktadır. Muhtemelen çalışılan 1391 m rakımdan daha düşük yüksekliklerde mart ve nisan ayında da tespit edileceği düşünülmektedir. Ancak maksimum 1700 m yükseklikte bulunabileceği düşünülmektedir.

O. marginalis mayısta 1688 m, haziranda 1478-1810 m arasında tespit edilmiştir. Rozner and Rozner, (2009)'e göre mayısta 1154 m ve 1800 m rakımlarda tespit edilmiştir. Bu çalışma ile ilk kez haziran ayında belirlenmiştir. 1150-1810 m arasında aktivite göstermektedir. 1810 m den daha yüksek rakımlardaki aktivitesi kontrol edilmelidir.

O. medius mayısta ve ağustosta 1688 m rakımında tespit edilmiştir. Rossner et al., (2010)'a göre mayısta 700 m, 1400 m ve 1700 m rakımlarında tespit edilmiştir. Belirlenen

veriler daha önceki bulgularla ilave olarak ağustosta da aktivitenin olduğunu göstermektedir. 1400-1800 m arasında sadece 1688 m yükseklikte aktivite belirlenmiştir. Ancak daha düşük rakımlarda da aktivite olabileceği düşünülmektedir.

O. opacicollis martta 1391-1688 m, nisanda 1391-1582 m, mayısta 1478-1688 m, ekimde ve kasımda 1391-1810 m arasında tespit edilmiştir. Bellmann, (2007)'a göre mart ayında 600 m rakımda bulunmaktadır. Çalışılan alanda en yüksek 1700 m rakımda aktivite gözlenmiştir. Daha önceki yapılan çalışmalara bakıldığında bu çalışmadaki en düşük rakım olan 1391 m den daha alçak rakımlarda da aktivitenin gözlenebileceği düşünülmektedir.

O. ovatus mayısta 1391-1810 m, haziranda 1478-1810 m, temmuzda 1391-1478 m ağustosta 1391-1810 m ve eylülde 1478-1810 m arasında tespit edilmiştir. Şenyüz et al., (2013)'a göre temmuzda 1784 m rakımda belirlenmiştir. Bu türün kış mevsimi haricinde maksimum 1810 m rakımda bulunduğu ve muhtemelen daha düşük rakımlarda da bulunabileceği düşünülmektedir.

O. ruficapillus nisanda 1688 m, mayısta 1391-1810 m, haziranda 1478-1688 m, temmuzda 1391 m, 1688 m, ağustosta 1391-1688 m ve eylülde 1688-1810 m arasında tespit edilmiştir. Bellmann, (2007)'a göre mart ayında 1068 m ve 2000 m, Rozner and Rozner, (2009)'e göre nisanda 808 m, mayısta 172-205 m ve 1154-1337 m ve temmuzda 700 m rakımlarda bulunmaktadır. Bu tür nisan-eylül arasında 0-2000 m arasında aktivite göstermektedir.

O. sericatus mayısta 1391-1810 m arasında tespit edilmiştir. Bellmann, (2007)'a göre mart ayında 1227 m, rakımlarda bulunmaktadır. Türün ilkbahar aylarında 1200-1810 m arasında aktivite gösterdiği belirlenmiştir. Ancak daha yüksek ve daha alçak rakımlarda da bulunma ihtimali vardır. Yeni çalışmalarla bunun sınanması gerekmektedir.

O. similis ocakta 1598 m, martta 1391-1688 m, nisanda, mayısta, ekimde ve kasımda 1391-1810 m, Rozner and Rozner, (2009)'e göre nisanda 808 m yükseklikte tespit edilmiştir. Ekim-kasım döneminde, 800-1700 m arasında aktif olan bir türdür.

O. truchmenus mayısta 1391-1810 m ve haziranda 1478-1810 m arasında tespit edilmiştir. Rozner and Rozner, (2009)'e göre mayıs ve haziranda aktivite gözlenmiş ancak yükseklik belirtilmemiştir. Mayıs ve haziran aylarında aktif olan çalışmada tüm istasyonlarda bulunan ve daha detaylı rakım belirlemesi için kontrolü gereken bir türdür. Muhtemelen 1391 m den daha alçak ve 1810 m rakımdan daha yüksek rakımlarda da bulunabileceği düşünülmektedir.

O. vacca mayısta 1478-1810 m, haziranda 1478 m ve ağustosta 1688-1810 m arasında tespit edilmiştir. Bellmann, (2007)'a göre mart ayında 1350 m, Rozner and Rozner, (2009)'e göre mayısta 1900 m rakımda bulunmaktadır. Martta 1391 m den daha düşük rakımlarda ağustos ayında ise 1810 m den daha yüksek rakımlarda bulunabilecek bir türdür.

O. illyricus mayısta 1478 m, haziranda 1810 m rakımlarında tespit edilmiştir. Şenyüz et al., (2013)'a göre temmuzda 460-1670 m arasında belirlenmiştir. Mayıs, haziran ve temmuz aylarında 460-1810 m arasında aktivite gösterdiği belirlenmiştir.

S. armeniacus mayıs ve haziranda 1478-1810 m arasında tespit edilmiştir. En net bulgu bu çalışmada verilmiştir.

S. pius mayısta 1478 m ağustos ve eylül ayında ise 1598 m rakımda tespit edilmiştir. Rozner and Rozner, (2009)'e göre mayısta 1154 m, 1800 m, haziranda 500 m, temmuzda 460 m yükseklikte belirlenmiştir. Ağustos ve eylül aylarında ilk kez aktivitesi bu çalışma ile belirlenmiştir. 460-1800 m arası rakımları tercih ettiği görülmektedir.

S. schaefferi mayısta 1391 m, haziranda 1391-1478 m, ağustosta 1391 m ve eylülde 1391-1688 m arasında tespit edilmiştir. Bellmann, (2007)'a göre mart ayında 795 m, Rozner and Rozner, (2009)'e göre mayısta 1600-1800 m, haziranda 400 m, Şenyüz et al., (2013)'a göre temmuzda 1670 m rakımda bulunmaktadır. Ağustos ve eylül aylarındaki aktivitesi ilk kez bu çalışma ile belirlenmiştir. 400-1800 m arasında aktivitesi görülmektedir.

Aphodinae altfamilyasında sıklık % si incelendiğinde *Aphodius thermicola*, *A. prodromus*, *A. johnsoni* ve *A. obliterated* %21,67 ile en sık olan dört türü kapsamaktadır. Scarabaeinae altfamilyasında sıklık % si en yüksek olan türler ise %38,33 ile *Onthophagus fracticornis* ve *O. similis* tir. Bu iki türün bir birine çok yakın türler olması ve her ikisini en sık rastlanan türler olması ve aynı sonuç vermesi aslında çalışmanın sağlaması şeklinde de değerlendirilebilir.

Dominantlık yönünden ise En fazla birey sayısına *A. prodromus* sahiptir dominantlık oranı ise %72,23 tür. Onu sırasıyla *A. johnsoni* ve *A. obliterated* türleri takip etmektedir. *A. prodromus* türünün bu kadar fazla sayıda toplanması muhtemelen sıgır gübresini en fazla tercih eden tür olmasıyla açıklanabilir. Muhtemelen bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda da benzer sonuçların bulunacağı düşünülmektedir. Scarabaeinae alt familyasında ise birey sayısı en fazla olan tür %17,59 luk değeri ile *Onthophagus fracticornis* tir. Sırasıyla onu % 16,69 ile *O. ovatus* ve % 14,31 ile *O. ruficapillus* takip etmektedir. *O. ovatus* ve *O. ruficapillus* türleri de bir

birlerine yakın türlerdir. Yine bu türlerin bu kadar benzemesine benzer istasyonlarda yakın oranlarda gözlenmesi dikkat çekicidir.

Elde edilen sorensen benzerlik indeksi verilerine göre istasyonların benzerlik oranlarının maksimum %80,6 ve minimum %61,5 arasında değiştiği belirlenmiştir. Sorensen ve jaccard benzerlik oranları her bir istasyonun diğerleri ile kıyaslandığında, yükseklik artışına bağlı olarak bu oranında düştüğü tespit edilmiştir.

Daha önce verilen kontrol listelerinde Türkiye faunasında olduğu belirtilen ancak lokalite kaydı verilmeyen *A. arenarius*, ve *A. obliteratus* türleri için literatüre katkı sağlanmıştır.

Yükseklik ile *A. lugens* ($r = -0,109^*$), *A. prodromus* ($r = -0,185^{**}$) *S. schaefferi* ($r = -0,263^{**}$) ve *O. furcatus* ($r = -0,145^*$) türlerinin negatif korelasyon gösterdiği belirlenmiştir. Yükseklik arttıkça bu türlerin birey sayıları azalmaktadır. Buda bize *A. lugens* ve *A. prodromus* türlerinin daha düşük yükseklikte daha fazla birey sayısına sahip olduğunu belirlenmiştir. İstasyonun dolayısıyla yükseklik ile *O. truchmenus* ($r = 0,110^*$), *O. medius* ($r = 0,093^*$), *G. geoffroyi* ($r = 0,150^*$) ve *O. gibbulus* ($r = 0,231^{**}$) türü pozitif korelasyon göstermektedir. Yani yükseklik arttıkça bu türlerin birey sayılarında aynı oranda arttığı görülmektedir. Aynı zamanda bir çok türün bir birleri ile etkileşimli olarak birey sayısı yönünden pozitif korelasyon gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 3.16 – 3.17). Her iki altfamilyanın türlerinin karşılıklı korelasyonunda yapılmış olup, aralarında pozitif korelasyon vardır. Ancak negatif bir korelasyona rastlanmamıştır.

Çalışmada elde edilen verilerin Scarabaeidae familyası ile ilgili biyoçeşitlilik konusunda yapılan çalışmalara katkı sağlayacağı, aynı zamanda faunistik çalışmalar için ülkemizde ilk kez 1300-1800m arasında bu kadar detaylı olarak sunulan bir çalışma olduğu için mevsimsel olarak türlerin bulunabileceği ay ve yüksekliklerin tespit edilmiş olması sebebi ile önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Anlaş, S., Keith, D. and Tezcan, S., 2011a, Notes on the pitfall trap collected Scarabaeoidea (Coleoptera) species in Bozdağlar Mountain of western Turkey, *Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi* 2(1), 1-5 p.

Anlaş, S., Keith, D. and Tezcan, S., 2011b, Notes on the seasonal dynamics of some coprophagous Scarabaeoidea (Coleoptera) species in Manisa province, western Anatolia, *Turkish Journal of Entomology*, 35 (3): 447-460.

Arnett, H.R., Thomas, M.C., Skelley, P.E., Frank, J.H., 2002, *American Beetles: Vol 2, Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*, CRC pres LLC, 861 p.

Balmer, O., 2002, *Species Lists in Ecology and Conservation: Abundances Matter*, *Conservation Biology*, Volume 16, No. 4, 1160-1161.

Balthasar, V., 1963 a, *Monographie der Scarabaeidae und Aphodiidae der palaearktischen und orientalischen region*, Band 1, Verlag der Tscherhoslowakischen Akademie der Wissenschaften Prag, 391p.

Balthasar, V., 1963 b, *Monographie der Scarabaeidae und Aphodiidae der palaeartischen und orientalischen region*, Band 2, Verlag der Tschechoslowaischen Akademie der Wissenschaften, 645 p.

Balthasar, V., 1964, *Monographie der Scarabaeidae und Aphodiidae der palaeartischen und orientalischen region*, Band 3, Verlag der Tschechoslowaischen Akademie der Wissenschaften Prag, 654 p.

Baraud J., 1992, *Coléoptères Scarabaeoidea d'Europe, Fauned France 78, + 11 planches*, Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris et Société Linnéenne de Lyon, 856 p.

Baraud, J. 1977, *Coléoptères Scarabaeoidea, Faune del'Europe occidentale: Belgique, France, Grande-Bretagne, Italie, Péninsule Ibérique. Supplément à la Nouvelle Revue d'Entomologie*, 7 (1), Toulouse, 352 p.

Baraud, J. 1985, *Coléoptères Scarabaeoidea, Faune du Nord de l'Afrique du Maroc au Sinai*. Encyclopédie Entomologique, 46. Lechevalier, Paris, 652 p.

Bellmann, A. 2007, *Beitrag zur Kenntnis der Aphodiinae der Türkei (Coleoptera: Scarabaeoidea)*, *Entomologische Zeitschrift*, Stuttgart, 117 (3): 132-136.

Bertone, M. A., 2004, *Dung Beetles (Coleoptera: Scarabaeidae And Geotrupidae) Of North Carolina Cattle Pastures And Their Implications For Pasture Improvement*, A thesis submitted to the Graduate Faculty of North Carolina State University in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Science, 174 p.

Booth, R.G., Cox, M.L., Madge, R.B., 1990, *Guides to Insect of Importance to Man. Coleoptera*. University Press, Cambridge, U.K., 384 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- Bouchard, P., Bousquet, Y., Davies, A. E., Alonso-Zarazaga, M. A., Lawrence, J. F., Lyal, C. H. C., Newton, A. F., Reid, C. A. M., Schmitt M., Slipinski, S. A., Smith, A. B. T., 2011, Family-group names in Coleoptera (Insecta), *ZooKeys* 88: 1–972.
- Carpaneto, G. M., 1973, Una nuova specie di *Aphodius* (*Colobopterus*) dell'Armenia turca, *Fragm. Entomol.*, 9 (1): 21-33.
- Carpaneto, G. M., Piattella, E. Pittino, R. 2000, The Scarab beetles of Turkey: An updated checklist and chorotype analysis (Coleoptera, Scarabaeoidea), *Biogeographia*, 21: 217-240.
- Dellacasa, M., Kırgız, T., 2002, Records of Aphodiinae (Coleoptera, Scarabaeoidea, Aphodiidae) from Edirne province and neighbouring areas (European Turkey), *Italian Journal of Zoology*, 69, 71–82.
- Dellacasa, G., Dellacasa, M., 2006, Coleoptera Aphodiidae, Aphodiinae. Fauna d'Italia. Vol. 41. Calderini, Bologna, 484 p.
- Demirsoy, A., 1999: Omurgasızlar/Böcekler(Yaşamın Temel Kuralları), Cilt2/Kısım2, Meteksan Yayınları, Meteksan Basımevi-Ankara, 941s.
- Errouissi, F., P. J. Jay-Robert, Lumaret, P. and Piau, O., 2004, Composition and structure of dung beetle (Coleoptera: Aphodiidae, Geotrupidae, Scarabaeidae) assemblages in mountain grasslands of the southern Alps. *Annals of the Entomological Society of America*, 97 (4): 701-709.
- Evans, A.V., Bellamy, C.L. and Watson, L.C., 2000, An inordinate fondness for beetles, University of California press, 208 p.
- Feer, F., 2008, Responses Of Dung Beetle Assemblages To Characteristics Of Rain Forest Edges, *ECOTROPICA* 14: 49–62.
- Gullan, P.J. and Cranston, P.S., 2012, Böcekler: Entomolojinin Ana Hatları,(Çev. A. Gök), Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti., Ankara, 563 s.
- Hanski, I. and Cambefort, Y., 1991, *Dung Beetle Ecology*, Princeton University Press, Princeton New Jersey, 481 p.
- Jay-Robert, P. J., Errouissi, F. and Lumaret, J. P., 1997, Temporal coexistence of dung-dweller and soil-digger dung beetles (Coleoptera, Scarabaeoidea) in contrasting Mediterranean habitats. *Bulletin of Entomological Research*, 98: 303–316.
- Kabakov, O. N., 2006, *Plastinchatousye zhuki podsemeistva Scarabaeinae fauny Rossii i sopredel'nykh stran.* [The lamellicorn beetle subfamily Scarabaeinae (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae) in the fauna of Russia and adjacent countries.] 1091 figs, 2 col plates, (in Russian), 374 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

Keith, D., 1998, Remarques Geographiques et Biologiques Sur Quelques Scarabaeoidae Du Proche Orient, Lambillionea, XCVIII, 4, Decembre, 549-552.

Kocaçalışkan, İ., Bingöl, N. A., 2008, Biyoistatistik. Nobel yayın dağıtım, 184 s.

Krebs, C.J. 2013. Ecological Methodology, 3rd ed., University of British Columbia, Vancouver, 624 p.

Lobo, J. M. and Halffter G., 2000, Biogeographical and Ecological Factors Affecting the Altitudinal Variation of Mountainous Communities of Coprophagous Beetles (Coleoptera: Scarabaeoidea): a Comparative Study, Vol. 93, no. 1, 115-126.

Lobo, J. M., 1993, The relationship between distribution and abundance in a dung-beetle community (Col., Scarabaeoidea). Acta Ecologica, 14 (1): 43-55.

Lobo, J. M., Gueorguiev, B. and Chehlarov, E., 2007 a, Convergences and divergences between two European mountain dung beetles assemblages (Coleoptera, Scarabaeoidea), Animal Biodiversity and Conservation, 30.1, 83-96.

Lobo, J. M., Gueorguiev, B. and Chehlarov, E., 2007 b, Variation in dung beetle (Coleoptera: Scarabaeoidea) assemblages with altitude in the Bulgarian Rhodopes Mountains: A comparison, Eur. J. Entomol. 104: 489–495.

Lodos, N., 1995, Türkiye Entomolojisi IV, İzmir: E.U. Ziraat Fakültesi, 250 s.

Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E., Atalay, R., 1978, Ege ve Marmara Bölgesinin Zararlı Böcek Faunasının Tespiti Üzerine Çalışmalar, Ziraat Mücadele Merk. Ately. Ve İkm. Md., Ankara. 301 s.

Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E., Atalay, R., Erkin, E., Karsavuran, Y., Tezcan, S., Aksoy, S., 1999, Faunistic Studies on Scarabaeoidea (Coleoptera) of Western Black Sea, Central Anatolia and Mediterranean Regions of Turkey. Ege Üniv. Basımevi, İzmir, 64 p.

Löbl, I. and Smetana, A., 2006, Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 3. Scarabaeoidea - Scirtoidea - Dascilloidea - Buprestoidea - Byrrhoidea. Apollo Books. Stenstrup, Denmark, 690 p.

Maczey, N., 2004, The Auchenorrhyncha communities of chalk grassland in southern England. Naturwissenschaft Fachbereich 3: Mathematik-Naturwissenschaften Universität Koblenz, Grades eines Doktors, Landau, 230 s.

Magurran A. E., 2004, Measuring Biological Diversity, Blackwell Sdertce Ltd, 70 p.

Martin-Piera, F., Lopez-Colon J. I., 2000, Fauna Iberica, Vol. 14, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Cientificas, 537 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- Özel, A. and Keser, N., 2007, The Ecotourism Potential Of Kütahya Province. International Symposium on Geography. Environment and Culture in the Mediterranean Region, 11 p.
- Palestrini, C., Rolando A. and Barbero, E., 1995, Analysis of temporal segregation in a dung-inhabiting beetle community at a low-altitude area of the Italian Alps. *Bollettino di Zoologia*, 62: 257-265.
- Pehlivan, E., 1988, Türkiye Scarabaeidae (Coleoptera) Familyası Üzerinde Taksonomik Çalışmalar. I. Scarabaeus L. , Gymnopleurus III., Sisyphus Latr. Türkiye Entomoloji Dergisi. 12 (4): 221-230.
- Pehlivan, E., 1989, Türkiye Scarabaeidae (Coleoptera) Familyası Üzerinde Taksonomik Çalışmalar, II. Onthophagus Latr. Türkiye Entomoloji Dergisi İzmir. 13 (1): 25-42.
- Petrovitz, R. 1963, Neue und interessante Scarabaeidae aus dem vorderen Orient. II Teil. *Reichenbachia*, 28(1): 235-267.
- Piera, M. And Lobo, J. M., 1993 b, New Data and Observations on Kleptoparasitic Behaviour in Dung Beetles from Temperate Regions (Coleoptera: Scarabaeidae), *Acta Zool.Mex.* (n.s.) 57, 15-18.
- Piera, M. and Lobo, J. M., 1993 a, Altitudinal Distribution Patterns of Copro-Necrophage Scarabaeidae (Coleoptera) in Veracruz, Mexico, *The Coleopterists Bulletin*, 47 (4), 321-334.
- Pittino, R., 2004, New or noteworthy taxa of the genus *Onthophagus* (subg. *Palaeonthophagus*) from South-Eastern Europe and the Near East (Coleoptera, Scarabaeidae). *Fragmenta Entomologica*, 36(2): 145-214.
- Pittino, R., 1982, Una nuova sottospecie iraniana di *Onthophagus ruficapillus* Brullé (Coleoptera Scarabaeidae). *Revue suisse de Zoologie*, 89(2): 517-519.
- Resh, V. H. and Carde, R. T., 2009, *Encyclopedia of INSECTS*, Elsevier, Inc., China, 1169 p.
- Robert, G. Footit, R. G. and Adler, P. H., 2009, *INSECT BIODIVERSITY: Science and Society*, Blackwell Publishing, Oxford, 656 p.
- Rozner, I., Rozner, G., 2009, Additional Data to the Lamellicornia Fauna of Turkey (Coleoptera: Lamellicornia), *Natura Somogyiensis*, 15: 69-100.
- Rössner, E., J. Schönfeld and Ahrens, D., 2010, *Onthophagus* (*Palaeonthophagus*) *medius* (Kugelann, 1792) - a good western Palearctic species in the *Onthophagus vacca* complex (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Onthophagini), *Zootaxa*, 2629: 1-28.
- Pedro Giovâni da Silva, 2011, Dung Beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) of Two Non-Native Habitats in Bagé, Rio Grande do Sul, Brazil, *Zoological Studies* 50(5): 546-559.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

Sekercioglu, C.H., Anderson, S., Akçay, E., Bilgin, R., Emre Can, Ö., Semiz, G., Tavşanoğlu, Ç., Baki Yokeş, M., Soyumert, A., İpekdağ, K., Sağlam, İ. K., Yücel, M., Dalfes, H.N. 2011 Turkey's globally important biodiversity in crisis. *Biological Conservation*.

Silva, P.G., 2011, Dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) of two non-native habitats in Bagé, Rio Grande do Sul, Brazil. *Zoological Studies* 50(5): 546-559.

Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V., 2007, *Biyostatistik*, Hatiboğlu Yayınevi, 299 s.

Şen, İ., 2007, Isparta İlinde Seçilmiş Çam-Meşe-Alıç Ağırlıklı Karışık Orman Ekosistemlerinin Yaprak Böcekleri (Coleoptera: Chrysomelidae), Isparta, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 60 s.

Şenyüz, Y. and Şahin Y., 2009, Faunistic Studies on Aphodiinae Subfamily (Coleoptera, Scarabaeidae) of Kütahya (Turkey), *Linzer Biologische Beiträge* 14 (2): 1757-1766.

Şenyüz, Y., 2004, Kütahya ili yakın çevresi Scarabaeidae (Coleoptera) faunasının tespiti, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 104 s.

Şenyüz, Y., 2009, Türkmen dağı Aphodiinae (Scarabaeidae, Coleoptera) Altfamilyasının Faunası, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Zooloji Bilim Dalı, Doktora Tezi, 90 s.

Şenyüz, Y., Dindar, K. and Altunsoy, F., 2013, Contributions to the knowledge of Scarabaeidae (Coleoptera) fauna of the Middle and East Black Sea Region of Turkey, *Munis Entomology & Zoology*, 8 (2): 772-781.

Tuatay, N., Kalkandelen, A., Aysev, N., 1972, *Nebat Koruma Müzesi katalogu*, T. C. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele Genel Müdürlüğü Yayınları, Yenigün Matbaası, Ankara, 119 s.

Tuatay, N., Gül, S., Demirtola, A., Kalkandelen, A., Çağatay, N., 1967, *Nebat Koruma Müzesi Böcek Kataloğu (1961 -1966)*. Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Gn. Md. Yayınları, Mesleki Kitaplar Serisi, Ayyıldız Matbaası A.Ş. Ankara, 66 s.

www.googleearth.com

Ziani, S. and Sama, G., 2013, Chorological data on some Geotrupidae, Aphodiidae and Scarabaeidae (Coleoptera, Scarabaeoidea) species collected during some field-trips in Turkey. *Munis Entomology & Zoology*, 8 (1): 458-465.

Ziani, S., 2006, Remarks on some Near Eastern Euonthophagus species with the description of two new species from Iran, *Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna*, 23: 95-130.

Zidek, J. and Pokorny, S., 2008, Illustrated keys to Palearctic Scarabaeus Linne (Scarabaeidae). *Animma.x* No: 27, 1-28.

EK 1: ÇALIŞMA İSTASYONLARININ PANORAMİK FOTOĞRAFLARI.

1 İst.



2 İst.



3 İst.



4 İst.



5 İst.

EK 2: TESPİT EDİLEN TÜRLERİN PALEARKTİK BÖLGEDEKİ VE ÜLKEMİZDEKİ YAYILIŞLARI.

Nu	Tür Listesi	Palearktik Yayışı (Löbl ana, 2006).	Türkiye yayılışları
1	<i>A. alkani</i>	A: TR (Endemik)	Gaziantep (Petrovitz, 1963)
2	<i>A. arenarius</i>	E: AL, AR, AU, BE, BH, BY, CR, CZ, DE, EN, FI, FR, GB, GE, GG, GR, HU, IT, LA, LT, NL, PL, RO, SK, SL, SP, ST, SV, SZ, UK, YU A: CY, KZ, TM, TR .	-Carpaneto et al. (2000) tarafından yer belirmeksizin Türkiye’de olduğu bildirilmiştir.
3	<i>A. consputus</i>	E: AL, AR, AU, BE, BH, BU, CR, CT, CZ, FR, GB, GE, GG, GR, HU, IT, LA, LU, MA, MC, NL, PL, PT, RO, SK, SL, ST, SZ, TR, UK, YU N: AG, MO, TU A: IN, SY, TR.	Antalya, Edirne, Kütahya (Dellacasa and Kırgız, 2002; Bellmann, 2007, Şenyüz, 2009).
4	<i>A. constans</i>	E: AL, AR, AU, BE, BH, CR, CZ, FR, GB, GE, GG, GR, IR, IT, MA, MC, PL, PT, RO, SK, SP, ST, SZ, UK, YU N: CI A: LE, SY, TM, TR.	Antalya (Bellmann, 2007).
5	<i>A. cribrarius</i>	E: AL, AR, BH, BU, CR, GG, GR, MC A: CY, SY, TM, TR.	Erzincan, Erzurum, Giresun, Mersin, Sivas (Lodos et al., 1999; Rozner and Rozner, 2009).
6	<i>A. erraticus</i>	E: AL, AR, AU, BE, BH, BU, BY, CR, CT, CZ, DE, EN, FI, FR, GB, GE, GG, GR, HU, IR, IT, KZ, LA, LT, MC, NL, NR, NT, PL, PT, RO, SK, SL, SP, ST, SV, SZ, TR, UK, YU N: AG, MO, TU A: AF, CH, CY, ES, FE, IN, IQ, IS, KI, KZ, LE, MG, PA, SY, TD, TM, TR, UZ, WS, XIZ, NARi, ORR.	Adana, Adıyaman, Afyon, Amasya, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bartın, Bolu, Burdur, Çorum, Edirne, Erzincan, Erzurum, Eskişehir, Gaziantep, Giresun, Gümüşhane, Hatay, Isparta, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Karaman, Kars, Kastamonu, Kayseri, Kırklareli, Kırşehir, Konya, Kütahya, Manisa, Mersin, Muğla, Nevşehir, Niğde, Osmaniye, Rize, Sakarya, Samsun, Siirt, Sinop, Sivas, Tekirdağ, Tokat, Zonguldak (Tuatay et al., 1967, 1972; Carpaneto, 1973; Lodos et al., 1999; Dellacasa and Kırgız, 2002; Şenyüz, 2004; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Şenyüz, 2009; Şenyüz and Şahin, 2009 a; Anlaş et al., 2011 b).

7	<i>A. fimetarius</i>	E: AL, AN, AR, AU, BE, BH, BU, BY, CR, CT, CZ, DE, EN, FI, FR, GB, GE, GG, GR, HU, IR, IT, KZ, LA, LT, LU, MA, MC, NL, NR, NT, PL, PT, RO, SK, SL, SP, ST, SV, SZ, TR, UK, YU N: AG, EG, LB, MO, MR, TU A: CY, ES, FE, FUJ, IN, IQ, IS, KA, KI, KZ, MG, NP, PA, SY, TD, TM, TR, UZ, WS, XIN, XIZ, AURi, NARi, NTRi, ORR.	Adana, Afyon, Ankara, Antalya, Artvin, Balıkesir, Bartın, Bolu, Burdur, Bursa, Çankırı, Denizli, Edirne, Erzurum, Gaziantep, Giresun, Gümüşhane, Hatay, Isparta, İzmir, Kahramanmaraş, Kastamonu, Kayseri, Kırklareli, Kırşehir, Kütahya, Manisa, Mersin Niğde, Osmaniye, Samsun, Tekirdağ, Zonguldak (Tuatay et al., 1967, 1972; Lodos et al., 1999; Dellacasa and Kırgız, 2002; Şenyüz, 2004; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Şenyüz, 2009; Şenyüz and Şahin, 2009 a; Anlaş et al., 2011 b).
8	<i>A. haemorrhoidalis</i>	E: AL, AR, AU, BE, BH, BU, BY, CR, CT, DE, EN, FI, FR, GB, GE, GG, GR, HU, IT, KZ, LA, LT, LU, NL, NR, NT, PL, PT, RO, SK, SL, SP, ST, SV, SZ, TR, UK, YU N: AG, MO A: ES, FE, JA, KI, KZ, MG, NC, TD, TR, UZ, WS, XIN, XIZ, NARi NTRi.	Balıkesir, Bartın, Bolu, Edirne, Hatay, Kahramanmaraş, Kastamonu, Kayseri, Kırklareli, Kütahya, Mersin, Osmaniye, Sakarya, Samsun, Sinop, Tekirdağ, Zonguldak (Lodos et al., 1999; Dellacasa and Kırgız, 2002; Rozner and Rozner, 2009; Şenyüz, 2009).
9	<i>A. immundus</i>	E : AR, AU, BE, BH, BU, BY, CR, CT, CZ, DE, EN, FR, GE, GG, GR, HU, IT, LA, LT, MC, PL, PT, RO, SK, SL, SP, ST, SV, SZ, TR, UK, YU N : EG, MO A : AF, CY, ES, FE, IN, IQ, IS, KI, KZ, MG, SCH, SY, TD, TM, TR, WS.	Adana, Ankara, Antalya, Bartın, Bolu, Burdur, Edirne, Erzincan, Gaziantep, Kahramanmaraş, Kastamonu, Kayseri, Kırklareli, Kırşehir, Konya, Kütahya, Mersin, Nevşehir, Osmaniye, Sakarya, Samsun, Tekirdağ, Zonguldak (Lodos et al., 1999; Dellacasa and Kırgız, 2002; Şenyüz, 2004; Rozner and Rozner, 2009; Şenyüz and Şahin, 2009 a).
10	<i>A. johnsoni</i>	E: BH, CR, GR, IT, SL, YU, TR.	Antalya (Bellmann, 2007).
11	<i>A. lugens</i>	E: AB, AR, AU, BE, BH, BU, BY, CR, CT, CZ, EN, FR, GE, GG, GR, HU, IT, LA, MA, MC, NL, PL, RO, SK, SP, ST, SZ, TR, UK, YU N: AG, EG, MO, TU, A: AF, CY, IN, KI, KZ, SI, SY, TD, TM, TR (Löbl and Smetana, 2006).	Adana, Adıyaman, Ankara, Antalya, Bolu, Çorum, Edirne, Erzincan, İzmir, Kahramanmaraş, Karaman, Kastamonu, Kayseri, Kırklareli, Kırşehir, Konya, Kütahya, Manisa, Niğde, Samsun, Uşak (Lodos et al., 1999; Dellacasa and Kırgız, 2002; Rozner and Rozner, 2009; Şenyüz, 2009, Anlaş et al., 2011 a).

12	<i>A. luridus</i>	E: AL, AR, AU, BE, BH, BU, BY, CR, CT, DE, EN, FI, FR, GB, GE, GG, GR, HU, LR, IT, KZ, LA, LT, MC, NL, NR, NT, PL, PT, RO, SK, SL, SP, ST, SV, SZ, TR, UK, YU, N: MO, TU A: CH, CY, ES, FE, IN, IS, KI, KZ, SY, TD, TM, TR, WS (Löbl and Smetana, 2006).	Adana, Adıyaman, Afyon, Ağrı, Ankara, Antalya, Bartın, Bitlis, Bolu, Burdur, Çorum, Denizli, Diyarbakır, Edirne, Erzurum, Eskişehir, Gaziantep, Gümüşhane, İzmir, Kahramanmaraş, Kars, Kırklareli, Kütahya, Manisa, Mersin, Niğde, Osmaniye, Siirt, Sivas (Tuatay et al., 1967, 1972; Lodos et al., 1999; Dellacasa and Kırgız, 2002; Şenyüz, 2004; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Şenyüz, 2009; Şenyüz and Şahin, 2009 a; Anlaş et al., 2011 b).
13	<i>A. merdarius</i>	E: AL, AR, AU, BE, BH, BU, BY, CR, CT, CZ, DE, EN, FI, FR, GB, GE, GG, GR, HU, IR, IT, LA, LT, MC, NL, NR, NT, PL, PT, RO, SK, SL, SP, ST, SV, SZ, TR, UK, YU N: AG, MO A: IN, IS, TIA, TM, TR (Löbl and Smetana, 2006).	Ankara, Antalya, Aydın Balıkesir, Çorum, Denizli, Edirne, Erzurum, Kırşehir, Mersin (Dellacasa and Kırgız, 2002; Rozner and Rozner, 2009).
14	<i>A. obliteratus</i>	E: AU, BE, BH, BE, CR, CZ, DE, FR, GB, GE, GG, GR, HU, IR IT, LA, MA, MC, NL, PL, RO, SK, SL, SP, SZ, YU, A: IS, TR.	Carpaneto et al. (2000) tarafından yer belirmeksizin Türkiye’de olduğu bildirilmiştir.
15	<i>A. prodromus</i>	E: AL, AR, AU, BE, BH, BU, BY, CR, CT, CZ, DE, EN, FI, FR, GB, GE, GG, GR, HU, IR, IT, KZ, LA, LT, LU, MC, NL, NR, NT, PL, PT, RO, SK, SL, ST, SV, SZ, TR, UK, YU N: AG, MO A: CY, ES, IN, IS, KI, KZ, MG, SY, TD, TM, TR, UZ, WS, NARi.	Adana, Ankara, Burdur, Çorum, Edirne, Erzurum, Gaziantep, Giresun, Hatay, Kırklareli, Kırşehir, Kütahya, Mersin, Van (Tuatay et al., 1967, 1972; Lodos et al., 1999; Dellacasa and Kırgız, 2002; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Şenyüz, 2009).
16	<i>A. pubescens</i>	E: AL, AR, AU, BH, BU, CR, CZ, GE, GR, HU, MC, PL, RO, SK, ST, SZ, UK, YU, N: TU A: IS, TR.	Adana, Ankara, Antalya, Bartın, Bolu, Burdur, Gaziantep, Kahramanmaraş, Kastamonu, Konya, Kütahya (Tuatay et al., 1967, 1972; Lodos et al., 1999; Şenyüz, 2004; Belmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Şenyüz, 2009).
17	<i>A. pusillus</i>	E: AB, AR, AU, BE, BH, BY, CR, CT, DE, EN, FI, FR, GB, GE, GG, GR, HU, IR, IT, KZ, LA, LT, LU, NL, NR, NT, PL,	Amasya, Edirne, Erzurum (Dellacasa and Kırgız, 2002; Rozner and Rozner, 2009).

		PT, RO, SK, SL, SP, ST, SV, SZ, TR, UK, YU A: BEI, ES, FE, IN, IS, JA, KI, KZ, MG, NC, SCH, SHG, TD, TM, TR, UZ, WS.	
18	<i>A. quadriguttatus</i>	E: AL, AR, AU, BE, BH, BU, BY, CR, CT, CZ, DE, FR, GE, GG, GR, HU, IT, KZ, LA, LT, MA, NL, PL, PT, RO, SK, SL, SP, ST, SV, SZ, TR, UK, YU N: AG, EG, LB, MO, TU A: AF, CH, CY, ES, IN, IQ, IS, JO, KI, KZ, SY, TD, TM, TR, UZ, WS.	Adana, Adıyaman, Afyon, Ankara, Antalya, Burdur, Çorum, Denizli, Edirne, Erzincan, Erzurum, Eskişehir, Gaziantep, Giresun, Gümüşhane, Hatay, Isparta, Kahramanmaraş, Kars, Kastamonu, Kırklareli, Kırşehir, Kütahya, Mersin, Niğde, Osmaniye, Samsun, Sivas, Van, Zonguldak (Tuatay et al., 1967, 1972; Lodos et al., 1999; Dellacasa and Kırgız, 2002; Şenyüz, 2004, Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Şenyüz, 2009; Şenyüz and Şahin, 2009 a).
19	<i>A. quadrinaevulus</i>	E: AR, AU, GR, TR A: TR.	Mersin (Rozner and Rozner, 2009).
20	<i>A. scrofa</i>	E: AR, AU, BE, BH, BU, CR, CT, CZ, DE, EN, FI, FR, GB, GE, GG, GR, HU, IT, LA, LT, NL, NR, NT, PL, PT, RO, SK, SL, SP, ST, SV, SZ, TR, UK, YU N: MO A: AF, IN, KI, KZ, MG, TD, TM, TR, NARi.	Afyon, Ankara, Bartın, Burdur, Edirne, Eskişehir, Giresun, Kırklareli, Kırşehir, Kütahya, Nevşehir, Sakarya (Tuatay et al., 1967, 1972; Lodos et al., 1999; Dellacasa and Kırgız, 2002; Rozner and Rozner, 2009; Şenyüz, 2009).
21	<i>A. serotinus</i>	E: AR, AU, BH, BY, CR, CT, CZ, FI, GE, GG, GR, HU, IT, KZ, LA, NT, PL, RO, SK, SL, ST, SZ, UK A: ES, FE, HEI, IS, KZ, TR, WS.	Mersin (Lodos et al., 1999).
22	<i>A. suarius</i>	E: AR, AU, BH, BU, CR, FR, GR, HU, IT, MC, SK, SL, ST, TR, UK, YU A: CY, IS, SY, TR.	Adana, Antalya, Edirne, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kütahya, Mersin, Tekirdağ (Lodos et al., 1999; Dellacasa and Kırgız, 2002; Belmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Şenyüz, 2009).
23	<i>A. thermicola</i>	E: AR, AU, BH, BU, CR, FR, GG, GR, HU, IT, PL, RO, SK, SL, SP, ST, TR, UK, YU A: CY, SY, TM, TR.	Antalya, Edirne (Dellacasa and Kırgız, 2002; Bellmann, 2007).
24	<i>C. histeroides</i>	E: AB, AL, AR, BU, CR, GG, GR, HU, MC, RO, ST, TR, UK (Krym), YU A: CY, IN, IQ, IS, SY,	Adana, Adıyaman, Ağrı, Ankara, Antalya, Burdur, Bursa, Çankırı, Denizli, Edirne, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kırklareli, Kırşehir,

		TM, TR.	Konya, Kütahya, Manisa, Mersin, Nevşehir, Tekirdağ, Uşak, Van (Tuatay et al., 1967; Lodos et al., 1999; Şenyüz, 2004; Rozner and Rozner, 2009; Anlaş et al., 2011 a, 2011 b).
25	<i>C. lunaris</i>	E: AR, AL, AU, BH, BU, CR, CT, DE, EN, FR, GB, GE, GR, HU, IT, KZ, LA, LT, LU, MC, NL, NR, PL, PT, RO, SK, SP, ST, SV, SZ, TR, UK, YU A: IN, KI, KZ, TD, TR, UZ, XIN, AURi.	Adana, Afyon, Ankara, Antalya, Balıkesir, Bartın, Bolu, Çorum, Edirne, Erzincan, Eskişehir, Giresun, Gümüşhane, İzmir, Kahramanmaraş, Karaman, Kars, Kastamonu, Kayseri, Kırşehir, Kütahya, Manisa, Mersin, Nevşehir, Osmaniye, Samsun, Sivas, Yozgat, Zonguldak (Tuatay et al., 1967, 1972; Lodos et al., 1999; Şenyüz, 2004; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Anlaş et al., 2011 a, 2011 b).
26	<i>C. schreberi</i>	E: AB, AL, AR, AU, BE, BH, BU, BY, CR, CT, CZ, DE, EN, FR, GE, GG, GR, HU, IT, KZ, LA, LT, MC, PL, PT, RO, SK, SL, SP, SV, ST, SZ, TR, UK, YU N: AG, EG, LB, MO, TU A: AF, IN, IQ, IS, KZ, SY, TR.	Adana, Adıyaman, Ağrı, Ankara, Antalya, Aydın, Bolu, Burdur, Bursa, Çorum, Denizli, Erzincan, Eskişehir, Gaziantep, Giresun, Gümüşhane, Hatay, Isparta, İzmir, Kahramanmaraş, Karaman, Kastamonu, Kayseri, Kırşehir, Konya, Kütahya, Manisa, Mersin, Niğde, Osmaniye, Rize, Sakarya, Siirt, Sivas, Tekirdağ, Uşak, Yozgat, Zonguldak (Tuatay et al., 1967, 1972; Lodos et al., 1999; Şenyüz, 2004; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Anlaş et al., 2011 b).
27	<i>E. amyntas</i>	E: AL, AR, AU, BH, BU, CR, GG, GR, HU, KZ, MC, MD, PL, RO, SK, ST, TR, UK, YU A: AF, CY, IN, IS, JO, KI, KZ, SY, TD, TM, TR, UZ, XIN.	Adana, Adıyaman, Afyon, Ağrı, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çorum, Denizli, Diyarbakır, Edirne, Eskişehir, Gaziantep, Giresun, Gümüşhane, Hatay, Isparta, İzmir, Kahramanmaraş, Kars, Kastamonu, Kayseri, Kütahya, Manisa, Mersin, Nevşehir, Niğde, Osmaniye, Rize, Samsun, Siirt, Sivas, Tekirdağ, Uşak, Van (Tuatay et al., 1967, 1972; Pehlivan, 1989; Lodos et al., 1999; Şenyüz, 2004; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Anlaş et al., 2011 b).
28	<i>E. atramentarius</i>	E: AB, AL, AR, BU, GG, GR, MC, ST, SY, TR N: EG A: CY, IN, IO, IS, SY, TR, UZ.	Adana, Adıyaman, Afyon, Ankara, Antalya, Burdur, Çanakkale, Çorum, Denizli, Diyarbakır, Edirne, Eskişehir, Gaziantep, Hatay, Isparta, İzmir, Kahramanmaraş, Kırşehir, Kütahya, Manisa, Mersin, Niğde, Uşak (Tuatay et al., 1967; Pehlivan, 1989; Lodos et al.,

			1999; Şenyüz, 2004; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Anlaş et al., 2011 b).
29	<i>E. carinatus</i>	E: AR, BE, BH, BU, CR, CT, CZ, FR, GE, GG, GR, IT, KZ, MA, MC, NT, RO, SK, SL, ST, SZ, UK, YU A: AF, ES, FE, KZ, MG, SHX, TR, UZ, WS.	Çankırı, Erzurum, Niğde (Lodos et al., 1999; Rozner and Rozner, 2009).
30	<i>E. fulvus</i>	E: AL, AR, AU, BE, BH, BU, BY, CR, CZ, FR, GE, GG, GR, HU, IT, KZ, MC, MD, PL, PT, RO, RU, SK, SL, SP, SZ, TR, UK, YU N: AG, EG, LB, MO, TU A: AF, CY, IN, IQ, KI, KZ, LE, MG, SY, TD, TM, TR, UZ, XIN, AURi.	Adana, Afyon, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bartın, Bolu, Burdur, Bursa, Çankırı, Çorum, Denizli, Edirne, Eskişehir, Gaziantep, Giresun, Gümüşhane, Isparta, Karabük, Karaman, Kastamonu, Kayseri, Kırklareli, Kırşehir, Konya, Kütahya, Manisa, Mersin, Muğla, Nevşehir, Niğde, Osmaniye, Sakarya, Samsun, Tekirdağ, Uşak, Zonguldak (Tuatay et al., 1967; Lodos et al., 1999; Şenyüz, 2004; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Anlaş et al., 2011 b).
31	<i>E. gibbosus</i>	E: AL, AR, BH, BU, FR, GG, GR, IT, MC, RO, PT, SP, SZ, TR, UK, YU "Caucasus" A: AF, CY, ES, IN, IS, KI, KZ, MG, SY, TD, TM, TR, UZ, XIN, XIZ .	Adana, Adıyaman, Ankara, Antalya, Burdur, Bursa, Çorum, Erzincan, Eskişehir, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kastamonu, Kayseri, Kırklareli, Kırşehir, Konya, Kütahya, Mersin, Nevşehir, Niğde, Osmaniye, Rize, Siirt, Sivas (Tuatay et al., 1967; Pehlivan, 1989; Lodos et al., 1999; Şenyüz, 2004; Rozner and Rozner, 2009).
32	<i>E. sus</i>	E: AR, AU, BE, BH, BU, BY, CT, CZ, DE, EN, FI, FR, GB, GE, GG, GR, HU, IT, KZ, LA, LT, LU, NL, NT, PL, RO, SK, SP, ST, SV, SZ, UK A: ES, IN, KZ, SY, TM, TR, WS.	Ankara, Çankırı, Çorum, Erzincan, Eskişehir, Kastamonu, Kayseri, Kırşehir, Niğde (Lodos et al., 1999; Rozner and Rozner, 2009).
33	<i>G. geoffroyi</i>	E: AL, AR, AU, BH, BU, CR, CZ, FR, GE, GR, HU, IT, MC, MD, PL, SK, RO, ST, SZ, TR, UK, YU N: AG, EG A: CY, IS, KU, SI, TR.	Adana, Adıyaman, Afyon, Amasya, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bartın, Bilecik, Bitlis, Bolu, Burdur, Bursa, Çorum Çanakkale, Denizli, Diyarbakır, Edirne, Eskişehir, Gaziantep, Giresun, Hakkari, Hatay, Isparta, İzmir Kahramanmaraş, Karabük, Kastamonu, Kayseri, Kırklareli, Kırşehir, Kocaeli, Kütahya,

			Manisa, Mersin, Muğla, Osmaniye, Siirt, Tekirdağ, Uşak, Zonguldak (Tuatay et al., 1967, 1972; Pehlivan, 1988; Lodos et al., 1999; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Anlaş et al., 2011 b).
34	<i>O. aleppensis</i>	A: AF, CY, IN, IQ, JO, LE, SY TR.	Gaziantep (Pehlivan, 1989).
35	<i>O. carpanetoi</i>	A: IN, JO, TR.	Adana, Afyonkarahisar, Ağrı, Ankara, Antakya, Antalya, Bolu, Burdur, Çankırı, Denizli, Erzurum, Gümüşhane, Hakkari, Hatay, Isparta, Kahramanmaraş, Kars, Kastamonu, Kayseri, Konya, Kütahya, Malatya, Mersin, Muş, Niğde, Rize, Tokat, Tunceli, Van (Pittino, 1982; Keith, 1998; Pittino, 2004; Bellmann, 2007; Ziani and Sama, 2013).
36	<i>O. coenobita</i>	E: AL, AR, AU, BE, BH, BU, BY, CR, CT, CZ, DE, FR, GB, GE, GG, GR, HU, IT, MC, LA, LU, LT, NL, PL, PT, RO, SK, SL, SP, SV, SZ, TR, UK, YU, A: IS, TM, TR.	Erzurum (Rozner and Rozner, 2009).
37	<i>O. dellacasai</i>	E: AL, BU, GR, MC, TR.	Kırklareli (Pittino, 2004). Bakılacak TR.
38	<i>O. falzonii</i>	A: IN, IS, JO, LE, SY, TR.	Adana, Antalya, Mersin, Osmaniye (Lodos et al., 1999; Pehlivan, 1989; Bellmann, 2007).
39	<i>O. fissicornis</i>	E: AL, AR, BU, CR, GG, GR, MC, RO, ST, TR, UK, YU A: IN, IQ, IS, SY, TM, TR.	Adana, Adıyaman, Afyon, Ankara, Antalya, Balıkesir, Burdur, Bursa, Çanakkale, Denizli, Diyarbakır, Edirne, Eskişehir, Gaziantep, Gümüşhane, Hatay, Isparta, İzmir, Kahramanmaraş, Kars, Kastamonu, Kayseri, Kırşehir, Konya, Kütahya, Mersin, Niğde, Osmaniye, Sivas, Tekirdağ, Tokat, Uşak (Tuatay et al., 1967, 1972; Pehlivan, 1989, Lodos et al., 1999; Şenyüz, 2004; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009).
40	<i>O. fracticornis</i>	E: AL, AR, AU, BE, BH, BU, BY, CR, CT, CZ, DE, EN, FI, FR, GB, GE, GG, GR, HU, IT, LA, LS, LT, LU, MC, NL, NR, NT, PL, PT, RO, SK, SL, SP, ST, SV, SZ, TR, UK, YU A: CY, IN,	Adana, Afyon, Ankara, Antalya, Balıkesir, Burdur, Denizli, Erzincan, Eskişehir, Gaziantep, Hatay, Isparta, Kahramanmaraş, Kars, Kütahya, Manisa, Mersin, Muğla, Osmaniye (Tuatay et al., 1967, 1972; Pehlivan, 1989; Lodos et al., 1999; Şenyüz, 2004; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner,

		SY, TR, WS "Palestina". 2009; Anlaş et al., 2011b).
41	<i>O. furcatus</i>	E: AL, AR, AU, BE, BH, BU, BY, CR, CT, CZ, FR, GBi, GE, GG, GR, HU, IT, KZ, MC, PL, PT, RO, SK, SL, SP, ST, SZ, TR, UK, YU N: MO A: IQ IS, KZ, SA, SY, TM, TR. Adana, Adıyaman, Afyon, Ağrı, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bartın, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Çorum, Denizli, Edirne, Eskişehir, Gaziantep, Giresun, Gümüşhane, Hatay, İzmir, Kahramanmaraş, Karabük, Karaman, Kastamonu, Kayseri, Kırıkkale, Kırşehir, Kütahya, Manisa, Mersin, Muğla, Nevşehir, Niğde, Osmaniye, Rize, Samsun, Siirt, Sinop, Sivas, Tekirdağ, Uşak, Van, Yozgat, Zonguldak (Tuatay et al., 1967, 1972; Lodos et al., 1999; Pehlivan, 1989; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Anlaş et al., 2011 a, 2011 b).
42	<i>O. gibbulus</i>	E: AU, BY, CR, CT, CZ, EN, FI, GE, HU, IT, KZ, LA, LT, NT, PL, RO, SK, SV, SZ, UK, YU A: BEI, ES, FE, IN, IQ, JA, KI, KZ, MG, NC, NMO, SC, SHX, SY, TD, TM, TR, UZ, WS, XIN. Giresun, Kayseri (Pehlivan, 1989; Rozner and Rozner, 2009).
43	<i>O. illyricus</i>	E: AL, AR, AU, AZ, BE, RH, BY, CR, CT, CZ, LU, FR, GE, GG, GR, HU, IT, MC, PL, PT, RO, SK, SL, SP, ST, SV, SZ, UK, YU A: AF, CY, IN, IQ, IS, SY, TR. Adana, Antalya, Aydın, Bartın, Gaziantep, Hakkari, Hatay, Isparta, Kahramanmaraş, Karaman, Kastamonu, Kayseri, Kırşehir, Konya, Kütahya, Manisa, Mersin, Muğla, Niğde, Osmaniye, Uşak, Zonguldak (Pehlivan, 1989; Lodos et al., 1999; Şenyüz, 2004; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Anlaş et al., 2011 b).
44	<i>O. lemur</i>	E: AL, AR, AU, BE, BH, BU, CR, CZ, FR, GE, GR, HU, IT, LS, LU, MC, PL, PT, RO, SK, SL, SP, ST, SZ, TR, UK, YU A: IN, SY, TM, TR. Adana, Antalya, Erzincan, Eskişehir, Gaziantep, Giresun, Isparta, İzmir, Kahramanmaraş, Mersin, Muğla, Rize, Sivas (Pehlivan, 1989; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009).
45	<i>O. lucidus</i>	E: AL, AR, AU, BU, CR, GG, GR, HU, MC, MD, RO, SK, ST, TR, UK, YU A: CY, IN, IQ, JO, IS, SY, TR. Adana, Afyon, Ankara, Antalya, Bartın, Bolu, Burdur, Denizli, Diyarbakır, Erzurum, Eskişehir, Gümüşhane, İzmir, Kahramanmaraş, Kars, Kastamonu, Kırşehir, Kütahya, Mersin, Niğde, Sivas, Uşak, Van, Zonguldak (Tuatay et al., 1967, 1972; Pehlivan, 1989; Lodos et al., 1999; Şenyüz, 2004; Bellmann,

		2007; Rozner and Rozner, 2009).
46	<i>O. marginalis</i>	E: AB, AR, BU, GR, KZ, MC, RO, ST, TR A: BEI, CY, HP, IN, IS, KI, KZ, NE, SY, TD, TM, TR. Adana, Adıyaman, Ankara, Burdur, Çanakkale, Çorum, Eskişehir, İzmir, Kahramanmaraş, Kırşehir, Konya, Kütahya, Niğde, Osmaniye, Rize, Sivas, Van (Tuatay et al., 1967; Pehlivan, 1989; Lodos et al., 1999; Şenyüz, 2004; Rozner and Rozner, 2009).
47	<i>O. medius</i>	E: AB, AU, BE, BH, BU, CR, CZ, DE, FR, GB, GE, GG, GR, HU, IT, KZ, LU, MC, NL, PL, PT, RO, RU, SK, SL, SP, SZ, TR, UK, YU A: IN (Rössner, 2010). Manisa (Anlaş et al., 2011 b).
48	<i>O. opacicollis</i>	E: AL, BH, BU, CR, FR, GR, HU, IT, MC, PT, SK, SP, SZ, TR N: AG, MO, TU A: CY, IS, SY, TR. Adana, Antalya, Balıkesir, Bolu, Eskişehir, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kütahya, Manisa, Mersin, Niğde (Pehlivan, 1989; Lodos et al., 1999; Şenyüz, 2004; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Anlaş et al., 2011 b).
49	<i>O. ovatus</i>	E: AB, AL, AU, BE, BH, BU, BY, CR, CT, CZ, DE, EN, FR, GB, GE, GG, HU, IT, KZ, LA, LS, LU, NL, PL, PT, RO, SK, SL, SP, ST, SV, SZ, UK, YU A: IN, KZ, TR. Adana, Antalya, Bartın, Bolu, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Gaziantep, Hatay, İzmir, Kahramanmaraş, Karabük, Karaman, Kastamonu, Kırşehir, Konya, Kütahya, Mersin, Niğde, Osmaniye, Sakarya, Uşak, Zonguldak (Pehlivan, 1989; Lodos et al., 1999; Şenyüz, 2004; Anlaş et al., 2011 a).
50	<i>O. ruficapillus</i>	E: AB, AL, AR, AU, BH, BU, CR, CT, CZ, FR, GG, GR, IT, HU, MC, MD, PL, PT, RO, SK, SL, SP, ST, SZ, TR, UK, YU A: CY, IN, IQ, IS, JO, SY, TR. Adana, Afyon, Amasya, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bartın, Bolu, Burdur, Çanakkale, Çankırı, Çorum, Denizli, Edirne, Erzurum, Eskişehir, Gaziantep, Giresun, Hatay, Isparta, İzmir, Kahramanmaraş, Kastamonu, Kırklareli, Kırşehir, Kilis, Konya, Kütahya, Manisa, Mersin, Muğla, Nevşehir, Niğde, Osmaniye, Sakarya, Samsun, Sinop, Sivas, Tekirdağ, Yozgat, Zonguldak (Pehlivan, 1989; Lodos et al., 1999; Şenyüz, 2004; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Anlaş et al., 2011 b).
51	<i>O. sericatus</i>	E: AL, BH, BU, CR, GR, MC, TR, YU "Caucasus" A: IN IS LE SY TR. Adana, Ankara, Antalya, Çorum, Eskişehir, Gaziantep, Giresun, Hatay, Kahramanmaraş, Mersin, Osmaniye.

			Sakarya, Siirt (Pehlivan, 1989; Lodos et al., 1999; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009).
52	<i>O. similis</i>	E: AU, BE, BH, BU, BY, CT, CZ, DE, FI, FR, GB, GE, GR, HU, IR, IT, LT, NL, NT, PL, PT, SK, SP, SV, SZ, TR, YU N: AG, LB, MO, TU A: IS, SY, TR.	Adana, Antalya, Denizli, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Mersin (Pehlivan,1989; Rozner and Rozner, 2009).
53	<i>O. turchmenus</i>	E: AB, AR, GG, ST A: IN, LE, SY, TR.	Adana, Antalya, Bitlis, Kahramanmaraş, Konya, Kütahya, Osmaniye (Tuatay et al., 1967; Lodos et al., 1999; Şenyüz, 2004).
54	<i>O. vacca</i>	E: AL, AR, AU, AZ, BE, BH, BU, BY, CR, CT, CZ, DE, FI, FR, GB, GE, GG, GR, HU, IT, KZ, LA, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SK, SP, SV, SZ, TR, UK, YU N: MO A: IN, SY, TM, TR "Palestina" AURi.	Adana, Afyon, Ağrı, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bursa, Çanakkale, Çorum, Denizli, Edirne, Erzincan, Eskişehir, Gümüşhane, İzmir, Kahramanmaraş, Kars, Kırşehir, Kütahya, Manisa, Mersin, Niğde, Osmaniye, Sivas, Tekirdağ (Tuatay et al., 1967; Pehlivan, 1989; Lodos et al., 1999; Şenyüz, 2004; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Anlaş et al., 2011b).
55	<i>S. armeniacus</i>	E: AB, AR, BU, GG, GR, MC, ST, UK, (Krym) A: CY, IN, IQ, IS, SI, SY, TR .	Adana, Aydın, Manisa, Niğde, Sakarya (Pehlivan, 1988; Anlaş et al., 2011 b).
56	<i>S. pius</i>	E: AB, AL, AR, AU, BU, CR, FR, GG, GR, HU, IT, KZ, MC, RO, SP, ST, YU A: AF, IN, IS, JO, LE, SY, TD, TM, TR, UZ, YU.	Adıyaman, Ankara, Antalya, Bilecik, Bolu, Bursa, Çanakkale, Çorum, Denizli, Diyarbakır, Eskişehir, Gaziantep, İzmir, Kahramanmaraş, Kayseri, Kırklareli, Kırşehir, Konya, Kütahya, Manisa, Mersin, Muğla, Niğde, Pamukkale, Tokat, Urfa, Van (Tuatay et al., 1967, 1972; Pehlivan, 1988; Lodos et al., 1999; Rozner and Rozner, 2009).
57	<i>S. schaefferi</i>	E: AB, AL, AR, AU, BE, BH, BU, CR, CZ, FR, GE, GG, GR, HU, IT, LU, MC, MD, NL, PL, PT, RO, SK, SL, SP, ST, SZ, TR, UK, YU N: AG, MO, TU A: CY, IS, IN, JO, KZ, SY, TM, TR.	Adıyaman, Ankara, Antalya, Balıkesir, Bilecik, Burdur, Çorum, Edirne, Erzurum, Eskişehir, Gümüşhane, Hatay, Isparta, İzmir, Kahramanmaraş, Kars, Kırklareli, Kütahya, Manisa, Mersin, Muğla, Osmaniye, Samsun, Sivas, Tekirdağ, Uşak, Van (Tuatay et al., 1967, 1970; Lodos et al., 1999; Şenyüz, 2004; Bellmann, 2007; Rozner and Rozner, 2009; Anlaş et al., 2011 a, 2011 b).

EK 3: PALEARKTİK BÖLGEDEKİ YAYILIŞLARINDAKİ KISALTMALAR DİZİNİ.

E	Avrupa
AB	Azerbaycan
AL	Arnavutluk
AN	Andora
AR	Ermenistan
AU	Avusturya
AZ	Azores
BE	Belçika
BH	Bosna hersek
BU	Bulgaristan
BY	Beyaz Rusya
CR	Hırvatistan
CT	Rusya: Orta Avrupa bölgesi
CZ	Çek Cumhuriyeti
DE	Danimarka
EN	Estonya
FA	Faeroe Adaları
FI	Finlandiya
FR	Fransa
GB	Büyük Britanya
GE	Almanya
GG	Gürcistan
GR	Yunanistan
HU	Macaristan
IC	İzlanda
IR	İrlanda
IT	İtalya
KZ	Kazakistan
LA	Letonya
LS	Liechtenstein
LT	Litvanya
LU	Lüksemburg
MA	Malta
MC	Makedonya
MD	Moldova
NL	Hollanda
NR	Norveç
NT	Rusya: Kuzey Avrupa Bölgesi
PL	Polonya
PT	Portekiz
RO	Romanya
RU	Rusya
SK	Slovakya
SL	Slovenya
SP	İspanya
SR	Svalbard
ST	Rusya: Güney Avrupa bölgesi
SV	İsveç
SZ	İsviçre
TR	Türkiye
UK	Ukrayna
YU	Yugoslavya

N	Kuzey Afrika
AG	Cezayir
CI	Kanarya Adaları
EG	Mısır
LB	Libya
MO	Fas
MR	Madeira Takım adaları
TU	Tunus

A	Asya
AE	Arap Emirliği
AF	Afganistan
AP	Hindistan: Arunachal Pradesh
BA	Bahreyn
BT	Butan
CE	Çin: Merkez Bölgesi
CH	Çin
CY	Kıbrıs
ES	Rusya: Doğu Sibiry
FE	Rusya: Uzak doğu
HP	Hindistan: Himachal Pradesh
IN	İran
IQ	Irak
IS	İsrail
JA	Japonya
JO	Ürdün
KA	Hindistan: Kashmir
KI	Kırgızistan
KU	Kuveyt
KZ	Kazakistan
LE	Lübnan
MG	Moğolistan
NP	Nepal
NE	Çin: Kuzey doğu bölgesi
NC	Kuzey Kore
NO	Çin: Kuzey Bölgesi
NW	Çin: Kuzeybatı Bölgesi
OM	Umman
PA	Pakistan
QA	Katar
RU	Rusya
SA	Suudi Arabistan
SC	Güney Kore
SD	Hindistan: Sikkim, Darjeeling District
SE	Çin: Güneydoğu bölgesi
SI	Mısır
SW	Çin: Güneybatı bölgesi
SY	Suriye
TD	Tacikistan
TM	Türkmenistan
TR	Türkiye
UP	Hindistan: Utar Pradesh
UZ	Özbekistan
WP	Çin: Batı platosu
WS	Rusya: Batı Sibiry
YE	Yemen