

**T. C.
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü**

**ALAŞEHİR YÖRESİNDE (MANİSA, BATI ANADOLU)
KONVANSİYONEL VE ORGANİK TARIM YAPILAN BAĞLARDA
TOPRAK KINKANATLI (INSECTA: COLEOPTERA) FAUNASI
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Proje No: 2012-001

KESİN RAPOR

**Proje Yöneticisi
Doç. Dr. Sinan ANLAŞ**

**Araştırmacılar
Doç. Dr. Harun ÇOBAN
Yrd. Doç. Dr. S. Ahmet SARGIN**

Manisa, 2014

ÖNSÖZ

Dünyada 400.000 civarında türü bulunan Kınkanatlı (Coleoptera) takımı, Böcekler (Insecta) sınıfı içindeki en büyük ve önemli guruplardan biridir. Kınkanatlılar, toprak ekosisteminin önemli öğeleri olarak göze çarpmaktadır. Hemen hemen her türlü habitatta bulunabilen bu türlerin birçoğunun hem yararlı ve hem de zararlı anlamda tarımsal önemleri bulunmaktadır.

Özellikle son birkaç on yılda, dünya nüfusunun hızla artmasına paralel olarak, besin ihtiyacındaki artış gereksinimi nedeni ile tüm dünyada tarımsal üretimdeki verimin artırılması için çabalar yürütülmektedir. Ancak tarımsal uygulamaların çevreye ve insan sağlığına olumsuz etkiler yaratan kimyasal ilaç, gübre ve hormon uygulamaları önemli sorun haline gelmiştir. Bu nedenle konvansiyonel tarım uygulamalarına alternatif olan organik tarım ön plana çıkmış ve desteklerin artması ile birlikte bu tip uygulamalar hızla çoğalmıştır. Organik tarım, bitki nöbetleşmesi, yeşil gübre, kompost, biyolojik zararlı kontrolünü içeren ve toprak üretkenliğini sağlamada mekanik işlemeye dayanan; sentetik gübre, pestisit, hormon, hayvan yem katkıları ve genetiği değiştirilmiş organizmaların kullanımını reddeden veya sınırlayan tarım yöntemidir.

Konvansiyonel tarım ile organik tarım uygulamalarının biyolojik çeşitliliğe etkileri özellikle son yıllarda bilim çevreleri tarafından sıkça tartışılmaktadır. Bu tip tarım uygulamalarının ekosistemdeki etkilerini incelemenin en etkili yollarından biri de kınkanatlılar özelinde böceklerin aktivite ve yoğunluklarını incelemekten geçmektedir. Gelecek yıllarda konvansiyonel tarım ile organik tarım uygulamalarının ekolojik olarak karşılaştırılması ile ilgili olarak böceklerin daha sık olarak kullanılacağı beklenmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde ilgi ve desteklerini esirgemeyen; organik bağ alanlarında çalışma yapmamıza imkan veren Rapunzel Organik A. Ş.'ye, konvansiyonel tarım yapılan bağları kullanmamıza izin veren Alaşehir Meslek Yüksek Okulu Müdürlüğüne, arazi çalışmalarında katkı sağlayan Yüksek Lisans öğrencisi Semih Örgel'e, Alaşehir MYO öğretim görevlisi Dr. Ersen Aydın Yağmur'a, Alaşehir MYO Organik Tarım programı öğrencileri Caner Fındıklı ve Vahap Çakır'a; bazı örneklerin teşhislerini yapan Doç. Dr. Bekir Keskin (Ege Üniversitesi), Doç. Dr. Mahmut Kabalak (Hacettepe Üniversitesi) ve Yrd. Doç. Dr. Memiş Kesdek (Muğla Üniversitesi)'e, son olarak da bu projeyi maddi olarak destekleyen Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür eder, şükranlarımızı sunarız.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
TEŞEKKÜR	II
İÇİNDEKİLER	III
ŞEKİL DİZİNİ	IV
TABLolar DİZİNİ	V
ÖZET	VI
ABSTRACT	VII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
3. GEREÇ VE YÖNTEM	6
4. BULGULAR	9
4.1 Saptanan Türler	9
4.2 Mevsimsel Aktivite	16
5. TARTIŞMA	19
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	22
7. KAYNAKLAR	24

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1. Çalışma yapılan bölgeler	7
Şekil 2. Çukur tuzağın kuruluşu	8
Şekil 3. En bol bulunan türler ve örnek sayılarının toplam örnek sayısına oranı	14
Şekil 4. En bol bulunan familyalar ve örnek sayılarının konvensiyonel ve organik tarımsal alanlara göre dağılımı	15
Şekil 5. <i>C. coriaceus cerisyi</i> türünün Mayıs-2012 ile Nisan-2013 tarihleri arasındaki mevsimsel aktivitesi	17
Şekil 6. <i>C.coriaceus cerisyi</i> türünün Nisan-2013 ile Nisan-2014 tarihleri arasındaki mevsimsel aktivitesi	18

TABLÖLER DİZİNİ

Tablo 1. Organik ve Konvansiyonel bağlarda saptanan türlerin listesi, bağlı oldukları familyalar, örnek sayıları	9-12
Tablo 2. En bol bulunan türler, sayıları ve bağlı oldukları familyalar.	13
Tablo 3. Familyalara göre tür sayıları, alanlara göre örnek sayıları ve oranları.	14-15

ÖZET

Alaşehir yöresinde (Manisa, Batı Anadolu) konvansiyonel ve organik tarım yapılan bağlardaki toprak kınkanatlı (Insecta: Coleoptera) faunası üzerine araştırmalar

Bu çalışma ile Türkiye’de ilk kez, organik ve konvansiyonel tarımsal ekosistemler için büyük öneme sahip toprak kınkanatlı (Coleoptera) faunasının saptanması, karşılaştırılması ve kaydedilen türlerin mevsimsel aktivitelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Alaşehir’deki (Manisa, Batı Türkiye) organik ve konvansiyonel bağ (*Vitis vinifera* L.) bahçelerinde Mayıs 2012- Nisan 2014 tarihleri arasında çukur tuzaklar ile toplanan kınkanatlılar değerlendirilmiştir. İkişer haftalık aralar ile tuzaklar kontrol edilerek elde edilen örnekler tür seviyesinde tanımlanmış, organik ve konvansiyonel tarım yapılan bağ alanlarındaki türler ve bunların yoğunlukları değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda, kınkanatlılar takımına bağlı, 17 familya (Carabidae, Staphylinidae, Tenebrionidae, Scarabaeidae, Cetoniidae, Geotrupidae, Melolonthidae, Curculionidae, Silphidae, Histeridae, Hydrophilidae, Chrysomelidae, Nitidulidae, Elateridae, Leiodidae, Lucanidae, Coccinellidae) içinde yer alan, 104 türe ait toplam 17.619 örnek toplanmıştır. Toplanan türlerden, *Carabus coriaceus cerisyi* Dejean, 1826; *Nebria brevicollis* (Fabricius, 1792) ve *Brachinus explotens* Duftschmid, 1812 türleri sırasıyla % 12.2, % 9.6, ve % 8.4 oranları ile en bol bulunan türlerdir. Ek olarak, *Carabus coriaceus cerisyi* türünün mevsimsel aktivitesi sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Coleoptera, organik bağ, konvansiyonel bağ, mevsimsel aktivite, Alaşehir, Manisa.

ABSTRACT

Studies on the fauna of epigeal Coleoptera (Insecta) of conventional and organic vineyard orchards in Alaşehir, Manisa province of Western

In this study for the first time in Turkey, it has been studied the soil beetles (Coleoptera) fauna carrying great importance for organic and conventional agricultural ecosystems, to compare and to identify seasonal activities of the species recorded. Coleoptera specimens collected by pitfall traps in organic and conventional vineyard (*Vitis vinifera* L.) farming gardens in Alaşehir, (Manisa, Western Turkey) during the years of May, 2012- April, 2014 have been evaluated. Samples obtained from two-week intervals by checking the traps have been defined at the species level, and species & their densities in the areas of organic and conventional vineyard have been evaluated. At the end of the study, it has been collected a total of 17.619 specimens of 104 species belonging to 17 families (Carabidae, Staphylinidae, Tenebrionidae, Scarabaeidae, Cetoniidae, Geotrupidae, Melolonthidae, Curculionidae, Silphidae, Histeridae, Hydrophilidae, Chrysomelidae, Nitidulidae, Elateridae, Leiodidae, Lucanidae, Coccinellidae), of Coleoptera. Carabidae. *Carabus (Procrustes) coriaceus cerisyi* Dejean, 1826; *Nebria brevicollis* (Fabricius, 1792) and *Brachinus explodens* Duftschmid, 1812 were the most abundant species in the study with percentages of 12.2 %, 9.6 %, and 8.4 % respectively. In addition, seasonal dynamics of *Carabus coriaceus cerisyi* was presented.

Key words: Coleoptera, organic vineyard, conventional vineyard, seasonal activity, Alaşehir, Manisa.

1. GİRİŞ

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), 1900’lü yılların başında 1 milyar civarında olan dünya nüfusunun, bugüne gelindiğinde 7 milyarı geçtiğini ve 2050’li yıllarda 9 milyar civarında olacağını bildirmiştir (Anonymus, 2011b). Konvansiyonel (geleneksel) tarım uygulamaları sonucu tarımsal üretim artmış; ancak doğal denge tahrip olmuş ve aynı zamanda da ürünlerdeki kimyasal kalıntılar nedeniyle ciddi sağlık sorunları ortaya çıkmıştır. Organik tarım ise, 1980’li yıllardan itibaren artan çevre bilinci ve sağlıklı besin talepleri doğrultusunda hızla yayılmaktadır. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın 2010 verilerine göre organik tarım üretiminde Türkiye genelinde, Manisa Türkiye’de en fazla organik tarım üretimi yapan (26 bin 591 ton) üçüncü ildir. Organik tarımsal üretimde, Manisa 15 bin 253 ton üretim ile üzüm ilk sırada bulunmaktadır (Anonymus, 2011a). Alaşehir ilçesi 20.900 hektar bağ alanı ile Ege bölgesi içerisinde bağcılık yönünde birinci sırada yer almaktadır (Yener ve ark., 2008).

Son yıllarda, bilim insanları organik tarımsal alanlar ile ilgili çalışmalara önem vermeye başlamışlardır. Bu çerçevede organik ve konvansiyonel tarımsal alanlardaki biyoçeşitlilik araştırmaları, zararlılara karşı etkin biyolojik kontrol açısından önem kazanmıştır. Avrupa ve Amerika’daki tarımsal alanlar ile ilgili karşılaştırmalı biyoçeşitlilik araştırmaları bulunmakta iken, Türkiye’de ise henüz bu tip bir çalışma mevcut değildir. Bengtsson et al. (2005), organik ve konvansiyonel tarımın biyoçeşitliliğe etkisini inceleyen 42 karşılaştırmalı araştırmayı değerlendirdiği yayını bu konuda bir başvuru kaynağı niteliğindedir. Buna göre, tür zenginliği bakımından genel olarak organik tarımsal alanların klasik tarımsal alanlara göre %30 daha zengin olduğunu bildirmiştir. Ancak, incelediği çalışma sonuçlarının değişkenlik gösterdiğini belirterek, bu çalışmaların % 16’sında, organik tarım etkinliklerinin tür zenginliğine negatif etki yaptığını vurgulamıştır.

Yapılan bu çalışma ile Türkiye’de ilk kez, organik ve konvansiyonel tarımsal ekosistemler için büyük öneme sahip toprak kınkanatlı faunasının saptanması, karşılaştırılması ve kaydedilen türlerin mevsimsel aktivitelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylece, özellikle bağ zararlılarına karşı yapılacak biyolojik mücadele çalışmaları için, bir veri tabanı oluşturulması hedeflenmiştir. Bu çalışma, 2 yıl boyunca Alaşehir’de (Manisa) aynı ekolojik özelliklere sahip konvansiyonel ve organik bağ

bahçelerde (*Vitis vinifera* L.) yürütülmüş olup, bahçelerin toprak k nkanatlı (Coleoptera) faunasının belirlenmesi amacı ile çukur (pitfall) tuzaklar kurulmuştur. İki er haftalık aralar ile tuzaklar kontrol edilerek elde edilen örnekler tür seviyesinde tanımlanmış, organik ve konvansiyonel tarım yapılan bağ alanlarındaki türler ve bunların yoğunlukları değerlendirilmiştir. Ayrıca, *Carabus coriaceus cerisyi* türünün mevsimsel aktivitesi sunulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

Organik Tarım, insanın yüksek kalitede ürün tüketmesi, çiftçilerin iyi fiyatlar ile ürünlerini pazarlaması, biyoçeşitliliğin korunması bakımından ve tarımsal alanların çevreyle uyumu açısından çok başarılı bir uygulama olarak bilinmektedir (Krauss et al., 2011). Özellikle 1980’li yıllardan itibaren organik tarımın dünya gündemine girmesi nedeni ile organik tarım alanlarının biyoçeşitliliği ile ilgili yapılan bilimsel çalışmalar çok yeni ve sınırlıdır. Mevcut çalışmalar, organik ve konvansiyonel tarımsal alanların biyoçeşitliliklerinin saptanması, karşılaştırılması ve saptanan türlerin faunistik olarak değerlendirilmesinden ibarettir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar gözden geçirilecek olursa, yapılan karşılaştırmalı araştırmalarda, taksonomik gruplar arasında görülen değişik sonuçlara rağmen, organik tarımsal alanların biyoçeşitliliğinin açıkça konvansiyonel tarımsal alanlara göre daha zengin olduğunu ortaya koymuştur.

Carabidae familyası tarımsal ekosistemlerde toprak yüzeyi eklem bacaklı faunasının en baskın grubudur (Tischler, 1980; Lovei & Sunderland, 1996). Bunlar biyolojik zararlı kontrolünde önemli predatörler olarak bilinmektedir (Basedow et al., 1977; Symondson et al., 2002). Bazı türleri birçok önemli tarımsal zararlıının kontrolünde (örneğin yaprakbitleri, salyangoz ve diğer zararlı larvaları) anahtar roledir (Lund & Turpin, 1977). Diğer bir önemli grup ise birçoğu predatör olan Staphylinidae familyasıdır (Anlaş, 2009; Özgen & Anlaş, 2011). Her iki grup da doğal ve modifiye olmuş ekosistemlerde biyoindikatör olarak bilinmektedir (Thiele, 1977; Kennedy, 1992). Ancak tarımsal ekosistemlerde her iki grupta ilgili bilinenler çok fazla değildir. Bunların dışında tarımsal ekosistemlerde toprak yüzeyi faunasından Tenebrionidae, Leiodidae, Elateridae Cantharidae, Chrysomelidae, Curculionidae familyaları ve Scarabaeoidea üstfamilyası türleri de dikkat çekmektedir (Lodos, 1998; Shah et. al., 2003; Anlaş et al., 2011b; Tezcan & Anlaş 2011b).

Dritschilo & Wanner (1980), çukur tuzaklar ile organik ve konvansiyonel tarımsal alanların yaz dönemindeki carabidae faunasını karşılaştırdıkları çalışmalarında, organik alanlardaki tür sayısının 2 kat fazla olduğunu, örnek çeşitliliğinin ise 1/5 ile 7 kat arasında değiştiğini vurgulayarak, Shannon-Wiener biyoçeşitlilik indeksine göre ise alanlar arasındaki zenginliğin aynı düzeyde olduğunu bildirmiştir. Armstrong (1995), Kuzey İskoçya’da bir yıl boyunca sürdürdüğü çalışmaya göre, organik patates tarlalarının böcek

(carabid) biyoçeşitliliğinin, klasik tarım yapılan patates alanlarına göre belirgin olarak daha fazla olduğunu bildirmiştir. Hadjicharalampous et. al (2002), Yunanistan'ın kuzeyinde organik ve konvansiyonel bağ, zeytin ve mısır bahçelerinin Coleoptera ve Isopoda faunası üzerine yaptıkları çalışmada, her bir bahçeye 20'şer tane çukur tuzak kurmuş ve tek aylık bir çalışma yürütmüştür. Buna göre Coleoptera takımına ait, toplam 21 familyaya bağlı 105 tür saptamışlardır. En çok tür 35 ile Staphylinidae familyasından ve sırasıyla Carabidae (22 tür) ve Curculionidae (10 tür) familyalarıdır. Ancak baskın türlerin Carabidae familyasına ait olduğu belirlenmiş olup, saptanan staphylinid ve carabid türlerinin çoğunun zararlıların predatörü olduklarına dikkat çekilmiştir. Bazı türlerin (predatör ve zararlı) ise sadece belirli habitatlarda bulunduğu bildirilerek, ürüne veya bahçeye özgü türlerin varlığı saptanmıştır. Shah et al. (2003), Güney İngiltere'de organik ve konvansiyonel tarımsal alanlarda, Mayıs-Temmuz ayları arasında kurduğu çukur tuzaklarda, 140 türe ait 30 bine yakın toprak kınkanatlısı kaydetmiştir. Toplanan örneklerin % 79,7'si Carabidae familyasına ait olmak üzere 45 tür ve % 16,7'si Staphylinidae familyası ait 44 tür belirlemiştir. Çalışma sonucunda, organik tarımsal alanlardaki toprak kınkanatlı biyoçeşitliliğinin klasik tarımsal alanlara göre daha fazla olduğu bildirilmiştir. Clark et al. (2006), organik ve geleneksel tarımsal alanlarda 2 yıl boyunca yaptığı çalışmada, toplam 31 carabid türü saptamış olup, organik tarımsal alanların tür çeşitliliğinin daha fazla olduğuna dikkat çekerek, carabid türlerinin ekolojik indikatör özelliklerini tartışmıştır. Bu ve buna benzer birçok çalışma sonucunda organik tarımsal alanların toprak kınkanatlı tür çeşitliliğinin geleneksel tarım yapılan alanlara göre fazla olduğu görülmektedir (Paoletti & Pimentel,1992; Pfiffner, 1990; Kromp, 1989, 1990; Dritschillo & Wanner, 1980).

Krauss et al. (2011), 15 organik ve 15 konvansiyonel tarımsal alanda yaptıkları ayrıntılı çalışma sonucunda, aphidlerin (yaprak biti), organik tarımsal alanlarda, konvansiyonel alanlara göre 5 kat daha az yoğunlukta bulunduklarını belirlerken, buna karşın predatörlerin ise 3 kat daha fazla yoğun olduklarına dikkat çekmiştir. Buna göre predatör-avcı oranı organik alanlarda 20 kat daha fazla olup, organik tarımsal alanlarda biyolojik zararlı kontrolünün açıkça daha yüksek bir potansiyele sahip olduğu vurgulanmıştır.

Bengtsson *et al.* (2005), 42 karşılaştırmalı araştırmayı incelediği çalışmasında, tür zenginliği bakımından genel olarak organik tarımsal alanların klasik tarımsal alanlara göre %30 daha zengin olduğunu bildirmiştir. Ancak incelediği çalışmaların sonuçlarının değişkenlik gösterdiğini belirterek, bu çalışmaların % 16'da ise organik tarım

etkinliklerinin tür zenginliğine negatif etki yaptığını vurgulamıştır. Buna karşın bulgularının en anlamlısı, organik tarımsal alanlardaki tür zenginliği bakımından bu genel pozitif etkinin predatör böceklerin çeşitliliklerinde görülürken, predatör olmayan eklembacaklılar veya toprak mikroorganizmalarında görülmediğidir. Hole et al. (2005) organik tarımın biyoçeşitliliğe faydalı olup olmadığını inceleyen araştırmasında, klasik ve organik tarımsal alanlardaki tek ve çoklu taksonomik gruplar üzerinde yapılan 76 çalışmayı gözden geçirmiş, organik tarımın tür çeşitliliğine 66 çalışmada pozitif etki ettiğini, 25'inde nötral veya karışık etki sağladığını ve yalnızca 8'inde ise negatif etki ettiğini belirlemiştir. Doreen et al. (2010)'a göre ise farklı üretim metodları kullanılan tarımsal alanlarda (organik, konvansiyonel) bulunan farklı taksonların tarımsal aktivitelere verdikleri farklı tepkilerden dolayı taksonlara göre biyoçeşitlilikleri değişiklik göstermektedir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

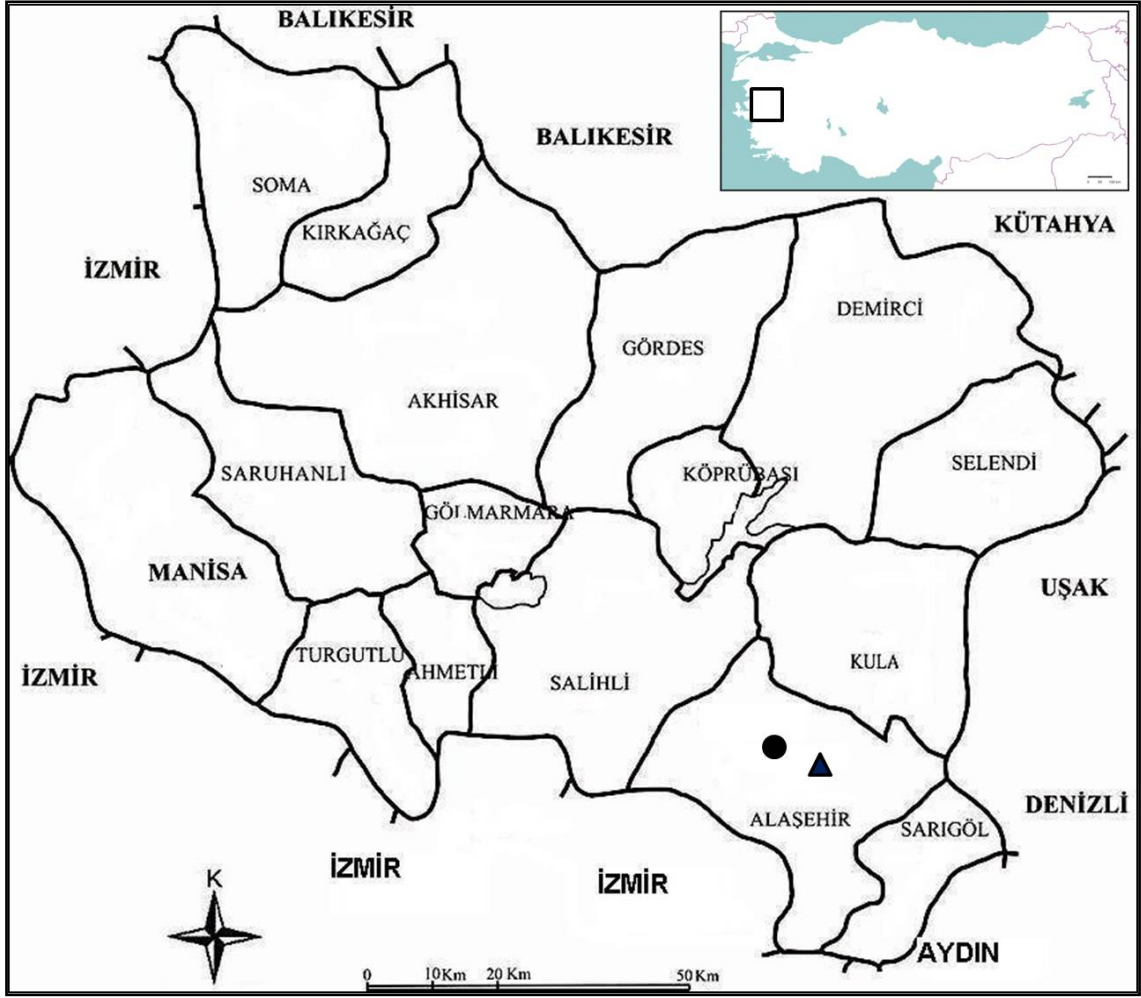
Çalışma için organik tarım üretim sertifikası olan ve Rapuzel Organik firması ile anlaşmalı olarak kontrolleri yapılan Alaşehir ilçesine bağlı Piyadeler kasabasındaki organik tarım yapılan bir bağ seçilmiştir. Konvansiyonel bağ alanı ise yine aynı bölgede bulunan, geleneksel yöntemlerle tarım yapılan ve Alaşehir Meslek Yüksekokulu arazisinde bulunan bir bağdır (Şekil 1). Her iki bağında ekolojik özellikleri birbirine benzerlik göstermektedir.

Tuzaklama yapılan lokalitelerin koordinatları aşağıda verilmiştir:

Organik Bağ Alanı: Manisa, Alaşehir, Piyadeler Kasabası civarı, 38°22'13''N 28°31'28''E, 162 metre.

Konvansiyonel bağ Alanı: Alaşehir, Baklacı Köyü civarı, Alaşehir MYO arazisi, 36°24'46''N 28°26'31''E, 143 metre.

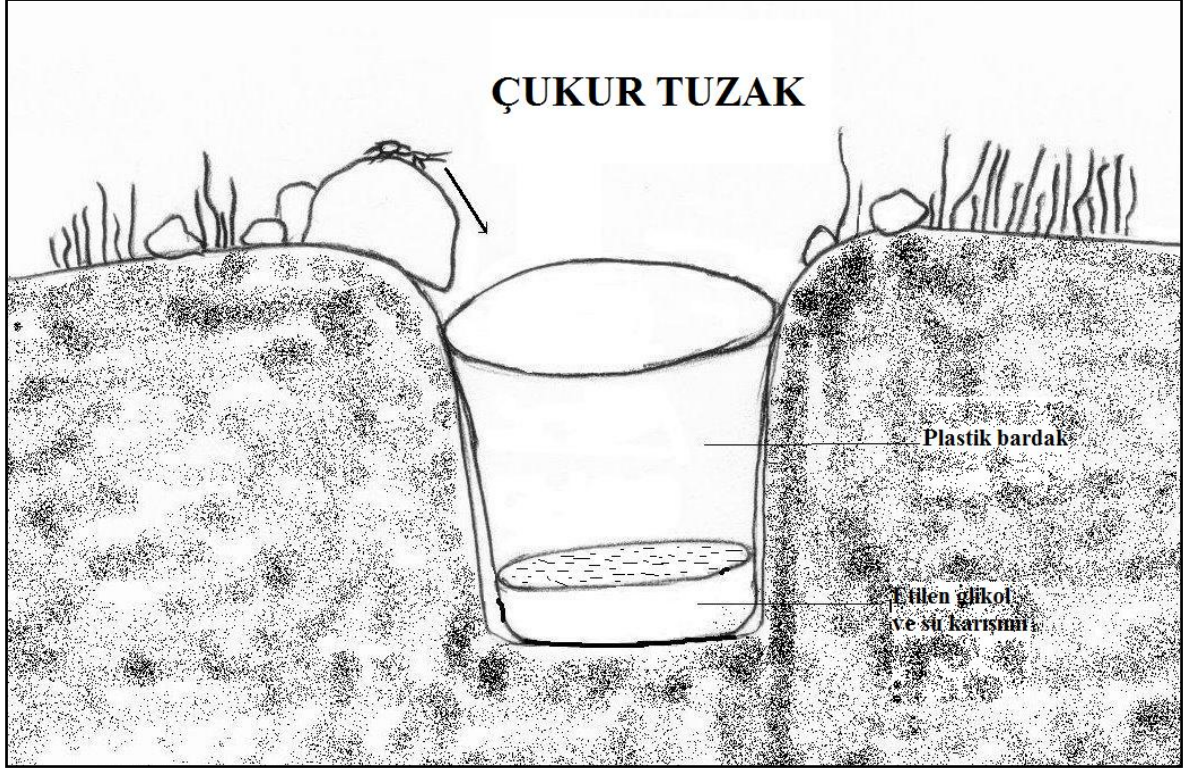
Alaşehir ilçesinde, Mayıs-2012 ile Nisan 2014 yılları arasında organik ve klasik tarım yapılan bağlara 10'ar metre ara ile 20'şer tane çukur tuzak (pitfall trap) kurulmuştur. Tuzakların kurulmasından sonra bahçelerin ziyaret edilme ve örneklerin toplanma zamanları aşağıdadır:



Şekil 1. Çalışma yapılan bölgeler. İçi dolu daire: Organik bağ alanı; İçi dolu üçgen: Konvansiyonel bağ alanı.

15 Mayıs 2012 (1. Toplama)- 30 Mayıs 2012 (2. Toplama)- 14 Haziran 2012 (3. Toplama)- 29 Haziran 2012 (4. Toplama)- 15 Temmuz 2012 (5. Toplama)- 30 Temmuz 2012 (6. Toplama)- 14 Ağustos 2012 (7. Toplama)- 29 Ağustos 2012 (8. Toplama)- 14 Eylül 2012 (9. Toplama)- 29 Eylül 2012 (10. Toplama)- 14 Ekim 2012 (11. Toplama)- 29 Ekim 2012 (12. Toplama)- 15 Kasım 2012 (13. Toplama)- 29 Kasım 2012 (14. Toplama)- 15 Aralık 2012 (15. Toplama)- 29 Aralık 2012 (16. Toplama)- 14 Ocak 2013 (17. Toplama)- 29 Ocak 2013 (18. Toplama)-14 Şubat 2013 (19. Toplama)- 28 Şubat 2013 (20. Toplama)- 15 Mart 2013 (21. Toplama)- 30 Mart 2013 (22. Toplama)- 14 Nisan 2013 (23. Toplama)- 30 Nisan 2013 (24. Toplama)- 15 Mayıs 2013 (25. Toplama)- 30 Mayıs 2013 (26. Toplama)- 15 Haziran 2013 (27. Toplama)- 30 Haziran 2013 (28. Toplama)- 15 Temmuz 2013 (29. Toplama)- 30 Temmuz 2013 (30. Toplama)- 15 Ağustos 2013 (31. Toplama)- 30 Ağustos 2013 (32. Toplama)- 14 Eylül 2013 (33. Toplama)-30 Eylül 2013 (34. Toplama)- 14 Ekim 2013 (35. Toplama)- 30 Ekim 2013 (36. Toplama)- 15 Kasım

2013 (37. Toplama)- 30 Kasım 2013 (38. Toplama)- 14 Aralık 2013 (39. Toplama)- 29 Aralık 2013 (40. Toplama)- 14 Ocak 2014 (41. Toplama)- 29 Ocak 2014 (42. Toplama)-15 Şubat 2014 (43. Toplama)- 28 Şubat 2014 (44. Toplama)- 15 Mart 2014 (45. Toplama)- 30 Mart 2014 (46. Toplama).



Şekil 2. Çukur tuzağın kuruluşu.

Bu çukur tuzaklar için 500 ml'lik bardak benzeri kaplara 1:1 oranında etilen glikol ve su karıştırılarak elde edilen 200 ml sıvı konulmuştur. Çukur tuzaklar toprağa gömülüp, üzeri kamufle edilmiş (Şekil 2), 2'şer hafta ara ile kontrol edilerek, tuzakların içine düşen örnekler toplanmıştır. Çukur tuzaklar yardımı ile toplanan örnekler % 70'lik alkol içinde laboratuvara getirilerek, familyalarına göre tasnif edilmiş, kurutularak, iğnelenerek ve etiketlenerek incelenmeye hazır hale getirilmiştir. Daha sonra örnekler tür seviyesinde tanılanmış, gerektiğinde bazı familyalara bağlı türler tanılanmak üzere ilgili uzmanlarına gönderilmiştir. Tür seviyesinde tanılanma işlemleri bittikten sonra, örneklerin ait oldukları familyaların ve türlerin yoğunlukları ile bol olarak bulunan türlerin ve toplanan tüm örneklerin mevsimsel aktiviteleri belirlenmiş ve mevcut literatür ışığında benzer çalışmalar ile karşılaştırılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Saptanan Türler

Mayıs 2012 ile Nisan 2014 yılları arasında organik ve klasik tarım yapılan bağlarda kurulan çukur tuzaklar yardımı ile toplam 17 familyaya bağlı (Carabidae, Staphylinidae, Tenebrionidae, Scarabaeidae, Cetoniidae, Geotrupidae, Melolonthidae, Curculionidae, Silphidae, Histeridae, Hydrophilidae, Chrysomelidae, Nitidulidae, Elateridae, Leiodidae, Lucanidae, Coccinellidae), 104 tür içinde yer alan 17.619 örnek saptanmış olup saptanan türler ve bağlı bulundukları familyalar ile toplanan örnek sayılarının tuzak kurulan alanlara göre örnek sayıları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Organik ve Konvansiyonel bağlarda saptanan türlerin listesi, bağlı oldukları familyalar ve örnek sayıları. O= Organik bağ; K= Konvansiyonel bağ; T= Toplam örnek sayısı.

Tür adı	Familya	Org.	Konv.	Toplam
<i>Calathus ambiguus</i> (Paykull, 1790)	Carabidae	12	-	12
<i>Calathus libanensis</i> Putzeys, 1873	Carabidae	234	122	356
<i>Calathus syriacus</i> Chaudoir, 1863	Carabidae	59	4	63
<i>Calathus longicollis</i> Motschulsky, 1864	Carabidae	632	511	1143
<i>Calathus cinctus</i> Motschulsky, 1850	Carabidae	-	5	5
<i>C. erythroderus</i> Gem. & Harold, 1868	Carabidae	122	186	308
<i>Carabus coriaceus cerisyi</i> Dejean, 1826	Carabidae	1414	739	2153
<i>Dixus eremita</i> (Dejean, 1825)	Carabidae	67	13	80
<i>Laemostenus cordicollis</i> (Chaudoir, 1854)	Carabidae	32	-	32
<i>Laemostenus conspicuus</i> (Waltl, 1838)	Carabidae	12	-	12
<i>Amara aenea</i> (DeGeer, 1774)	Carabidae	265	153	418
<i>Amara eurynota</i> (Panzer, 1797)	Carabidae	34	4	38
<i>Amara ovata</i> (Fabricius, 1792)	Carabidae	59	23	82
<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	Carabidae	812	887	1699
<i>Pseudoophonus rufipes</i> De Geer, 1774	Carabidae	645	517	1162
<i>Harpalus affinis</i> (Schränk, 1781)	Carabidae	-	32	32
<i>Harpalus distinguendus</i> Duftschmid, 1812	Carabidae	239	101	340
<i>Harpalus attenuatus</i> Stephens, 1828	Carabidae	187	23	210

Tür adı	Familya	Org.	Konv.	Toplam
<i>Harpalus serripes</i> (Quensel, 1806)	Carabidae	20	-	20
<i>Brachinus explodens</i> Duftschmid, 1812	Carabidae	517	968	1485
<i>Brachinus crepitans</i> Linnaeus, 1758	Carabidae	26	-	26
<i>Trechus quadristriatus</i> Schrank, 1781	Carabidae	21	-	21
<i>Chlaenius aeneocephalus</i> Dejean, 1826	Carabidae	2	-	2
<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763)	Carabidae	17	-	17
<i>Licinus silphoides</i> (Rossi, 1790)	Carabidae	2	5	7
<i>Poecilus cupreus dinniki</i> (Lutshnik, 1912)	Carabidae	-	7	7
<i>Zabrus orientalis</i> Motschulsky, 1861	Carabidae	2	102	104
<i>Zabrus tenebrionides</i> (Goeze, 1777)	Carabidae	8	7	15
<i>Cymindis variolosa</i> (Fabricius, 1794)	Carabidae	12	-	12
<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763)	Carabidae	1	-	1
<i>Syntomus pallipes</i> (Dejean, 1825)	Carabidae	4	1	5
<i>Bembidion leucoscelis</i> Chaudoir, 1850	Carabidae	122	17	139
<i>Broscus nobilis</i> Dejean, 1828	Carabidae	32	5	37
<i>Cantharis livida</i> Linnaeus, 1758	Cantharidae	-	4	4
<i>Catops fuscus fuscus</i> (Panzer, 1794)	Leiodidae	121	9	130
<i>Choleva oblonga oblonga</i> Latreille, 1807	Leiodidae	4	-	4
<i>Lordithon thoracicus</i> (Fabricius 1777)	Staphylinidae	46	12	58
<i>Tachyporus hypnorum</i> (Fabricius 1775)	Staphylinidae	98	20	118
<i>Tachyporus nitidulus</i> (Fabricius 1781)	Staphylinidae	313	86	399
<i>Ocypus mus</i> (Brullé, 1832)	Staphylinidae	212	198	410
<i>Ocypus sericeicollis</i> (Ménétriés, 1832)	Staphylinidae	122	48	170
<i>Ocypus curtippennis</i> Motschulsky, 1849	Staphylinidae	43	6	49
<i>Ocypus orientis</i> Smetana & Davies, 2000	Staphylinidae	56	27	83
<i>Quedius fuliginosus</i> (Gravenhorst, 1802)	Staphylinidae	7	-	7
<i>Quedius ochripennis</i> (Ménétriés, 1832)	Staphylinidae	27	9	36
<i>Quedius acuminatus</i> Hochhuth, 1849	Staphylinidae	-	1	1
<i>Philonthus concinnus</i> (Gravenhorst, 1802)	Staphylinidae	122	107	229
<i>Philonthus nitidicollis</i> (Lacordaire, 1835)	Staphylinidae	35	1	36
<i>Philonthus rufimanus</i> Heer, 1839	Staphylinidae	22	19	41
<i>Aleochara tristis</i> Gravenhorst, 1806	Staphylinidae	216	6	222
<i>Anotylus inustus</i> (Gravenhorst, 1806)	Staphylinidae	303	127	430
<i>Atheta crassicornis</i> (Fabricius 1793)	Staphylinidae	4	-	4

Tür adı	Familya	Org.	Konv.	Toplam
<i>Drussila canaliculata</i> (Fabricius 1787)	Staphylinidae	9	17	26
<i>Platydracus fulvipes</i> (Scopoli, 1763)	Staphylinidae	7	-	7
<i>Ochtheophilum fracticorne</i> (Paykull, 1800)	Staphylinidae	3	-	3
<i>Tasgius morsitans</i> Rossi, 1790	Staphylinidae	2	5	7
<i>Xantholinus audrasi</i> Coiffait, 1956	Staphylinidae	98	21	119
<i>Xantholinus graecus</i> Kraatz, 1858	Staphylinidae	23	49	72
<i>Xantholinus rufipennis</i> Erichson, 1839	Staphylinidae	67	43	110
<i>Tropinota hirta</i> (Poda, 1761)	Cetoniidae	25	45	70
<i>Oxythyrea cinctella</i> (Schaum, 1841)	Cetoniidae	12	41	53
<i>Polyphylla fullo</i> (Linnaeus, 1758)	Melolonthidae	46	78	124
<i>Scarabaeus armeniacus</i> (Ménétries, 1832)	Scarabaeidae	29	45	74
<i>Sisyphus schaefferi</i> (Linnaeus, 1758)	Scarabaeidae	122	35	157
<i>Pentodon idiota idiota</i> Herbst, 1789	Scarabaeidae	-	2	2
<i>Thorectes brullei</i> (Jekel, 1865)	Scarabaeidae	21	47	68
<i>Pseudotrematodes frivaldskyi</i> (Mén., 1836)	Scarabaeidae	2	16	18
<i>Onthophagus falzonii</i> Goidanich, 1926	Scarabaeidae	13	1	14
<i>Onthophagus furcatus</i> (Fabricius, 1781)	Scarabaeidae	-	1	1
<i>Onthophagus ovatus</i> (Linnaeus, 1767)	Scarabaeidae	56	12	68
<i>Thorectes brullei</i> (Jekel, 1865)	Scarabaeidae	9	-	9
<i>Caccobius histeroides</i> (Ménétries, 1832)	Scarabaeidae	54	-	54
<i>Geotrupes stercorarius</i> (Linnaeus, 1758)	Geotrupidae	3	-	3
<i>Lucanus cervus</i> (Linnaeus, 1758)	Lucanidae	17	38	55
<i>Pimelia subglobosa polita</i> Solier, 1836	Tenebrionidae	67	98	165
<i>Dailognatha quadricollis</i> Brullé, 1832	Tenebrionidae	352	389	741
<i>Dendarus messenius</i> Brullé, 1832	Tenebrionidae	111	175	286
<i>Opatroides punctulatus</i> Brullé, 1832	Tenebrionidae	12	2	14
<i>Tentyria rotundata</i> Brulle, 1832	Tenebrionidae	-	16	16
<i>G. granulatum pusillum</i> Fab., 1791	Tenebrionidae	323	567	890
<i>Crypticus castaneum</i> Herbst 1797	Tenebrionidae	1	-	1
<i>Opatrum sabulosum</i> (Linnaeus, 1761)	Tenebrionidae	28	7	35
<i>Zophosis punctata</i> Brullé, 1832	Tenebrionidae	120	43	163
<i>Blaps tibialis</i> Reiche, 1857	Tenebrionidae	97	32	129
<i>Pedinus fallax</i> Mulsant & Rey, 1853	Tenebrionidae	2	45	47
<i>Probaticus tenebricosus</i> Brullé, 1832	Tenebrionidae	12	78	90

Tür adı	Familiya	Org.	Konv.	Toplam
<i>Silpha obscura</i> Linnaeus, 1758	Silphidae	345	402	747
<i>Melanotus fusciceps</i> (Gyllenhal, 1817)	Elateridae	22	139	161
<i>Mulsanteus guillebeui</i> (Mul.&God., 1853)	Elateridae	48	12	60
<i>Drasterius bimaculatus</i> (Rossi, 1790)	Elateridae	35	23	58
<i>Cardiophorus vestigialis</i> (Erichson, 1840)	Elateridae	-	12	12
<i>Prosternon tesellatum</i> (Linnaeus, 1758)	Elateridae	-	7	7
<i>Pittonotus theseus</i> Germar, 1817	Elateridae	1	36	37
<i>Labidostomis longimana</i> (Linnaeus, 1761)	Chrysomelidae	-	23	23
<i>Chaetocnema tibialis</i> (Illiger, 1807)	Chrysomelidae	2	-	2
<i>Cryptocephalus trimaculatus</i> Rossi, 1790	Chrysomelidae	17	4	21
<i>Coccinella septempunctata</i> (Linn., 1758)	Coccinellidae	212	7	219
<i>Larinus latus</i> (Herbst, 1784)	Curculionidae	2	-	2
<i>Strophomorphus ctenotus</i> Desbroc., 1874	Curculionidae	12	47	59
<i>Otiorhynchus peregrinus</i> Stierlin, 1861	Curculionidae	3	19	22
<i>Hister illigeri</i> Duftschmid, 1805	Histeridae	8	-	8
<i>Sphaeridium marginatum</i> Fabricius, 1787	Hydrophilidae	2	-	2
<i>Sphaeridium scarabaeoides</i> (Linn., 1758)	Hydrophilidae	11	1	12
<i>Meligethes diversus</i> Schilsky, 1893	Nitidulidae	2	-	2
TOPLAM		9827	7792	17619

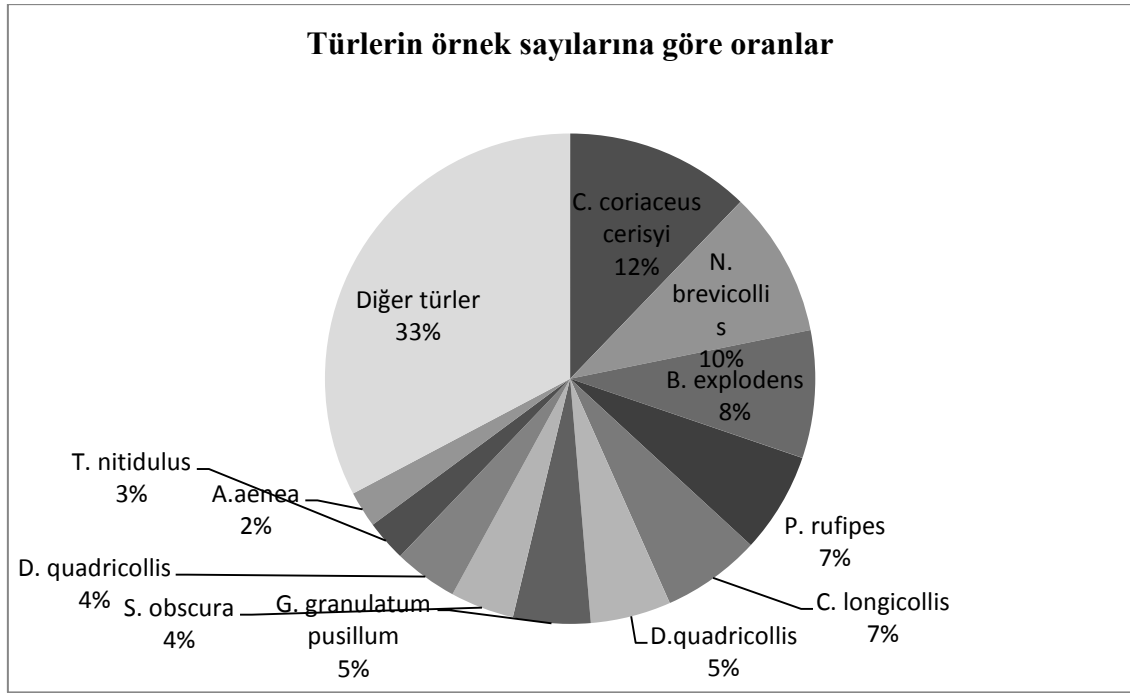
Toplanan türlere bağlı örneklerin sayıları değerlendirildiğinde (Tablo 2 ve Şekil 3), *Carabus coriaceus cerisyi* Dejean, 1826 türünün 2153 örnek sayısı ile en bol bulunan tür olduğu (% 12.2); onu *Nebria brevicollis* (Fabricius, 1792) türünün 1699 örnek (% 9.6) ve *Brachinus explodens* Duftschmid, 1812 türünün 1485 örnek (% 8.4) ile izlediği saptanmıştır. Bu türlerin ardından ise *Pseudoophonus rufipes* De Geer, 1774; *Calathus longicollis* Motschulsky, 1864; *Dailognatha quadricollis* Brullé, 1832; *Gonocephalum granulatum pusillum* Fabricius, 1791; *Silpha obscura* Linnaeus, 1758; *Dailognatha quadricollis* Brullé, 1832; *Tachyporus nitidulus* (Fabricius 1781) ve *Amara aenea* (DeGeer, 1774) türleri gelmektedir.

Tablo 2. En bol bulunan türler, sayıları ve bağlı oldukları familyalar.

Tür adı	Familya	Örnek sayısı	Toplam örnek sayısına oranı %
<i>Carabus coriaceus cerisyi</i> Dejean, 1826	Carabidae	2153	12.2
<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	Carabidae	1699	9.6
<i>Brachinus expodens</i> Duftschmid, 1812	Carabidae	1485	8.4
<i>Pseudoophonus rufipes</i> De Geer, 1774	Carabidae	1162	6.6
<i>Calathus longicollis</i> Motschulsky, 1864	Carabidae	1143	6.5
<i>Dailognatha quadricollis</i> Brullé, 1832	Tenebrionidae	941	5.3
<i>G. granulatum pusillum</i> Fabr., 1791	Tenebrionidae	890	5.1
<i>Silpha obscura</i> Linnaeus, 1758	Silphidae	747	4.2
<i>Dailognatha quadricollis</i> Brullé, 1832	Tenebrionidae	741	4.2
<i>Tachyporus nitidulus</i> (Fabricius 1781)	Staphylinidae	481	2.7
<i>Amara aenea</i> (DeGeer, 1774)	Carabidae	418	2.4
Toplam		11860	67.3
Diğer türler		5759	32.7
Genel Toplam		17619	100

En yoğun bulunan türlerin ait oldukları familyalar incelendiğinde Carabidae familyasının ağırlığı görülmektedir. En bol bulunan 10 türe ait toplam 11860 örnek toplanmış olup bu rakam toplam örnek sayısının % 67.3'ünü oluşturmaktadır.

Familyalara göre tür sayıları değerlendirildiğinde 33 tür ile en fazla tür Carabidae familyasından olduğu görülmektedir. Bu familyayı 23 tür ile Staphylinidae, 12 tür ile Tenebrionidae, 10 tür ile Scarabaeidae, 6 tür ile Elateridae familyaları takip etmektedir. Dha sonra ise sırasıyla Curculionidae ve Chrysomelidae familyaları 3'er tür ile, Cetonidae, Leodidae ve Hydrophilidae familyaları 2'ser tür ile, Melolonthidae, Silphidae, Histeridae, Nitidulidae, Lucanidae, Coccinellidae, Cantharidae ve Geotrupidae familyalarının 1'er tür ile onları takip ettikleri görülmektedir. Bu durumda tür sayısı bakımından Carabidae ve Staphylinidae familyaları tüm yakalanan türlerin yarsından fazlasını oluşturmaktadırlar.



Şekil 3. En bol bulunan türler ve bunların örnek sayılarının toplam örnek sayısına oranı.

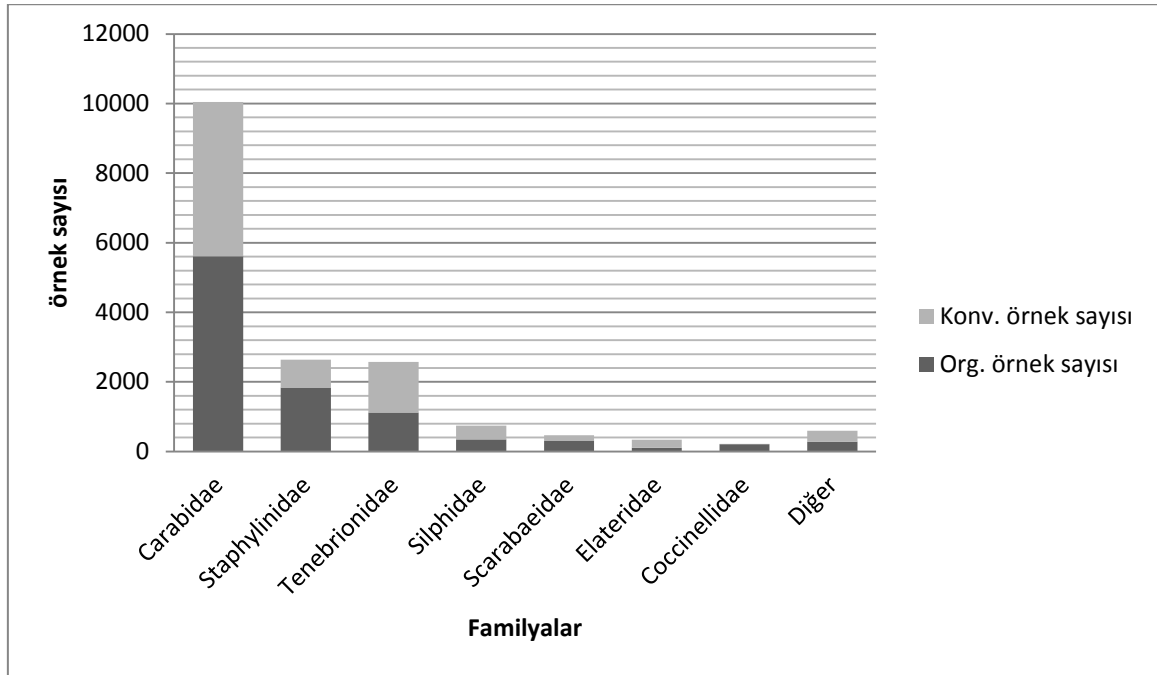
Örnek sayıları karşılaştırıldığında ise yine Carabidae familyası dikkat çekmekte olup, toplam örnek sayısı 10.043'tür. Bu familyadan toplanan örnek sayısı tüm örnek sayısının yarıdan fazlası yani % 57'sini oluşturmaktadır. Diğer bol bulunan familyalar ise % 14.96 oranı ile Staphylinidae, % 14.62 ile Tenebrionidae, % 4.24 ile Silphidae, % 2.64 ile Scarabaeidae, % 1.90 ile Elateridae ve % 1.24 ile Coccinellidae gelmektedir. Diğer familyaların örnek sayıları daha az olup, % 1'in altında kalmışlardır.

Tablo 3. Familyalara göre tür sayıları, alanlara göre örnek sayıları ve oranları.

Familya	Tür sayısı	Oran %	Org. örnek sayısı	Konv. örnek sayısı	Toplam örn. sayısı	Oran %
Carabidae	33	31.7	5611	4432	10043	57,00
Staphylinidae	23	22.1	1835	802	2637	14.96
Tenebrionidae	12	11.5	1125	1452	2577	14.62
Scarabaeidae	10	9.6	306	159	465	2.64
Elateridae	6	5.8	106	229	335	1.90
Curculionidae	3	2.9	17	66	83	< 1
Chrysomelidae	3	2.9	19	27	46	< 1
Cetoniidae	2	1.9	37	86	123	< 1
Leiodidae	2	1.9	125	9	134	< 1

Familya	Tür sayısı	Oran %	Org. örnek sayısı	Konv. örnek sayısı	Toplam örn. sayısı	Oran %
Hydrophilidae	2	1.9	13	1	14	< 1
Melolonthidae	1	< 1	46	78	124	< 1
Silphidae	1	< 1	345	402	747	4.24
Histeridae	1	< 1	8	-	8	< 1
Nitidulidae	1	< 1	2	-	2	< 1
Lucanidae	1	< 1	17	38	55	< 1
Coccinellidae	1	< 1	212	7	219	1.24
Cantharidae	1	< 1	-	4	4	< 1
Geotrupidae	1	< 1	3	-	3	< 1
TOPLAM	104	100	9827	7792	17619	100

Tuzaklardan çıkan örnekler incelendiğinde, Carabidae ve Staphylinidae örneklerinin çoğunluğunun organik bağ alanından toplandığı görülmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. En bol bulunan familyalar ve bunların örnek sayılarının konvansiyonel ve organik tarımsal alanlara göre dağılımı.

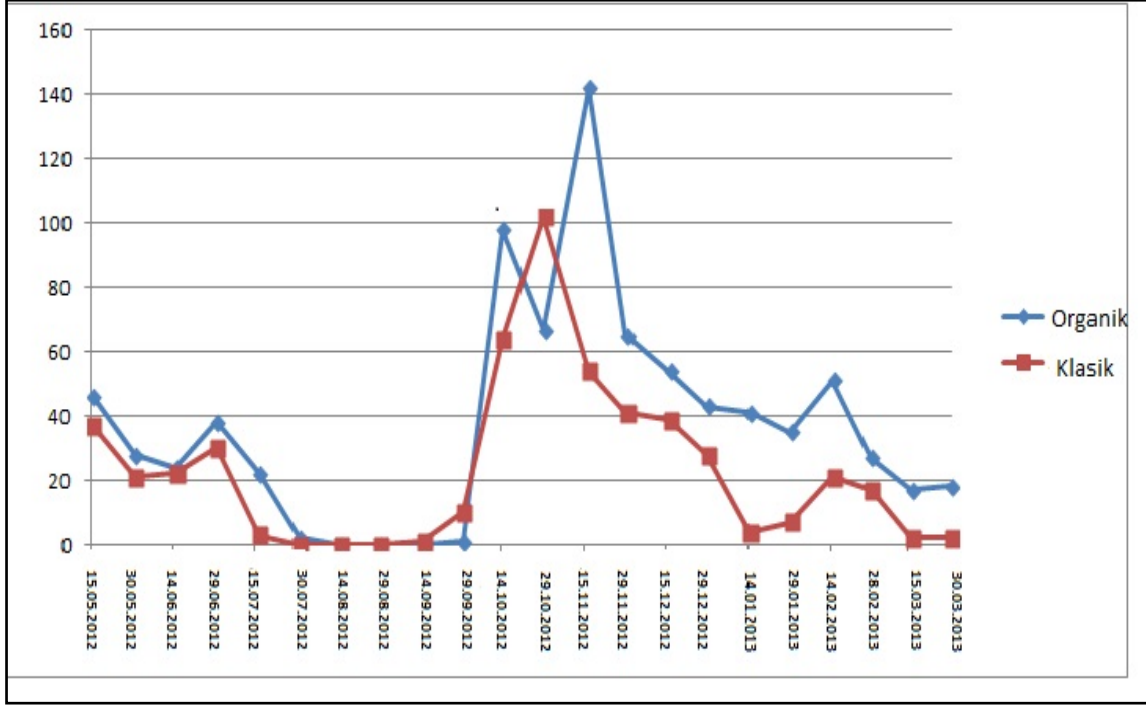
4.2. Mevsimsel Aktivite

Carabus coriaceus cerisyi Dejean, 1826 türü toplanan toplam 104 tür içinde 2153 örnek sayısı ile en bol bulunan tür olup, tüm örneklerin % 12.2 gibi önemli bir oranını içermektedir.

İncelenen Materyal: Organik Bağ; 46 örnek, 15.05.2012; 28 örnek, 30.05.2012; 24 örnek, 14.06.2012; 38 örnek, 29.06.2012; 22 örnek, 15.07.2012; 2 örnek, 30.07.2012; 1 örnek, 29.09.2012; 98 örnek, 14.10.2012; 67 örnek, 29.10.2012; 142 örnek, 15.11.2012; 65 örnek, 29.11.2012; 54 örnek, 15.12.2012; 43 örnek, 29.12.2012; 41 örnek, 14.01.2013; 35 örnek, 29.01.2013; 51 örnek, 14.02.2013; 27 örnek, 28.02.2013; 17 örnek, 15.03.2013; 18 örnek, 30.03.2013; 20 örnek, 14.04.2013; 31 örnek, 30.04.2013; 32 örnek, 15.05.2013; 31 örnek, 30.05.2013; 24 örnek, 15.06.2013; 19 örnek, 30.06.2013; 16 örnek, 30.09.2013; 55 örnek, 14.10.2013; 51 örnek, 30.10.2013; 39 örnek, 15.11.2013; 54 örnek, 30.11.2013; 49 örnek, 14.12.2013; 42 örnek, 29.12.2013; 31 örnek, 14.01.2014; 29 örnek, 29.01.2014; 21 örnek, 15.02.2014; 23 örnek, 28.02.2014; 21 örnek, 15.03.2014; 7 örnek, 30.03.2014. Toplam 1414 örnek. **Konvansiyonel Bağ;** 37 örnek, 15.05. 2012; 21 örnek, 30.05. 2012; 22 örnek, 14.06.2012; 30 örnek, 29.06. 2012; 3 örnek, 15.07.2012; 1 örnek, 14.09.2012; 10 örnek, 29.09.2012; 64 örnek, 14.10.2012; 102 örnek, 29.10.2012; 54 örnek, 15.11.2012; 41 örnek, 29.11.2012; 39 örnek, 15.12.2012; 28 örnek, 29.12.2012; 4 örnek, 14.01.2013; 7 örnek, 29.01.2013; 21 örnek, 14.02.2013; 17 örnek, 28.02.2013; 2 örnek, 15.03.2013; 1 örnek, 30.03.2013; 21 örnek, 14.04.2013; 31 örnek, 30.04.2013; 32 örnek, 15.05.2013; 15 örnek, 30.05.2013; 13 örnek, 15.06.2013; 12 örnek, 14.09.2013; 1 örnek, 30.09.2013; 42 örnek, 14.10.2013; 37 örnek, 30.10.2013; 42 örnek, 15.11.2013; 58 örnek, 30.11.2013; 40 örnek, 14.12.2013; 44 örnek, 29.12.2013; 33 örnek, 14.01.2014; 31 örnek, 29.01.2014; 29 örnek, 15.02.2014; 15 örnek, 28.02.2014; 26 örnek, 15.03.2014; 9 örnek, 30.03.2014. Toplam 739 örnek. **Her iki alandaki toplam tür sayısı: 2153**

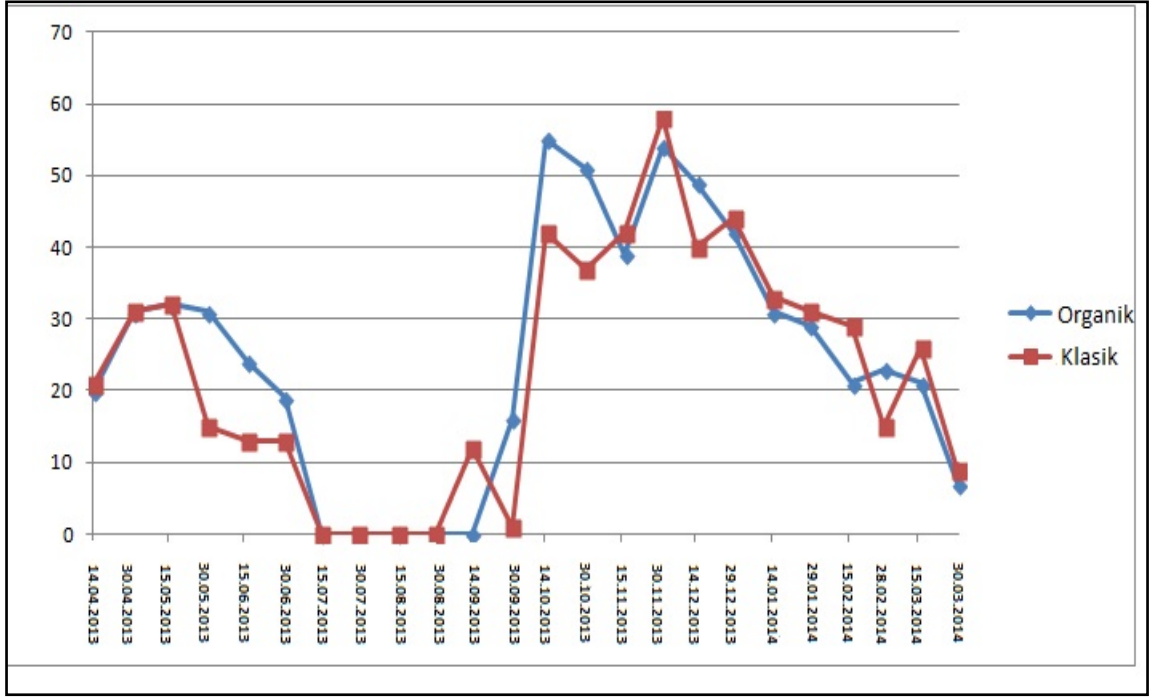
Carabus coriaceus cerisyi Dejean, 1826 türünün mevsimsel aktivitesi incelendiğinde; Mayıs-2012'nin ilk yarısında her iki bağ alanında da 40 civarında örneğin tuzaklara düştüğü, ikinci yarısında ise örnek sayısının 20-30 arasına indiği gözlenmiştir. Ancak daha sonra Haziran ayının ikinci yarısında örnek sayılarının tekrar arttığı ve ardından ise Temmuz ayı ile Eylül ayının ikinci yarısına kadar ya çok az veya hiç örneğin kaydedilmediği saptanmıştır. Ekim-2012 ayından itibaren ise tuzaklara düşen örnek sayılarının hem organik ve hem de konvansiyonel bağ alanlarında giderek artmaya başladığı

görülmüştür. Bu artış Kasım ayının ilk yarısında en yüksek düzeye ulaşmış ve ikinci yarısından itibaren ise örnek sayıları azalmaya başlamıştır. Bu düşüş, ocak ayının ilk yarısına kadar devam etmiştir. Ancak bu tarihten sonra her iki alanda da örnek sayıları artmaya başlamış ve bu yükseliş Şubat ayının ikinci yarısına kadar sürmüştür. Bu aydan sonra ise örnek sayısında Mart-2013 sonuna kadar bir azalış görülmüştür (Şekil 5).



Şekil 5. *Carabus coriaceus cerisyi* Dejean türünün Mayıs-2012 ile Nisan-2013 tarihleri arasındaki mevsimsel aktivitesi.

Nisan-2013 ayının ilk yarısından Mayıs ayının ilk yarısına kadar tuzaklara düşen örnek sayısında bir artış görülmesine rağmen, Mayıs-2013 ayının ikinci yarısından itibaren her iki alanda da toplanan örnek sayıları giderek azalmaya başlamıştır. Hatta Temmuz-2013 tarihinde her iki bağ alanında da hiç örnek toplanamamıştır. Böylelikle Temmuz-2013 ile Eylül ayının ilk yarısına kadar organik bağlarda tuzaklara hiç örnek düşmezken, konvansiyonel bağ alanında ise Eylül ayının ilk yarısında çok az örnek toplanmıştır. Bundan sonraki türün mevsimsel aktivitesi önceki yılın aynı dönemine göre benzerlik göstermiştir (Şekil 6). Ancak önceki yılda Kasım ayının ilk yarısında görülen en yüksek örnek sayısı oranına bu dönemde ikinci yarısında ulaşılmıştır.



Şekil 6. *Carabus coriaceus cerisyi* Dejean türünün Nisan-2013 ile Nisan-2014 tarihleri arasındaki mevsimsel aktivitesi.

5. TARTIŞMA

Çalışma sonunda kınkanatlılar takımına bağlı, 17 familya (Carabidae, Staphylinidae, Tenebrionidae, Scarabaeidae, Cetoniidae, Geotrupidae, Melolonthidae, Curculionidae, Silphidae, Histeridae, Hydrophilidae, Chrysomelidae, Nitidulidae, Elateridae, Leiodidae, Lucanidae, Coccinellidae) içinde yer alan, 104 türe ait toplam 17.619 örnek toplanmıştır.

Çukur tuzaklar ile organik ve konvansiyonel tarımsal alanların yaz dönemindeki Carabidae faunasının karşılaştırıldığı bir çalışmada, organik alanlardaki tür sayısının 2 kat fazla olduğu, örnek çeşitliliğinin ise 1/5 ile 7 kat arasında değiştiği vurgulanarak, Shannon-Wiener biyoçeşitlilik indeksine göre ise alanlar arasındaki zenginliğin aynı düzeyde olduğunu bildirmiştir (Dritschilo & Wanner (1980). Armstrong (1995), Kuzey İskoçya’da bir yıl boyunca sürdürdüğü çalışmaya göre, organik patates tarlalarının böcek (carabid) biyoçeşitliliğinin, klasik tarım yapılan patates alanlarına göre belirgin olarak daha fazla olduğunu bildirmiştir. Hadjicharalampous et. al (2002), Yunanistan’ın kuzeyinde organik ve konvansiyonel bağ, zeytin ve mısır bahçelerinin Coleoptera ve Isopoda faunası üzerine yaptıkları çalışmada, her bir bahçeye 20’şer tane çukur tuzak kurmuş ve tek aylık bir çalışma yürütmüştür. Buna göre Coleoptera takımına ait, toplam 21 familyaya bağlı 105 tür saptamışlardır. En çok tür 35 ile Staphylinidae familyasından ve sırasıyla Carabidae (22 tür) ve Curculionidae (10 tür) familyalarıdır. Ancak baskın türlerin Carabidae familyasına ait olduğu belirlenmiş olup, saptanan staphylinid ve carabid türlerinin çoğunun zararlıların predatörü olduklarına dikkat çekilmiştir. Shah et al. (2003), Güney İngiltere’de organik ve konvansiyonel tarımsal alanlarda, Mayıs-Temmuz ayları arasında kurduğu çukur tuzaklarda, 140 türe ait 30 bine yakın toprak kınkanatlısı kaydetmiştir. Toplanan örneklerin % 79,7’si Carabidae familyasına ait olmak üzere 45 tür ve % 16,7’si Staphylinidae familyası ait 44 tür belirlemiştir. Çalışma sonucunda, organik tarımsal alanlardaki toprak kınkanatlı biyoçeşitliliğinin klasik tarımsal alanlara göre daha fazla olduğu bildirilmiştir. Clark et al. (2006), organik ve geleneksel tarımsal alanlarda 2 yıl boyunca yaptığı çalışmada, toplam 31 carabid türü saptamış olup, organik tarımsal alanların tür çeşitliliğinin daha fazla olduğuna dikkat çekerek, carabid türlerinin ekolojik indikatör özelliklerini tartışmıştır. Bu ve buna benzer birçok çalışma sonucunda organik tarımsal alanların toprak kınkanatlı tür çeşitliliğinin geleneksel tarım yapılan alanlara göre fazla

olduğu görülmektedir (Paoletti & Pimentel,1992; Pfiffner, 1990; Kromp, 1989, 1990; Dritschillo & Wanner, 1980).

Bizim çalışmamızda, toplanan örneklerin hem tür çeşitliliği ve hem de örnek sayısı bakımından literatüre uygun olarak, önemli bir oranını Carabidae familyasına bağlı türler oluşturmaktadır. Toplanan 104 türün %31.7'sini yani yaklaşık 1/3'ünü Carabidae türleri ve toplanan örneklerin yarısından fazlasını yani % 57'sini Carabidae örnekleri oluşturmaktadır. Bu durumun daha önce Avrupa'da yapılan çalışmalara uygunluk gösterdiği görülmektedir (Tischler, 1980; Lovei & Sunderland, 1996). Bunlar biyolojik zararlı kontrolünde önemli predatörler olarak bilinmektedir (Basedow et al., 1977; Symondson et al., 2002). Bazı türleri birçok önemli tarımsal zararlının kontrolünde (örneğin yaprakbitleri, salyangoz ve diğer zararlı larvaları) anahtar roldedir (Lund & Turpin, 1977). Çalışmamızda bir diğer dikkat çeken sonuç ise toplanan Carabidae örneklerinin 5611'inin organik bağlarda, 4432 tanesinin de konvansiyonel bağlardan toplanmış olmasıdır. Bu duruma göre klasik tarım alanlarına göre kimyasal ilaç baskısında olmayan predatörlerin daha baskın olabileceği görülmektedir.

Birçoğu predatör olan Staphylinidae familyası (Anlaş, 2009; Özgen & Anlaş, 2011) üyeleri ise çalışmamızda ikinci olarak bol bulunan familyadır. Çalışma sonucunda tüm toplanan türlerin 1/5'inden fazlasını Staphylinidae türleri oluşturmaktadır. Örnek sayısı ise, organik bağlarda 1835 iken, klasik bağlarda ise bu sayı 802'de kalmıştır. Staphylinidae familyasından toplanan toplam örnek sayısının ise toplam örnek sayısına oranı ise % 15'e yakındır. Yukarıda belirtildiği gibi Carabidae türleri gibi Staphylinidae türleri de organik bağ alanlarında daha fazla bulunmuştur. Böylelikle organik tarımsal alanlarda predatör türlerin daha yoğun olabileceği varsayılabilir.

Carabidae ve Staphylinidae türleri dışında tarımsal ekosistemlerde toprak yüzeyi faunasından Tenebrionidae, Leiodidae, Elateridae Cantharidae, Chrysomelidae, Curculionidae familyaları ve Scarabaeoidea üstfamilyası türleri de dikkat çekmektedir (Lodos, 1998; Shah et. al., 2003; Anlaş et al., 2011b; Tezcan & Anlaş 2011b). Bu familyalardan hepsine bağlı türler çalışmamızda saptanmıştır.

Bizim örneklemelerimizde Tenebrionidae familyasına bağlı 12 tür saptanmıştır, bunlardan 1125 tanesi organik bağ alanından, 1452 tanesi ise konvansiyonel bağlardan toplanmıştır. Carabidae ve Staphylinidae familyasına bağlı türlere ait örnek sayılarının

aksine Tenebrionidae örneklerinin çoğu klasik bağ alanlarından saptanmıştır. Aynı durum Elateridae, Curculionidae ve Chrysomelidae türleri için de geçerlidir. Tenebrionidae, Elateridae, Curculionidae ve Chrysomelidae türlerinin çoğunun bitkisel zararlı türler olduğu düşünüldüğünde klasik bağ alanlarında daha fazla bulunması, kullanılan kimyasal ilaçların etkisinin yeterli olmadığı sonucunu doğurmaktadır. Nitekim, Krauss et al. (2011), 15 organik ve 15 konvansiyonel tarımsal alanda yaptıkları ayrıntılı çalışma sonucunda, aphidlerin (yaprak biti), organik tarımsal alanlarda, konvansiyonel alanlara göre 5 kat daha az yoğunlukta bulunduklarını belirlerken, buna karşın predatörlerin ise 3 kat daha fazla yoğun olduklarına dikkat çekmiştir. Buna göre predatör-avcı oranı organik alanlarda 20 kat daha fazla olup, organik tarımsal alanlarda biyolojik zararlı kontrolünün açıkça daha yüksek bir potansiyele sahip olduğu vurgulanmıştır. Bizim çalışmamızda da predatör türlerin organik bağ alanlarında daha fazla sayıda ve çeşitlilikte bulunurken, zararlı türlerin daha az bulunduğu görülmektedir. Ancak oranlar Krauss et al. (2011)'ün çalışmasına göre daha azdır.

Yapılan çalışmamıza göre toplam 17.619 örnek toplanırken, bunların 9827'si yani % 56'sı organik bağlardan, 7792'si yani % 44'ü ise konvansiyonel bağlardan toplanmıştır. Bengtsson et al. (2005), 42 karşılaştırmalı araştırmayı incelediği çalışmasında, tür zenginliği bakımından genel olarak organik tarımsal alanların klasik tarımsal alanlara göre %30 daha zengin olduğunu bildirmiştir. Ancak incelediği çalışmaların sonuçlarının değişkenlik gösterdiğini belirterek, bu çalışmaların % 16'da ise organik tarım etkinliklerinin tür zenginliğine negatif etki yaptığını vurgulamıştır. Buna karşın bulgularının en anlamlısı, organik tarımsal alanlardaki tür zenginliği bakımından bu genel pozitif etkinin predatör böceklerin çeşitliliklerinde görülürken, predatör olmayan eklembacaklılar veya toprak mikroorganizmalarında görülmediğidir. Bizim çalışmamızda da benzer sonuçlara yani organik bağ alanlardaki tür zenginliği bakımından pozitif etkinin predatör böceklerin lehine olduğu görülürken, predatör olmayan kınkanatlılarda bunun görülmediğidir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, dünya Doğa Koruma Vakfı'nın hazırladığı rapora göre, organik tarım alanları biyoçeşitliliğin korunmasında son derece önemlidir, genel olarak organik tarımsal alanlardaki eklembacaklı çeşitliliği konvansiyonel alanlara göre 1.6 kat daha fazladır (Anonymus, 2010). Araştırmalar göstermektedir ki özellikle predatör eklembacaklılar açısından organik tarım, biyoçeşitliliğe pozitif bir etki göstermektedir (Melnychuk et al. 2003; Purtauf et al., 2005; Schmidt et al., 2005; Kleijn et al., 2006; Letourneau & Bothwell, 2008).

Türkiye genelinde, Manisa Türkiye'de en fazla organik tarım üretimi yapan (26 bin 591 ton) üçüncü ildir. Organik tarımsal üretimde, Manisa 15 bin 253 ton üretim ile üzüm ilk sırada bulunmaktadır (Anonymus, 2011a). Yener ve ark., (2008)'e göre, Alaşehir ilçesi 20.900 ha bağ alanı ile Ege bölgesi içerisinde bağcılık yönünde birinci sırada yer almaktadır. Manisa ili ve çevresinde ve özellikle Alaşehir'de çok geniş bağ alanlarında yuvarlak çekirdeksiz üzüm (*Vitis vinifera* L.) çeşidi yetiştirilmektedir. Aynı çalışmaya göre, Alaşehir yöresindeki klasik tarım yapan bağ üreticilerinin % 15.40'ı bir vejetasyon döneminde 0-5 kez, % 76.40'ı 6-10 kez, % 9.20'si 11 kez ve üzeri ilaçlama yaptıkları, % 95.39'unun ise horman kullandığını bildirmiştir. Bu açıdan değerlendirildiğinde bölgede organik tarıma yaygın şekilde geçilmesinin önemi görülmektedir. Organik tarım yapılan alanların ise zararlı mücadelesi açısından biyoçeşitliliklerinin irdelenmesi, özellikle zararlı ve pradatör türler üzerinde kapsamlı araştırmaların yapılması son derece yararlıdır.

Türkiye'de Organik ve klasik tarım alanlarının toprak kınkanatlı çeşitliliğinin karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmesine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak kınkanatlıların (aynı zamanda diğer böcek gruplarının) tarımsal ve tarımsal olmayan ekosistemlerdeki çeşitliliğini ve faunasını belirlemeye yönelik çok sayıda çalışma mevcuttur (Anlaş, 2007; Anlaş et al., 2004, 2010, 2011a, b; Aslan ve ark., 2008; Avgin, 2006; Japoshvili & Anlaş, 2011; Tezcan & Anlaş, 2009; Tezcan et al., 2011a, b). Ancak bu çalışmaların biri hariç diğerleri klasik tarımsal alanlarda yürütülmüştür. Tezcan & Amiryan (2003) ve Tezcan & Anlaş (2009) yaptıkları çalışmada Türkiye'de ilk kez organik kiraz bahçelerinin staphylinid faunası ile ilgili çalışma yapmıştır. Ancak her iki çalışma da karşılaştırmalı olmayıp, fauna belirlemeye yöneliktir.

Taranan yayınlardan da görüleceği gibi, Türkiye’de organik tarımsal alanlarda yürütülen çalışmalar çok sınırlı olup, konvansiyonel tarımsal alanlar ile karşılaştırmalı çalışmalar bulunmamaktadır. Yapılan bu çalışma ile Türkiye’deki ilk defa organik ve klasik tarım yapılan bağ alanlarının toprak kınkanatlı faunası ve biyoçeşitliliği karşılaştırılmalı olarak ele alınmış, konu ile ilgili bilgi eksiklikleri giderilmeye çalışılmış ve mevcut literatüre önemli bir katkı sağlanmıştır. Gelecekte hem organik ve hem de konvansiyonel tarımsal alanlarda biyoçeşitliliği tespiti ve karşılaştırmaya yönelik çalışmaların artması son derece faydalı olacaktır.

8. KAYNAKLAR

Anlaş S. (2007). An evalution on Staphylinidae fauna of Bozdaglar Mountain, Western Turkey collected by different methods. 22th International Meeting on Biology and Systematics of Staphylinidae, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Stuttgart-Germany, 17-20 May 2007. Poster Presentation.

Anlaş S. (2009). Distributional checklist of the Staphlinidae (Coleoptera) of Turkey, with new and additional records. *Linzer biol. Beitr.* 41 (1): 215-342.

Anlaş S., Keskin B. & Tezcan S. (2004). Dağmarmara (Manisa, Turgutlu) yöresi Tenebrionidae (Coleoptera) faunasının çukur tuzaklarla belirlenmesi üzerinde bir araştırma. 17. Ulusal Biyoloji Kongresi, 3. Seksiyon Poster Bildirisi, 21-24 Haziran 2004, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Anlaş S., Haas F. & S. Tezcan (2010). Dermaptera (Insecta) fauna of Bozdaglar Mountain, Western Turkey. *Linzer biol. Beitr.* 42(1): 389-399.

Anlaş S., Keith, D. & Tezcan S. (2011). Notes on the pitfall traps collected Scarabaeoidea (Coleoptera) in Bozdağlar Mountain, western Turkey'' *Journal of Anatolian Natural Sciences* 2 (1): 1-5.

Anonymus 2010. The biodiversity benefits of organic farming. The soil association sponsored by WWF-UK: 1-34. (www.soilassociation.org).

Anonymus (2011b). http://tr.wikipedia.org/wiki/D%C3%BCnya_n%C3%BCfusu. Son güncellenme 12 Aralık 2011.

Anonymus (2011a). <http://www.salihligazetesi.com/haber/5551/Organik-tarimda-Manisa-ucuncu.html>. 14 Kasım 2011.

Armstrong G. (1995). Carabid beetle (Coleoptera: Carabidae) diversity and abundance in organic potatoes and conventionally grown seed potatoes in the north of Scotland. *Pedobiologica* 39: 231-237.

Aslan B., Aslan E. G., Karaca I. & Kaya M. (2008). Kasnak Meşesi Tabiatı Koruma

Alanında (Isparta) farklı habitatlarda çukur tuzak yöntemi ile yakalanan Carabidae ve Tenebrionidae (Coleoptera) türleri ile Biyolojik çeşitlilik parametrelerinin karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Fen Dergisi, 3 (2): 122-132.

Avgın S. (2006). Habitat selection and diversity of Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) on Ahır Mountain (Kahramanmaraş, Turkey), in Mediterranean Region. Munis Entomology & Zoology, 1 (2): 257-266.

Basedow T., Borg A., De Clercq R., Nijveldt W. & Scherney F. (1977). Untersuchungen über das Vorkommen der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) auf europäischen Getreidefeldern. Entomophaga, 21: 59-72.

Baydar, N. G., Anlı, E. R, Akkurt, M., (2000). Tarımsal Savaşmada Kullanılan Kimyasalların Üzüm ve Şarap Kalitesi ile Şaraplarda Bazı Ağır Metal İçerikleri Üzerine Etkileri. Gıda Teknolojisi Dergisi 25 (6): 449-457.

Bengtsson J., Ahnstrom J. & Weibull A. (2005). The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a metaanalysis. J. Appl. Ecol. 42: 261–269.

Clark S., Katalin S.,Cavigelli M. A. & Purrington F. (2006). Ground Beetle (Coleoptera: Carabidae) Assemblages in Organic, No-Till, and Chisel-Till Cropping Systems in Maryland. Environmental Entomology 35 (5): 1304-1312.

Çoban H., Kara S. & Kısmalı I. (2001). Alaşehir Ve Buldan İlçelerinde Mevcut Bağ İşletmelerinin Yapısının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 38 (1):17-24.

Dritschilo W. & Wanner D. (1980). Ground Beetle (Carabidae) abundance in organic and conventional fields. Environmental Entomology 9 (5): 629-631.

Doreen G., Sait S. M., Hodgson J. A. Schmutz U., Kunin W. E. & Benton T. G. (2010). Scale matters: the impact of organic farming on biodiversity at different spatial scales. Ecology Letters 13: 858–869.

Dritschillo W. & Wanner D. (1980). Ground beetle abundance in organic and conventional corn fields. *Environmental Entomology* 9: 629-631.

Hadjicharalampous E., Kalburtji K. L. & Mamolos A. P. (2002). Soil Arthropods (Coleoptera, Isopoda) in organic and conventional agroecosystems. *Environmental Management* 29 (5): 683-690.

Hole D. G., Perkins A. J. & Wilson J. D. (2005). Does organic farming benefit biodiversity? *Biol. Conserv.* 122: 113–130.

Japoshvili G. & Anlaş, S. (2011). Notes on the family Staphylinidae (Coleoptera) collected by pitfall traps in Gölcük, Isparta province of Turkey. *Journal of Entomological Research Society* 13 (1): 41-48.

Kennedy P. J. (1992). Ground beetle communities on set-aside and adjacent habitats. *British crop protection conference monographs* 50: 159-164.

Kleijn D., Baquero R. A. & Clough Y. (2006). Mixed biodiversity benefits of agri-environment schemes in five European countries. *Ecol. Lett.* 9: 243–54.

Köse B. & Odabaş F. (2005). Bağcılıkta organik tarım. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 20 (3): 96-104.

Krauss J., Gallenberger, I. & Steffan-Dewenter, I. (2011). Decreased functional diversity and biological pest control in conventional compared to organic crop fields. *Plos One* 6 (5): 1-9.

Kromp B. (1990). Carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators in biological and conventional farming in Austrian potato fields. *Biology and Fertility of Soils* 9: 182-187.

Kromp B. (1989). Carabid beetle communities (*Coleoptera: carabidae*) in biologically and conventionally farmed agro-ecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 27 241-251.

Letourneau D. K. & Bothwell S. G. (2008). Comparison of organic and conventional farms: challenging ecologists to make biodiversity functional. *Front Ecol Environ.* 6 (8): 430–438.

Lodos N. (1998). Türkiye Entomolojisi VI, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 529.

Lovei, G. L. & Sunderland. K. D. (1996). Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). *Annu. Rev. Entomol.* 41: 231-256.

Lund, R. D. & Turpin, F. T. (1977). Carabid damage to weed seeds found in Indiana cornfields. *Environmental Entomology* 6: 695-698.

Melnychuk N. A., Olfert O., Youngs B., & Gillot C. (2003). Abundance and diversity of Carabidae (Coleoptera) in different farming systems. *Agr. Ecosyst. Environ.* 95: 69-72.

Özgen İ. & Anlaş S. (2011). New and additional records of the Subfamily Tachyporinae (Coleoptera, Staphylinidae) from Turkey, with observations on agricultural important of the genus *Tachyporus*. *Turkish Journal of Entomology* 35 (2): 303-312.

Paoletti M. G. & Pimentel D. (1992): Biotic diversity in agro-ecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 40.

Pfiffner L. (1990): Effects of different farming systems on the presence of epigeal arthropods, in particular of carabids (*Coleoptera: Carabidae*), in winter wheat plots. *Bulletin de la Société Entomologique Suisse* 63: 63-76.

Purtauf T., Roschewitz I. & Dauber J. (2005). Landscape context of organic and conventional farms: influence on carabid beetle diversity. *Agr. Ecosyst. Environ.* 108: 165-74.

Schmidt M. H., Roschewitz I., Thies C. & Tschardt T. (2005). Differential effects of landscape and management on diversity and density of ground-dwelling farmland spiders. *J. Appl. Ecol.* 42: 281–87.

Shah P. A., Brooks D. R., Ashby J. E., Perry J. N. & Woiwod I. P. (2003). Diversity and abundance of the coleopteran fauna from organic and conventional management systems in southern England. *Agricultural and Forest Entomology* 5: 51-60.

Symondson, W. O. C., Sunderland K. D. & Greenstone M. H. (2002). Can generalist predators be effective biocontrol agents? *Annu. Rev. Entomol.* 47: 561-594.

Tezcan S. & Amiryan, A. L. (2003). The rove beetles (Coleoptera, Staphylinidae) of the ecologically managed cherry orchards of western Turkey. *Materials of the IV. Republican Youth Scientific Conference*, 15-17. December 2003, Yerevan, Armenia. 272 pp., 83-92.

Tezcan S. & Anlaş S. (2009). Notes on the light trap collected rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) of the integrated cherry orchards of western Turkey. *Turkish Journal of Entomology* 33: 3-11.

Tezcan S., Anlaş S. & Jeanne C. (2011a). Species composition and habitat selection of Ground beetles (Carabidae, Coleoptera) collected by pitfall traps in Bozdağlar Mountain, western Turkey. *Munis Entomology & Zoology* 6 (2): 676-685.

Tezcan S., Keskin B. & Anlaş S. (2011b). Notes on the Tenebrionidae (Coleoptera) fauna collected by hibernation trap bands and pitfall traps in Bozdağlar Mountain, Western Turkey'' *Munis Entomology & Zoology* 7 (1): (in press).

Thiele H. U. (1977). Carabid Beetles in their environments: a study on habitat selection by adaptations in physiology and behaviour. Springer-Verlag, Berlin.

Tischler W. (1980). *Biologie der Kulturlandschaft*. Fischer, Stuttgart, 1980.

Yener H., Aydın, Ş. & Cebeci N. (2008). Alaşehir yöresinde bağ işletmelerinin yapısal özellikleri ve bazı kültürel işlemlerin uygulama durumları üzerine bir araştırma. *C. B. U. Soma M. Y. O. Teknik. Bil. Derg.* 10: 1-9.