

İzmir ili çilek alanlarında zararlı maymuncuklar (*Otiorhynchus* spp., Col.:Curculionidae) üzerinde araştırmalar

F. Özlem ALTINDIŞLI¹ Rahime ALTINÇAĞ¹ A. Ahmet DÜNDAR¹

SUMMARY

Investigations on *Otiorhynchus* spp. (Col.:Curculionidae) which damage strawberry plantations in Izmir province

Population fluctuations, biology, damage and host plants of *Otiorhynchus* spp. were investigated in a 0,3 ha strawberry field, which consists Osmanlı and Sultanhisar varieties in İzmir-Menemen (Emiralem) in 1995 and 1996. *Otiorhynchus* spp. produces one generation per year. Larval duration was 180 days and 189 days whereas pupal duration was 18 and 38 days in 1995 and 1996, respectively. First occurrence of adults was recorded in 08.05.1995 and 17.05.1996. Larval duration was found as 190 days, whereas pupal duration was 34 days in field cage in Bornova in 1999. The first occurrence of adults was recorded in 11.05.1999 and emergence period of adults was 7 days in this cage. Besides strawberry, olive and walnut are alternative hosts in Menemen. Larvae of *Otiorhynchus* spp. caused the most important damage by feeding on fine roots of plants and girdling a hole in the main root. Development stops in damaged plants. Leaves and fruits of such plants were smaller than those of healthy ones. Fruits of infested plants ripen earlier than the healthy ones. They seemed wilted or became flaccid. Infested plants became wilt, dried and died. Oviposition periods of *O. lubriculus* and *O. balcanicus* were 31±7.43 and 22.25±3.56 days, whereas daily and total fecundities were determined as 22.76±3.68 and 36,57±8.49, 128.5±34.28 and 128±19.37 eggs, respectively. Incubation periods of the two species were calculated as 8.47±3.56 and 10.07±0.66 days. Hatching rates of *O. lubriculus* and *O. balcanicus* eggs were determined as 85.32±7.68 and 38.33±10.33% under the conditions of 25±1 °C temperature and 50-60 % relative humidity. The first egg laying was on 30.09.1996 and hatching occurred on 06.10.1996. Incubation period lasted 13.57±0.9 days, whereas larval and pupal duration were 139.7±1 and 18.7±1 days, respectively. The first occurrence of adults was recorded on 04.04.1997. Life span of adults of *O. lubriculus* were determined as 231±9.9 days under conditions of 20±1 °C temperature and 50-60 % relative humidity. According to the results obtained from the bio-ecological studies, it has been concluded that the most suitable time of application should be in October and/or November when larvae of *Otiorhynchus* spp. have just begun feeding and damaging on thin roots actively.

Key words: *Otiorhynchus* spp., strawberry, biology, damage

¹ Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, 35040 Bornova, İzmir
Yazının Yayın Kurulu'na geliş tarihi (Received): 20.08.2003

ÖZET

İzmir-Menemen (Emiralem)'deki Osmanlı ve Sultanhisar çeşitlerinden oluşan 3 da'lık bir çilek tarlasında 1995-1996 yıllarında *Otiorhynchus* spp.'nin popülasyon seyri, biyolojisi ve zararı izlenmiş, konukçuları saptanmıştır. *Otiorhynchus* spp.'nin doğa koşullarında yılda bir döl verdiği, 1995 ve 1996 yıllarında larva gelişme süresinin sırasıyla 180 ve 189 gün, pupa görülme süresinin 18 ve 38 gün, ilk ergin çıkış tarihlerinin 08.05.1995 ve 17.05.1996 olduğu saptanmıştır. İzmir-Bornova' da Enstitü bahçesindeki kültür kafesinde ise larva gelişme süresi 1999 yılında 190 gün, pupa süresi 34 gün, ilk ergin çıkış tarihi 11.05.1999, ergin çıkış periyodu 7 gün olarak bulunmuştur. Zararlıının konukçuları arasında çileğin yanı sıra zeytin ve badem bulunmuş, çilekte en önemli zararı larvaların hem saçak köklerle beslenerek ve hem de kök içerisinde galeriler açıp girerek yaptığı görülmüştür. Bu bitkilerde gelişme durup yaprak ve meyveler normalden küçük kalmakta, meyve tutumu azalmakta, mevcut meyveler vaktinden önce kızarmakta, pörsüyüp sağlıksız bir görünüm almakta, bitkide genel bir solgunluk başlamakta ve bitkiler kurumaktadır. *O. lubriculus* ve *O. balcanicus*'un 25±1 °C sıcaklık ve % 50-60 orantılı nem koşullarında ovipozisyon süreleri sırasıyla 31±7.43 ve 22.25±3.56 gün, günlük yumurta verimleri 22.76±3.68 ve 36,57±8.49 adet, toplam yumurta verimi 128.5±34.28 ve 128±19.37 adet, kuluçka süreleri 8.47±3.56 ve 10.07±0.66 gün, açılma oranları ise % 85.32±7.68 ve 38.33±10.33 olarak saptanmıştır. 20±1 °C sıcaklık ve % 50-60 orantılı nem koşullarında *O. lubriculus*' un ilk yumurtası 30.09.1996 ve ilk larva çıkışı 06.10.1996 tarihinde gerçekleşmiştir. Kuluçka süresi 13.57±0.9 gün, ortalama larva süresi 139.7±1 gün ve pupa süresi 18.7±1 gün olmuştur. İlk ergin çıkış tarihi 04.04.1997 tarihinde gerçekleşmiştir. Ortalama yumurtadan ergin oluncaya kadar geçen süre 172±4.9 gün ve ergin ömrü 231±9.9 gün olarak saptanmıştır. Yürütülen biyoekolojik çalışmalardan elde edilen bulguların ışığında İzmir ilinde çileklerde zararlı *Otiorhynchus* spp. ile kimyasal mücadele için en uygun ilaçlama zamanının larvaların yeni zarara başladığı ve saçak kökler civarında aktif olarak beslendiği ekim-kasım ayları olduğu görüşüne varılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Otiorhynchus* spp., çilek, biyoloji, zarar

GİRİŞ

Çilek, hemen hemen hiçbir meyvenin bulunmadığı bir dönemde pazarlandığı için beslenme açısından çok önemlidir. Ayrıca dikimi takiben ilk yıldan itibaren ürün almak mümkün olmakta, tarla çilekçiliği uzun vadeli yatırımlara ihtiyaç göstermemekte, çeşide ve verim yılına göre 400-1200 kg/da ürün ile de ekonomik önemi artmaktadır.

İzmir-Menemen (Emiralem)'de geniş çilek üretim alanları yer almaktadır. Toplam çilek üretim alanı tarlada 140 ha, üretim miktarı 4900 ton, örtüaltında ise sırasıyla 30 ha ve 1200 ton'dur¹.

Yurtdışında çileklerde zarar yaptığı bilinen Maymuncuk türlerinin başında *Otiorhynchus sulcatus* (F.) gelmektedir. Bu nedenle biyoloji takibinde kullanılacak yonteme örnek olarak alınan çalışmalar genellikle bu tür üzerindedir.

Türkiye'de çilekte zararlı curculionidler konusunda yapılmış çok fazla çalışma yoktur. Bakırcıoğlu-Erkılıç (1996) İçel İli çilek alanlarında yaptığı faunistik çalışmasında bir Curculionidae türü olan *Strophomorphus hebraeus* Str.'un Anamur ilçesi'nde bulunduğunu, zararı yalnız erginlerin yaptığını, bitki köklerinde larva ve zararına rastlanmadığını ve bu türün Türkiye faunası için yeni kayıt olduğunu bildirmiştir. Önçağ ve Cengiz (1976) tarafından 16.05.1973 tarihinde Urla'da çilek bitkisinin yaprak ve kökboğazından 5 adet *O. lubriculus* ergini toplanmış, ancak çilekte zarar yaptığına ilişkin bir kayda rastlanmamıştır.

Lodos ve ark. (1978) tarafından Ege ve Marmara Bölgesinde yapılan faunistik çalışmada ise, başta *Prunus* spp. olmak üzere aralarında çilek, *Rosa* sp. ve *Vitis vinifera*'nın da bulunduğu bir çok konukçudan *O. lubriculus* erginleri toplanmıştır.

Emiralem'de 1992 yılından bu yana çilek köklerinde zararlı maymuncuk ile ilgili olarak üreticilerden gelen şikayetler doğrultusunda incelemeler yapılmış, böylelikle Türkiye'de zeytin ve armutlarda erginlerinin zararlı olduğu Ercan (1970) tarafından kaydedilen *Otiorhynchus lubriculus* (Fst.)'un çileklerde zarar yaptığı 1992 yılında ilk kez bu çalışma ile saptanmıştır. Zararının doğadaki durumu ve çileklerde yaptığı zarar 07.12.1993 ile 08.03.1994 tarihleri arasında izlenmeye devam edilmiş ve zararının bazı tarlalarda ekonomik önemde zarar yaptığı, yoğun olarak bulunduğu tarlalarda bu kısımlardan ürün almanın mümkün olmadığı görülmüştür. Bu incelemeler sonucunda zararının neden olduğu ekonomik kayıplardan ötürü biyo-ekolojisi ve mücadelesi konusunda çalışılmasının gerekli olduğu kanısına varılmıştır. Ancak çalışmanın başladığı 1995 yılında, daha önceden bulaşık olduğu bilinen çilek tarlalarının bozulması, bu tarlaların methyl bromide ile ilaçlanması ve/veya sera haline getirilmesi nedenleriyle çalışmalar 1995 ve 1996 yıllarında 3 da'lık bir tarlada yürütülmüştür. Zararının mücadelesi ile ilgili olarak 1996 ve 1997 yıllarında çalışılması planlandığı halde, bulaşık tarla bulunmadığı için çalışmalar yürütülemediği. Ancak zararının polifag olması ve konukçusu olan zeytin, armut, badem gibi ağaçların Emiralem'deki çilek plantasyonlarıyla yan yana bulunması nedeniyle ileride tekrar çileklerde sorun olabileceği düşünülmüş ve mücadelesine temel oluşturabilmesi için biyolojisi ile ilgili çalışmalar laboratuvar koşullarında yürütülmüştür.

¹ İzmir Tarım İl Müdürlüğü Proje ve İstatistik Şubesi 2004 yılı verileri.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışma 1995 ve 1996 yıllarında, İzmir-Menemen (Emiralem)'de *Otiorhynchus* spp. ile bulaşık, Sultanhisar ve Osmanlı çeşitlerinden oluşan 3 da'lık bir çilek tarlasında yürütülmüştür. Laboratuarda 1995-1998 yılları arasında yürütülen çalışmalarda termohigrograf, 3x5x2,5 m boyutlarında elek teli kaplı kültür kafesi, 1x0,5x0,5 m ve 0,75x0,5x0,5 m boyutlarında kültür kafesleri, 13x10x5 cm boyutlarında plastik kültür kutuları, plastik 500 ml'lik saksılar, mikrometre, 1999 yılında toprak nemi ölçmek için tansiyometre ve toprak sıcaklığı, hava sıcaklığı ile orantılı nem ölçmek için Hobo veri kaydedicileri ile yukarıda boyutları verilen büyük kültür kafesi ve Cruz çeşidi çilek fideleri kullanılmıştır.

1. İzmir-Menemen (Emiralem)' de *Otiorhynchus* spp. üzerinde yapılan biyoekolojik çalışmalar

1.1. *Otiorhynchus* spp.' nin popülasyon seyri ve biyolojileri

Çalışmalar 1995 ve 1996 yıllarında haftada bir yapılmış, kurumuş ve gelişmemiş bitkilerin civarındaki 25 adet çilek bitkisinin toprak üstü ve toprak altı organları incelenmiştir. Bitkilerin kökleri etrafındaki toprak açılıp zararının ergin, yumurta, larva ve pupası aranmış, bir bitkide bulunan birey sayısı, bulunduğu biyolojik dönemle birlikte kaydedilmiştir. Zararlı ve zarar görmüş bitkilerin tarla içindeki yaygınlık durumu, zararının biyolojik dönemlerinin bulunuş süresi, konukçuları, tarlada ve tarla civarında bulunan bitkilerle olan ilişkiler kaydedilmiş, sıcaklık, orantılı nem ve yağış Menemen Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü'nden alınmıştır. Sayımlar sırasında elde edilen *Otiorhynchus* spp. erginleri Prof. Dr. Niyazi LODOS (E. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Bornova-İZMİR) tarafından teşhis edilmiştir. Ayrıca yararlı oldukları düşünülen böcekler toplanmış ve teşhis edilmek üzere Prof. Dr. Feyzi ÖNDER' (E. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Bornova-İZMİR)' e gönderilmiştir. Çilek tarlasında bulunan çekirgeler, Dr. Emrullah TAZEGÜL (Bornova Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü, İZMİR) tarafından teşhis edilmiştir.

1.2. Konukçuları ve zararı

Çilek tarlaları kenarında ve içinde bulunan fidan, ağaç ve bitkilerde *Otiorhynchus* spp. üzerindeki gözlemler haftada bir yapılmıştır. Yaprak kenarlarında erginler tarafından meydana getirilen yarım daire şeklinde yenikler bulunmuş, bu ağaç ve bitkilerin kök boğazı, gövdesindeki kabuk altları ve kovuklarda ergin aranmış, bulunduğu kaydedilmiştir. Larva ve erginlerin konukçularında meydana getirdiği zarar şekli ve yaygınlığı gözlenmiştir.

2. İzmir-Bornova' da *Otiorhynchus* spp. üzerinde yapılan biyoeolojik çalışmalar

2.1. *Otiorhynchus* spp.' nin biyolojilerinin kültür kafesleri içinde izlenmesi

İzmir-Menemen' deki zararlıyla bulaşık tarlada birden fazla *Otiorhynchus* türü olduğu anlaşıldığından, *Otiorhynchus* spp.' nin ilk yumurta bırakma tarihi, yumurtaların kuluçka süresi, larva ve pupa süreleri, ilk ergin çıkış tarihi ve çıkış periyodunu saptayabilmek amacıyla İzmir-Bornova' da Enstitü bahçesine kültür kafesi hazırlanmış ve elek teli kullanılarak kafes üç bölmeye ayrılmıştır. Kenarlarda yer alan iki bölmedeki ikişer masuraya toplam 50 çilek bitkisi dikilmiştir. Türlerin karışmasını ve geçişleri önlemek için ortadaki bölme boş bırakılmıştır. *Otiorhynchus* spp. teşhisleri Prof. Dr. Niyazi LODOS (E.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Bornova-İZMİR) tarafından yapılmıştır. Kafesin iki kenarında yer alan bölmelere 08.05.1995 tarihinde ayrı ayrı 50' şer adet *Otiorhynchus lubriculus* (Fst.) ve *Otiorhynchus balcanicus* Stierl. ergini salınmıştır. Kontroller haftada 3 kez yapılmıştır. Kültür kafesinde biyoloji takibi çalışmaları 1996 yılında yapılamamıştır. Kültür kafesinde 1997 yılında yapılacak çalışmalar için 05.12.1996 tarihinde 3' er m² lik 3 masura yapılmış, doğada *Otiorhynchus* spp. karışık popülasyon halinde bulunduğu için paralel koşulların sağlanması amacıyla aradaki bölmeler kaldırılmış ve siyah naylon örtü ile malçlanarak toplam 90 adet çilek bitkisi dikilmiştir. Ancak 1997 yılında da biyoloji takibi yapılamamıştır. Kafesin yeri 15.10.1997 tarihinde değiştirilmiş ve içine Cruz çeşidi kullanılarak 50 adet çilek bitkisi tekrar dikilmiştir.

Bu kafesteki biyolojik çalışmalara 1998 ve 1999 yıllarında da devam edilmiştir. Emiralem' de çilek tarlası yanındaki zeytin ağaçlarının kökboğazı civarından Eylül 1997' de toplanan 150 adet *Otiorhynchus* spp. ergini, yumurta ve larva elde etmek için 20±1 C° sıcaklık, % 50-60 orantılı nem, 8 saat aydınlık ve 16 saat karanlık koşullarda laboratuarda kültüre alınmıştır. Ağustos 1998' de doğadan toplanarak 20±1 C° sıcaklık, % 50-60 orantılı nem, 8 saat aydınlık ve 16 saat karanlık koşullarda kültüre alınan 120 adet erginin bıraktığı yumurtalardan 16.10.1998 tarihinde çıkan toplam 270 adet 1 günlük larva, çilek bitkilerinin kökboğazının etrafı açılarak 2-3 cm derinliğe 5 larva/ bitki olacak şekilde ince uçlu bir fırça yardımıyla bırakılıp üzerine toprak kapatılmıştır. Haftada 1-2 kez yapılan kontrollerde bitkilerin saçak kökleri civarında görülen bireylerin sayısı, gelişme dönemi ve büyüklüğü ile Ağaoğlu (1986)' ya göre çilek bitkilerinin fenolojik olum safhaları kaydedilmiştir. Ayrıca larvaların toprakta bulunduğu saçak kökleri civarındaki (8-10 cm derinlik) toprak sıcaklığı termometre ile günde üç kez (09, 13 ve 17 saatlerinde) ölçülmüştür. Kafesin yanına yerleştirilen termohigrograf yardımıyla günlük sıcaklık ve orantılı nem değerleri kaydedilmiştir. Kültür kafesine 28.12.1998 tarihinden itibaren yerleştirilen Hobo veri kaydedici ile sıcaklık, orantılı nem ve toprak sıcaklığı, tansiyometre ile 10 cm derinlikte centibar cinsinden toprak tansiyonu 2 saatte bir kaydedilmiştir. Santibar cinsinden ölçülen toprak tansiyonunun nem oranı (%) olarak karşılıklarını tespit etmek amacıyla

kafes içerisinde bitki sıra üzerlerinden bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Bu toprak örneklerinin E.Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapı ve Sulama Bölümü'nde değişik basınçlar altında su tutma kapasiteleri ölçülerek toprağın farklı centibar cinsinden basınç değerlerindeki hacim cinsinden nem oranları (%) elde edilmiştir (Kutilek ve Nielsen, 1994). Günlük toplam yağış miktarları, Bornova Meteoroloji İstasyonu'ndan alınmıştır. Elde edilen bütün sonuçlar grafik haline getirilmiştir.

2.2. *Otiiorhynchus lubriculus*'un laboratuvar koşullarındaki biyolojisinin izlenmesi

Bozulan çilek tarlasının yanındaki zeytin ağaçlarının sürgün diplerinden toplanan 130 *O. lubriculus* ergini toplu halde ışık görmeyen yuvarlak plastik kültür kutularına alınmıştır. Kutunun dibine ince bir tabaka nemli steril toprak yayılmış, üzerine erginlerin beslenebilmesi için 10 cm uzunluğunda zeytin dalları ve çilek yaprakları bırakılmıştır. Her gün kontrol edilen kaplarda erginler tarafından bırakılan yumurtalar tabanı kurutma kağıdı kaplı başka plastik kutulara aktarılmıştır. Aynı gün çıkan larvalar ise 30' lu gruplar halinde ayrı plastik kutulara alınmıştır. Bu kutulara erginlerinkinden farklı olarak 2-3 mm kalınlığında kesilmiş havuç parçaları bırakılmıştır (Masaki ve Sugimoto, 1991). Hazırlanan kültür kutuları 1995 yılında 25±1C° sıcaklık, %50-60 oranlı nem bulunan iklim odasına alınmıştır. Kutular hergün kontrol edilip besinler gerektiğinde tazelenmiştir. *O. lubriculus* un 50' şer adet 0-24 saatlik yumurta ve 0-24 saatlik larvasında mikrometre ile ölçümler yapılmıştır.

1997 yılında Enstitü imkanlarının kısıtlı olması nedeniyle laboratuvar koşullarında sadece sıcaklık değiştirilmiş ve 20±1 C° sıcaklık, % 50-60 oranlı nem bulunan iklim odasında *O. lubriculus*' un larva ve pupa süreleri, ilk ergin çıkış tarihi, yumurtadan ergin oluncaya kadar geçen süre, ergin ömrü, ilk yumurta bırakma ve ilk larva çıkış tarihleri saptanmıştır.

SONUÇLAR

1. *Otiiorhynchus* spp.'nin İzmir-Menemen (Emiralem)'deki biyoeкологи

1.1. Popülasyon seyri ve biyolojisi

Çalışmanın başladığı 25.02.1995 tarihinden 31.10.1995 tarihine kadar olan ilk yılın popülasyon seyri Şekil 1' de, günlük ortalama hava sıcaklığı, oranlı nem ve toplam yağış Şekil 2' de görülmektedir.

1994 yılı kasım sonu ve aralık başında *Otiiorhynchus* spp.'nin kök içinde meydana getirdiği oyuklarda ve toprakta saçak kökler civarında larva döneminde kışı geçirdiği saptanmıştır. Kökler civarında toprak haftada bir açılarak yapılan sayımlarda larvalar en son 15.05.1995 tarihinde görülmüşlerdir. Doğada ilk pupaya 20.04.1995, son pupaya 22.05.1995, ilk ergine 08.05.1995 tarihinde rastlanmıştır. 30.05.1995 tarihinde ise bütün bireylerin ergin olduğu görülmektedir. Doğada

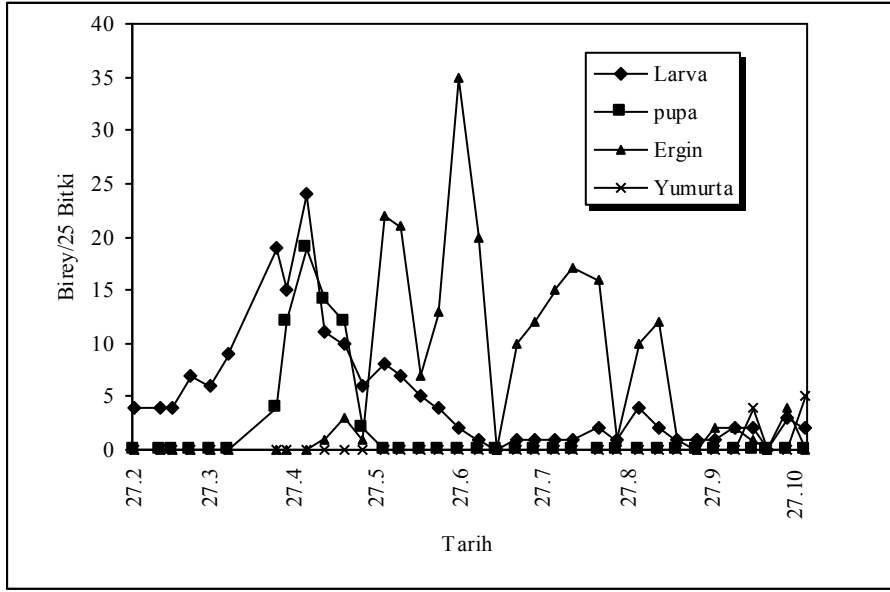
zararının pupa süresinin 1995 yılında 20 Nisan-8 Mayıs tarihleri arasında 18 gün, ergin çıkış periyodunun ise 8-30 Mayıs tarihleri arasında 22 gün sürdüğü saptanmıştır. İlk ölü ergine 07.09.1995 tarihinde rastlanmıştır. Minimum ergin ömrü 8 Mayıs-7 Eylül tarihleri arasında 150 gün sürmüştür. Doğada ilk yumurtaya 12.10.1995, ilk larvaya 31.10.1995 tarihlerinde rastlanmıştır. Böylece zararının yılda bir döl verdiği saptanmıştır.

Bir bitki kökünde bulunan minimum ve maksimum birey sayıları larva döneminde 1-4 adet, pupa döneminde 1-5 adet, ergin dönemde 1-23 adet olmuştur. Doğada ilk pupanın görüldüğü 20.04.1995 tarihinden ilk erginin görüldüğü 08.05.1995 tarihine kadar olan 18 günlük sürede ortalama sıcaklık 14,14 °C ve orantılı nem % 55,96 olmuştur. Yirmibeş bitkide en yüksek larva ve pupa sayıları 01.05.1995 tarihinde sırasıyla 34 ve 19 adet olarak bulunmuştur. Yirmibeş bitkide saptanan en yüksek ergin sayısı ise 26.06.1995 tarihinde 35 adet'tir.

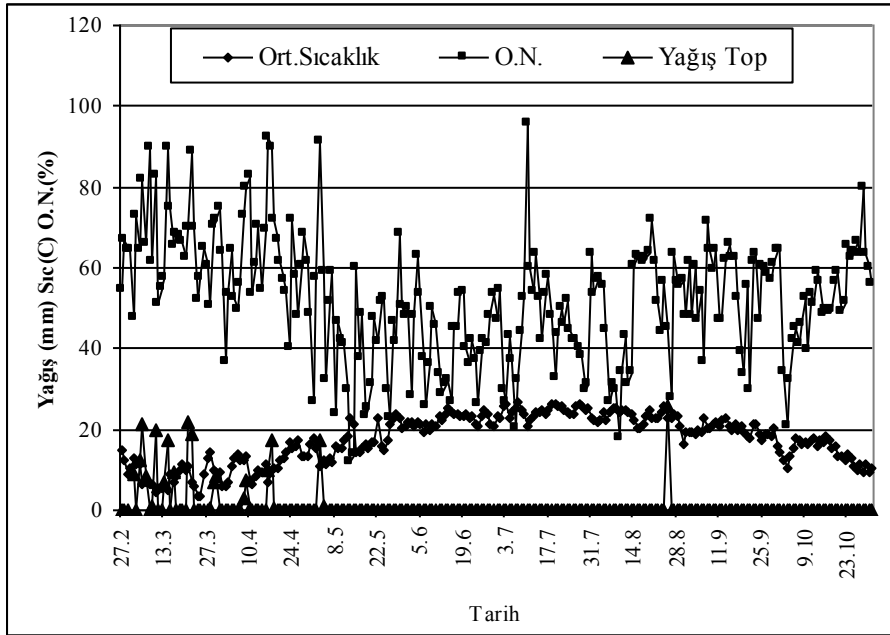
Çalışmanın başlangıcında masuralar üzerinde larva ile bulaşık bitki sayısı az (2-39 adet) olduğu halde mevsimin ilerlemesi ile birlikte tarladaki 8 parselin zeytin ağaçlarına sınır olan birer sırası, 9. parselin de son 5 sırası tamamen kurumıştır. Bulunan erginler, *O. lubriculus*, *O. balcanicus*, *Otiiorhynchus europaeus* Stierl. ve *Otiiorhynchus ovalipennis* Bh. olarak teşhis edilmiştir. Erginlerin teşhisinden sonra tarlanın zeytinlere sınır olan kısmında *O. lubriculus*' un baskın olduğu görülmüştür. Badem ağaçlarına yakın olan ve tarlanın diğer ucunda yer alan 1. parsel 1. masurada çalışmanın başlangıcında 1-2 bitkide bulaşma görülmüş, bir ay sonra (03.04.1995) bu masuradaki bitkilerin yarısında kuruma ve solgunluk başlamış, 05.10.1995 tarihinde yapılan gözlemlerde bu masuradaki 32 bitkinin tamamen kuruduğu görülmüştür. Bu masuradan alınan ergin örnekleri *O. balcanicus* olarak teşhis edilmiştir.

Doğada ilk yumurtalar, 12.10.1995 tarihinde yeni kol atan çilek bitkilerinin (piçlerin) kökboğazına yakın kısımlarına tek tek bırakılmış halde saptanmıştır. Ancak daha sonra üretici tarafından ot temizliği yapılırken bu bitkiler de ana bitkiyi yormamaları için sökülüştür. Bu yüzden 17.10.1995 tarihindeki sayımda başka yumurta ve larva görülmemiştir. Daha önce de belirtildiği gibi, ilk larvaya 31.10.1995 tarihinde naylon malç örtüsünün altında, toprağın 2-3 cm derinliğinde bitkinin saçak kökleri etrafında rastlanmıştır.

Otiiorhynchus spp. larvaları soğuk ve yağışlı günlere rastlayan sayımlarda topraktaki nemin artması ve sıcaklığın düşmesiyle birlikte toprağın 10-12 cm derinliğine inmekte, daha ılık ve kurak koşullarda saçak köklerin civarında yer almaktadır. Olgun larvalar aynı derinlikte topraktan bir odacık içerisinde pupa olmaktadır.



ŞEKİL 1. İzmir-Menemen (Emiralem)' de 1995 yılında *Otiorynchus* spp.'nin populasyon değişimi.



ŞEKİL 2. İzmir-Menemen (Emiralem)' de 1995 yılına ait iklim kayıtları.

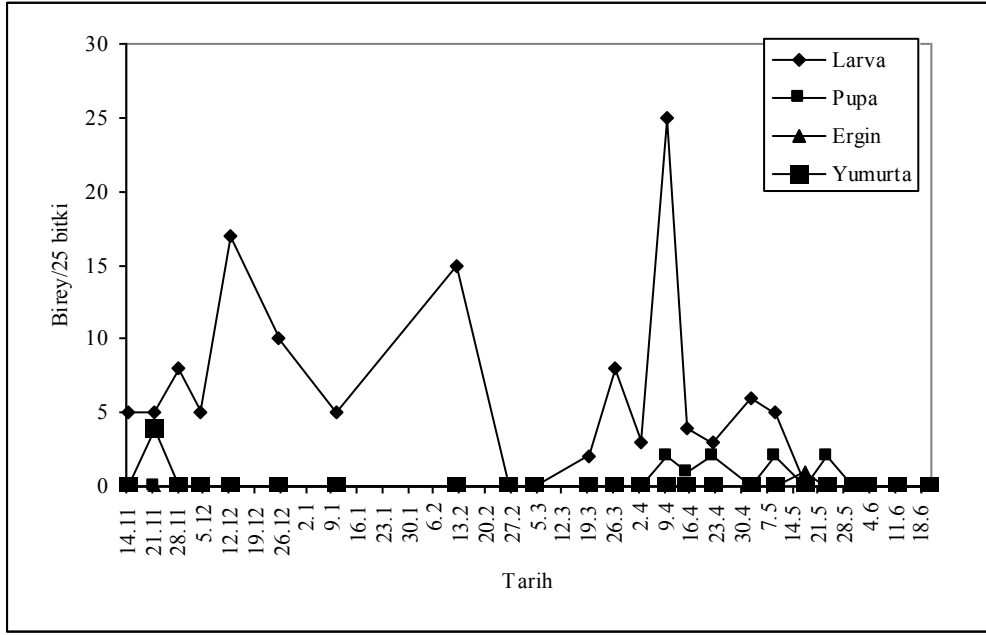
Yazın başlangıcında hava sıcaklıkları henüz aşırı artmamışken daha hareketli olan ve naylon malç örtüsünün hemen altında bitkinin kökboğazı civarında bulunan erginler, haziranın ikinci yarısından itibaren hava sıcaklığının artması ve orantılı nemin azalmasıyla (Şekil 2), toplu halde gündüz toprağın 10-12 cm derinliğine inmekte, beslenmeden hareketsiz dinlenmektedir. Erginlerin, akşamları alacakaranlıkla birlikte beslenmek üzere bitkilerin yaprakları üzerine çıktıkları gözlenmiştir. Ağustosun 4. haftasından itibaren ergin sayısında azalma görülmüş, çevrede yapılan aramalarda erginlerin 14.09.1995 tarihinden itibaren ikili gruplar halinde zeytin ağaçlarının kovuklarında, 12.10.1995 tarihinden itibaren de toplu halde zeytin oburlarının civarındaki kuru otlar arasında ve toprağın 4-5 cm derinliklerinde bulunduğu saptanmıştır.

Otiorhynchus spp.'nin, 1996 yılında çilek tarlasında biyolojisinin ve popülasyon seyrinin izlenmesi amacıyla 14.11.1995 tarihinden, üreticinin tarlayı bozduğu 20.06.1996 tarihine kadar popülasyon seyri Şekil 3' te, günlük ortalama hava sıcaklığı, orantılı nem ve toplam yağış Şekil 4' te görülmektedir.

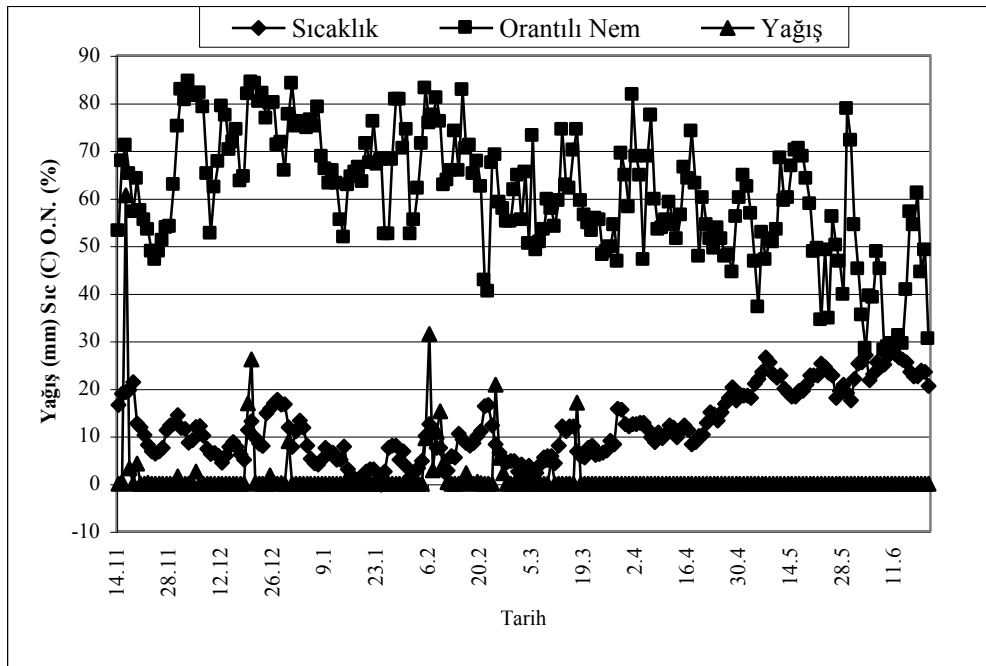
Çilek bitkisinin kökleri civarında 31.10.1995 tarihinden 09.05.1996 tarihine kadar 189 gün boyunca larvalar görülmüştür. Doğada pupalara 09.04.1996-23.05.1996 tarihleri arasında 38 gün süreyle rastlanmıştır. İlk erginler ise 17.05.1996 tarihinde görülmüştür. Buradan zararlının pupalarının görülme süresinin 38 gün olduğu saptanmıştır. Tarla 20.06.1996 tarihinde sürüldüğü için, ergin çıkış periyodu, ergin ömrü, ilk yumurta bırakma ve ilk larva çıkış tarihleri çalışmanın ikinci yılında belirlenememiştir.

Bir bitki kökünde bulunan minimum ve maksimum birey sayılarının larva döneminde 1-8 adet, pupa döneminde 1-2 adet olduğu saptanmıştır. Çilek tarlasında günlük ortalama sıcaklığın 10,5 °C ve orantılı nemin % 53,33 olduğu 09.04.1996 tarihinde larva yoğunluğu 25 adet/ 25 bitki ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. Saptanan pupa ve ergin sayısı çok az olduğu için (Çizelge 2), bu biyolojik dönemlerde maksimum sayı değerlendirmesine gidilmemiştir.

Doğada ilk yumurtadan ilk larvaya kadar geçen 19 günlük sürede ortalama sıcaklık 14,98 °C, orantılı nem % 58,15 ve ilk pupanın görüldüğü 09.04.1996 tarihinden ilk erginin görüldüğü 17.05.1996 tarihine kadar geçen 38 günlük sürede ise bu değerler sırasıyla ortalama 17,18 °C ve % 58,38 olmuştur.



ŞEKİL 3. İzmir-Menemen (Emiralem)' de 1996 yılında *Otiorynchus* spp.'nin populasyon değişimi.



ŞEKİL 4. İzmir-Menemen (Emiralem)' de 1996 yılına ait iklim kayıtları.

Masuralar üzerinde larva ile bulaşık bitki sayısı 1996 yılında kasım başında 2-3 adet iken şubat başından itibaren tarladaki 8 parselin zeytin ağaçlarına sınır olan 2' şer sırası, 9. parselin ise 10 sırası tamamen kurumuştur. Badem ağaçlarına yakın olan ve tarlanın diğer ucunda yer alan 1. ve 2. parsellerin ise 2' şer masurası tamamen kurumuştur. Ergin çıkış periyodu başlangıcında tarla sürüldüğü için popülasyonda hangi türün tarlanın hangi kısmında daha fazla olduğuna dair bir bulgu elde edilememiştir. *Otiornychus* spp. larvaları kışın soğuk ve yağışlı günleri takip eden sayımlarda, topraktaki nemin artması ve günlük ortalama sıcaklığın da düşmesiyle birlikte toprağın 12-15 cm derinliklerine inmiş, daha ılık ve toprağın neminin düşük olduğu koşullarda saçak kökleri etrafında yer almıştır (Şekil 4). Kırağı yağışının olduğu 11.12.1995 gecesini takip eden 12.12.1995 tarihindeki sayımda larvaların bir kısmının toprakta bir odacık yaparak içine yerleştiği görülmüştür. İlk erginin görüldüğü 17.05.1996 tarihinden tarlanın sürüldüğü 20.06.1996 tarihine kadar yapılan incelemelerde çilek tarlasında başka ergine rastlanmamıştır. Ancak 03.06.1996 tarihinde tarla kenarındaki zeytin ağaçlarının gövdelerine sarılan yapışkan bant üzerinde 1 adet *Otiornychus* sp. ergini bulunmuştur. Bu tarihte zeytin sürgünlerinde ve çilek bitkilerinde de ergin yenikleri bulunmuştur.

Doğada yapılan çalışmalar sırasında larva, pupa ve ergin dönemlerinde zararlının herhangi bir parazitoidine rastlanmamış, predatör olduğundan şüphelenilerek E.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü' ne gönderilen bireylerin nötr böcekler olduğu ortaya çıkmıştır.

1.2. *Otiornychus* spp.'nin konukçuları ve zararı

Çalışmanın yapıldığı çilek tarlasında hasat, 1995 yılında 20.04.1995 tarihinde başlamış, 25.06.1995 tarihinde sona ermiştir. Tarla içerisinde yan yana en fazla 5 bitkide ve 5 masurada larva ile bulaşma görülmüştür. Larvalar hem saçak köklerle beslenmekte ve hem de kök içerisine galeriler açarak girmektedir. Böylece, bitkinin topraktan su ve besin alımını engelleyen zararlı, bitkide gelişmenin durmasına ve sağlam olanlara göre habitüsün geri kalmasına, yaprakların normalden küçük kalmasına, meyve tutumunun normalden az ve küçük boyutta olmasına, bu meyvelerin vaktinden önce kızarmasına, pörsüyüp sağlıklı bir görünüm almasına, sonuçta ise bitkide genel bir solgunluk, kuruma ve ölüme neden olmaktadır. Erginlerin ilk görüldüğü 08.05.1995 tarihinden itibaren tarla içerisindeki zeytin fidanlarında ergin yeniklerine rastlanmıştır. Çilek yapraklarındaki yenikler ise 05.06.1995 tarihinde başlamıştır. Çilek yapraklarının kenarlarında erginler tarafından meydana getirilen yarım daire şeklindeki yeniklerin 24.07.1995 tarihinde aşırı artış gösterdiği görülmüş ve yapılan incelemelerde maymuncuk zararı ile karıştırılabilen bu yeniklerin o tarihte karşılaşılan ve yoğun bir popülasyona sahip çekirge nimfleri tarafından da meydana getirildiği görülmüştür. Çekirgeler ergin olduğunda alınan örnekler *Aiolopus* sp. (Orthoptera: Acrididae) ve *Phanoptera nana nana* Fieber.

(Orthoptera: Tettigoniidae) olarak teşhis edilmiştir. Erginlerin 05.10.1995 tarihinden itibaren çilek yapraklarında beslenmedikleri kaydedilmiştir.

Çalışma süresince *Otiorynchus* spp. nin zarar yaptığı çilek bitkilerinin daha ziyade tarla çevresinde bulunan zeytin ve badem ağaçlarına yakın masuralarda yer aldığı dikkati çekmiştir. Zeytin ağaçlarına yakın bitkilerde *O. lubriculus*, badem ağaçlarına yakın olanlarda ise *O. balcanicus*' un baskın olduğu saptanmıştır. Ayrıca çileğin yanısıra zeytin ve badem yapraklarında da yenikler görülmüştür.

Araştırma yapılan tarlada 1996 yılında hasat, 17.05.1996 tarihinde başlamış ve 30.05.1996 tarihinde sona ermiştir. Tarla içerisinde yan yana en fazla 11 bitkide ve 4 masurada larva ile bulaşma görülmüştür. Bir önceki yılda da olduğu gibi, saçak köklerle beslenen larvalar bitkinin topraktan su ve besin alımını engelleyerek, sonuçta bu bitkilerin ölümüne neden olmuştur. Erginlerin ilk görüldüğü 17.05.1996 tarihinde tarla içerisindeki zeytin fidanlarında yeniğe rastlanmamıştır. Aynı tarihte çekirge nimfleri de tarladaki bitkilerde zarar yapmaya başlamıştır. Çilek tarlasında 11.06.1996 tarihinde hem *Otiorynchus* spp.erginleri ve çekirge zararı hem de zeytin ağaçlarının piçlerinde yenik ve ergin sayısı artmıştır. Bademlerde ise ergin yeniğine rastlanmamıştır.

2. *Otiorynchus* spp.' nin İzmir-Bornova' da biyokolojisi

2.1. Kültür kafeslerindeki biyolojisi

Enstitü bahçesinde üç bölmeli kafese 1995 yılında salınan toplam 50 ergin bu bitkilerle bir süre beslendikten sonra ağustos sonundan itibaren kafesin içinde bulunamamışlardır. Erginlerin toprak altından bahçedeki diğer bitkilere geçmiş olabileceği düşünülmüştür. Bu nedenle kafeste 1995 yılında zararlının biyolojisi izlenememiştir. Enstitü bahçesi kültür kafesinde *Otiorynchus* spp. biyolojisinin izlenmesi için 1996 ve 1997 yıllarında bitkiler ve kafes hazır olmasına rağmen, 1996 yılında tarla sürüldüğü için az sayıda ergin bulunabilmiş ve yeterli sayıda yumurta elde edilememiştir. 1997 yılında ise İzmir-Menemen' de doğadan toplanan erginlerden yukarıda belirtilen koşullarda üretilen larvaların bu kafese Aralık 1996-Ocak 1997 arasında aşılması gerekirken eldeki kültüre entomopatojen fungus bulaşmıştır. Canlı kalan larvalarla sadece laboratuarda biyolojisi ile ilgili çalışmalar tamamlanabilmiştir. Bu yüzden Enstitü bahçesinde yapılması planlanan kısım 1998 yılına ertelenmiştir.

İklim odasında $20\pm 1C^{\circ}$ sıcaklık ve %50-60 orantılı nem koşullarında kültüre alınmış olan erginlerden elde edilen larvalar, 16.10.1998 tarihinde Enstitü bahçesindeki kültür kafesinde bulunan çilek bitkilerine bulaştırılmıştır. Bu larvaların izlenmesi ile saptanan biyolojik gelişme dönemlerinin süresi ve bitkinin fenolojik olum safhalarına ait bilgiler Çizelge 1' de, günlük ortalama toprak sıcaklığı ve nemi ile toplam yağış değerleri Şekil 5' te ve günlük ortalama hava sıcaklığı ve orantılı nem değerleri ise Şekil 6' da görülmektedir.

Çalışma süresince *Otiorynchus* spp. larvalarına 4-10 cm arasındaki toprak derinliklerinde rastlanmıştır. İlk pupa 07.04.1999 tarihinde 5-6 cm derinlikte, ilk ergin ise 11.05.1999 tarihinde malç örtü altında bitkinin kökboğazı civarında bulunmuştur. Pupa süresi 34 gün, ergin çıkış periyodu 7 gün olarak saptanmıştır.

Şekil 5 incelenirse, günlük ortalama toprak sıcaklıkları minimum 2,05 °C ile maksimum 23,7 °C arasında değişmekte olup en düşük günlük ortalama sıcaklık ortalamasına 7 °C ile şubat, en yüksek günlük ortalama sıcaklık ortalamasına 20,7 °C ile ekim ayı sahiptir. Toprak nemi ise % 33,2 ile % 58,5 arasında değişmekte olup en düşük ortalama % 35,9 ile mayıs ve en yüksek ortalama % 50,1 ile şubat ayında gerçekleşmiştir.

Şekil 6'ya göre ise, günlük ortalama sıcaklıklar minimum 4 °C ile şubat, en yüksek günlük ortalama sıcaklık ortalamasına 21,7 °C ile mayıs aylarının sahip olduğu, orantılı nemin % 41,7 ile % 97,8 arasında değiştiği ve en yüksek ortalamanın şubat (% 85,7), en düşük ortalamanın ise mayıs (% 51,3) ayında yaşandığı görülmektedir.

Larvaların köklerde beslenmesi ve larva kontrollerinin bitki kökleri açılarak yapılması nedeniyle kafesteki bitkilerin yarısı (17 adet) kasım ayından itibaren giderek artan solgunluk ve kuruma belirtilerini göstermiştir. Erginlerin ilk kez görüldüğü 11.05.1999 tarihinde kafes içerisindeki çilek bitkilerinin yaprak kenarlarında da yarım ay şeklindeki tipik yenikler görülmüştür. Bu yenikler 18.05.1999 tarihinden sonra artmamıştır.

ÇİZELGE 1. Enstitü bahçesi kültür kafesinde 1998 yılında *Otiorynchus* spp.'nin larva, pupa ve ergin sayıları, boyları, toprakta bulunduğu derinlik ve Ağaoğlu, 1986' ya göre çileğin fenolojik olum safhaları

| Tarih | <i>Otiorynchus</i> spp. (adet/ 5 bitki) | | | | | Fenolojik Olum Safhası |
|--------|---|---|---|----------|-----------------------|---------------------------|
| | | | | Boy (mm) | toprak derinliği (cm) | |
| 23.10. | 2 | - | - | 2 | 4-5 | Dinlenme devresi (A) |
| 30.10. | 1 | - | - | 2 | 4 | “ “ |
| 03.11. | 0 | - | - | - | - | Vejetasyon başlangıcı (B) |
| 10.11. | 3 | - | - | 3 | 4-5 | “ “ |
| 16.11. | 0 | - | - | - | - | Yeşil tomurcuk (C) |
| 20.11. | 0 | - | - | - | - | “ “ |
| 23.11. | 3 | - | - | 3-4 | 8-10 | Beyaz tomurcuk (D) |
| 27.11. | 0 | - | - | - | - | “ “ |
| 30.11. | 0 | - | - | - | - | Çiçeklenme başlangıcı (E) |
| 04.12. | 1 | - | - | 4 | 8 | “ “ |
| 10.12. | 2 | - | - | 3-4 | 7-8 | “ “ |
| 21.12. | 0 | - | - | - | - | “ “ |
| 25.12. | 0 | - | - | - | - | Tam çiçeklenme (F) |

ÇİZELGE 1'in devamı

| | | | | | | |
|--------|---|----|---|------|-----|---------------------|
| 30.12. | 0 | - | - | - | - | Tam çiçeklenme (F) |
| 05.01. | 0 | - | - | - | - | Meyve tutumu (G) |
| 13.01. | 2 | - | - | 4-5 | 10 | “ “ |
| 19.01. | 0 | - | - | - | - | “ “ |
| 26.01. | 1 | - | - | 4 | 8 | “ “ |
| 02.02. | 0 | - | - | - | - | “ “ |
| 09.02. | 0 | - | - | - | - | “ “ |
| 16.02. | 0 | - | - | - | - | “ “ |
| 23.02. | 0 | -- | - | - | - | “ “ |
| 01.03. | 0 | - | - | - | - | “ “ |
| 08.03. | 1 | - | - | 5 | 8 | İlk yeşil meyve (H) |
| 14.03. | 3 | - | - | 4-6 | 7-8 | “ “ |
| 23.03. | 1 | - | - | 5 | 6 | “ “ |
| 01.04. | 2 | - | - | 4-5 | 5-6 | “ “ |
| 07.04. | 0 | 2 | - | - | 5-6 | % 5 kırmızı meyve |
| 14.04. | 0 | 1 | - | - | 4-5 | % 40 kırmızı meyve |
| 22.04. | 0 | 1 | - | - | 4-5 | “ “ |
| 26.04. | 2 | 2 | - | 9-10 | 4-6 | % 50 kırmızı meyve |
| 04.05. | - | - | - | - | - | % 70 kırmızı meyve |
| 11.05. | - | - | 3 | - | 0 | Hasat |
| 18.05. | - | - | 5 | - | 0 | - |

*: L: Larva, P: Pupa, E: Ergin.

2.2. *Otiorynchus* spp.' nin laboratuvar koşullarında biyolojisi

Otiorynchus spp. dişilerinin yumurta bırakmak için öncelikle ve %100 toprağı tercih ettiğı, toprak bulamazsa çilek ve zeytin yapraklarına çok az sayıda yumurta koyduğı ve genellikle kültür kutularının iç yüzeyine bıraktığı gözlenmiştir. Yumurtalar teker teker, bazen 2-5 adedi birarada bırakılmakta ve ilk günlerde beyazımsı krem renkli ve parlak olup 3. günden itibaren sarımsı turuncu renge dönüşmektedir. Larvalar ise krem rengindedir.

O. balcanicus ile *O. lubriculus*' un 1995 yılında 25±1C° sıcaklık, %50-60 oranlı nem, 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık koşullarda 4'er dışisinden ilk yumurta ve larva çıkış tarihleri, ovipozisyon süresi, günlük ve toplam yumurta sayısı, kuluçka süresi ve açılma oranı Çizelge 2'de verilmiştir.

ÇİZELGE 2. *Otiiorhynchus balcanicus* ve *Otiiorhynchus lubriculus*' un laboratuvar koşullarında ilk yumurta ve ilk larva çıkış tarihleri, ovipozisyon süreleri, günlük ve toplam yumurta sayıları, kuluçka süreleri ve açılma oranları (n=4)

| Biyolojik kriter | <i>O. balcanicus</i> | <i>O. lubriculus</i> |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| İlk yumurta | 12.09.1995 | 29.09.1995 |
| İlk larva | 19.09.1995 | 07.10.1995 |
| Ovipozisyon süresi (gün) | 22,25±3,56 (12-28) | 31,00±7,43 (11-46) |
| Günlük yumurta sayısı/♀ | 36,57±8,49 (1-95) | 22,76±3,68 (1-50) |
| Toplam yumurta sayısı/♀ | 128,00±19,37 (45-133) | 128,5±34,28 (36-188) |
| Kuluçka süresi (gün) | 10,07±0,66 (8-14) | 8,47±9,56 (5-14) |
| Açılma oranı (%) | 38,87±10,33 (0-100) | 85,32±7,68 (7,14-100) |

O. lubriculus'un 50' şer adet 0-24 saatlik yumurta ve 0-24 saatlik larvasında mikrometre ile yapılan ölçümler Çizelge 3'te görülmektedir.

Ertesi yıl *O. lubriculus*, 20±1 C° sıcaklık, % 50-60 orantılı nem, 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık koşullarında, ilk kez 30.09.1996 tarihinde yumurta bırakmış, bu yumurtalardan ilk larva çıkışı 06.10.1996, ilk pupa olma 14.03.1997, ilk ergin çıkışı 04.04.1997, son ergin çıkışı 16.05.1997 tarihlerinde gerçekleşmiştir. Ergin çıkış periyodu 42 gün sürmüştür. Ertesi yıl, ilk yumurta bırakma 22.09.1997, ilk larva çıkışı da 30.09.1997 tarihlerinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4). Yedi birey üzerinden saptanan diğer biyolojik kriterler de Çizelge 5'te yer almaktadır. Bu verilere göre 20±1 C° sıcaklık ve % 50-60 orantılı nem koşullarında larva süresi ortalama 135 gün' dür.

ÇİZELGE 3. *Otiiorhynchus lubriculus* 'un 0-24 saatlik yumurta ve larvalarının boyu ve eni (n=50)

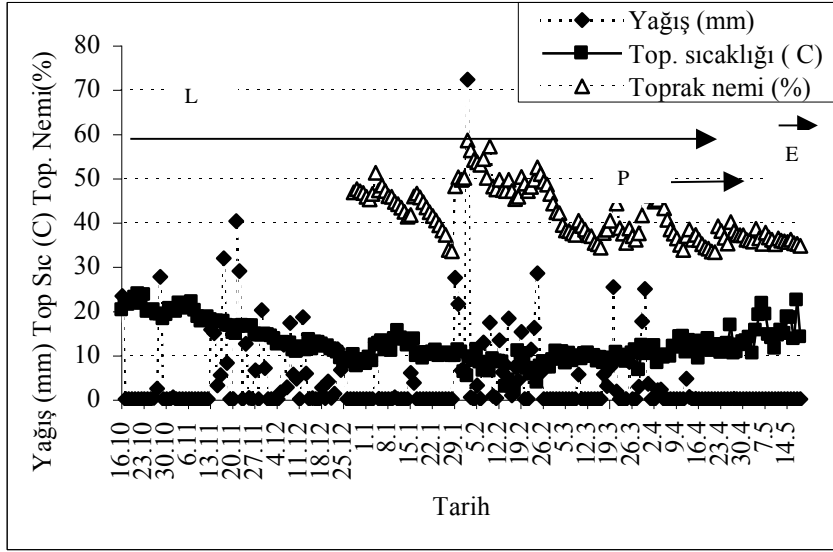
| | Yumurta | | Larva | |
|----------|------------|------------|------------|------------|
| | Boy (mm) | En (mm) | Boy (mm) | En (mm) |
| Ortalama | 0,27±0,023 | 0,21±0,002 | 0,51±0,011 | 0,15±0,003 |
| Min-max | 0,23-0,3 | 0,18-0,23 | 0,30-0,63 | 0,13-0,18 |

ÇİZELGE 4. *Otiiorhynchus lubriculus*' un 20±1 C° sıcaklık, % 50-60 orantılı nem, 16:8 (A:K) ışık koşullarında değişik biyolojik dönemlerinin ilk görüldüğü tarihler

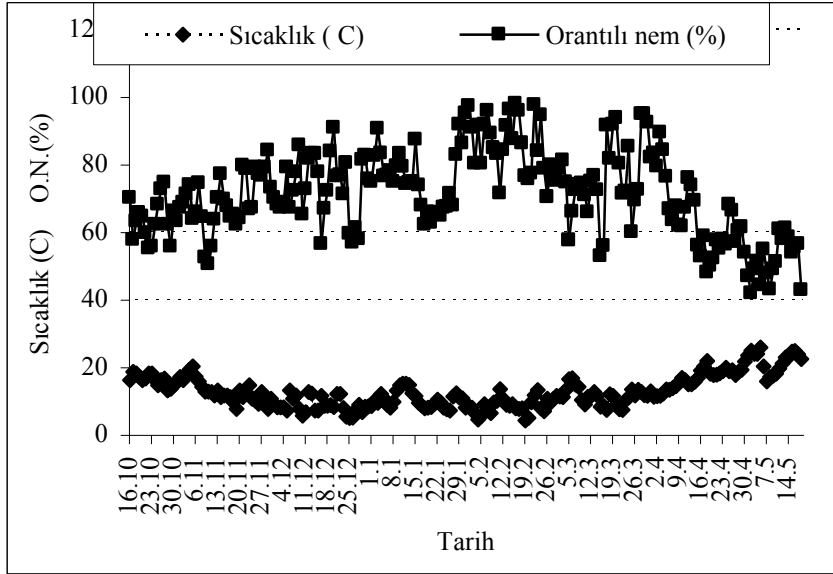
| | Tarih | Tarih |
|--------------------|--------------|--------------|
| İlk yumurta | 30.09.1996 | 22.09.1997 |
| İlk larva | 06.10.1996 | 30.09.1997 |
| İlk pupa | 14.03.1997 | - |
| İlk ergin | 04.04.1997 | - |

ÇİZELGE 5. *Otiiorhynchus lubriculus*' un 20±1 C° sıcaklık, % 50-60 orantılı nem, 16:8 (A:K) ışık koşullarında ergin öncesi dönemlerinin süresi ile ergin ömrü (n=7)

| | Kuluçka Süresi (gün) | Larva Süresi (gün) | Pupa Süresi (gün) | Gelişme süresi (gün) | Ergin Ömrü (gün) |
|----------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Ort. | 13,57±0,9 | 139,7±1,0 | 18,7±1,0 | 172,0±4,9 | 231,0±9,9 |
| Min-Max | 9-17 | 116-150 | 14-22 | 151-185 | 182-267 |



ŞEKİL 5. Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü bahçesindeki tarla kafesinde 1999 yılı günlük ortalama toprak sıcaklığı, toprak nemi ve toplam



ŞEKİL 6. Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü bahçesindeki tarla kafesinde 1999 yılı günlük

TARTIŞMA ve KANI

Otiorhynchus spp.' nin ilk larva çıkış tarihi 1995 yılında kesin olarak belirlenememiş ise de 180 gün boyunca çilek tarlasında rastlanmıştır. Çalışmanın ikinci yılında doğada ilk larva çıkışının 31.10.1995 tarihinde olup larva süresinin 09.05.1996 tarihine kadar 189 gün olarak bulunması ilk yılın tahmini rakamı ile uyum arz etmiştir. 1999 yılındaki kültür kafesi çalışmasında elde edilen 170 gün' lük süre tarladaki iki yıllık veriye çok yakındır. Ercan (1970) ile Audemard ve ark. (1981) *Otiorhynchus* cinsine bağlı türlerin larva dönemlerinin 8-12 ay sürdüğünü bildirmekte ise de bu çalışmada sürenin daha kısa olması tür ve konukçu farklılığından, Ege Bölgesi' nin son yıllarda daha da artan ılık kış koşullarına sahip olmasından kaynaklanabilir.

Doğada *Otiorhynchus* spp. pupa görülme süresi 1995 yılında 18 gün, 1996 yılında ise 38 gün olmuştur. İlk pupa, 1995 yılında 20.04.1995, 1996 yılında ise 09.04.1996 tarihinde kaydedilmiştir. Her iki yılda da pupaların ilk görüldüğü nisan ayı başı ile mayıs ayı sonu arasındaki sürede özellikle günlük ortalama sıcaklıklar açısından oldukça önemli farklılıklar görülmüştür. İlk pupanın 1995 yılında görüldüğü 20.04 1995 tarihinde ve öncesinde orantılı nem %60-88, günlük ortalama sıcaklıklar ise 4-10 C° arasında seyretmiştir (Şekil 2). Oysa 1996 yılında ilk pupanın görüldüğü 09.04.1996 tarihinde orantılı nem % 53,88, günlük ortalama sıcaklık 10,66 C° olup önceki ve sonraki günlerde günlük ortalama sıcaklık hiçbir zaman 10 C°' ın altına düşmemiştir (Şekil 4). Hava sıcaklığının düşüklüğü nedeniyle 1995 yılında geç görülen pupalar sonraki tarihlerde hava sıcaklığının artmasıyla gelişmelerini hızlandırmış ve 1996 yılı ile arasındaki farkı kapamıştır. Kafeste 1999 yılında saptanan 34 günlük pupa görülme süresi 1995 yılının bulgusu olan 18 günün iki katı ise de 1996 yılında saptanan 38 günlük süre ile birbirine çok yakındır. Moorhouse ve ark. (1992) 20 C° sıcaklıkta *O. sulcatus*' un pupa döneminin 14 gün, Dues ve ark. (1984) ise doğa koşullarında *O. meridionalis* pupa döneminin 40-60 gün sürdüğünü bildirmektedir.

Tarlada birbirini izleyen iki çalışma yılında ilk ergin çıkış tarihleri, 08.05.1995 ve 17.05.1996 tarihlerinde gerçekleşmiştir. Kültür kafesinde 1999 yılında 11.05.1999 olarak saptanan tarih yukarıdaki iki değerle çok yakın olup doğada ergin çıkışının mayıs ayının ilk yarısında görüldüğü kanısına varılmıştır. Avrupa'da *O. sulcatus* erginleri de çilekte ilk çıkışını mayıs ayı başında yapmaktadır (Baird ve ark.,1992).

Doğada ergin çıkış periyodu 1995 yılında 22 gün olarak saptanmıştır. Bu süre Audemard ve ark. (1981) tarafından *O meridionalis* için 30 gün olarak bildirilmiştir. İlk ergin çıkışı 1996 yılında 1995 yılından 9 gün daha geç olmuş ancak izleyen haftalarda aşırı yağış ve tarlanın sürülmesi nedenleriyle ergin çıkış periyodu sağlıklı şekilde izlenememiştir. Yine 1995 yılında ergin ömrü doğada 5 ay olarak saptanmıştır. Bu sonuç Audemard ve ark. (1981)' nin *O meridionalis* için bildirdiği süre ile benzerlik göstermektedir. Doğada ilk yumurtaya 12.10.1995

tarihinde, ilk larvaya ise 31.10.1995 tarihinde rastlanmıştır. Doğadaki 19 günlük sürenin yumurta kuluçka süresi için geçerliliğini ortaya koyacak dış koşullarda elde edilmiş başka bir bulgu yoktur. Laboratuarda 25 ± 1 C° sıcaklık ve % 50-60 orantılı nem koşullarında *O. balcanicus* için bulunan ortalama 10 gün ve *O. lubriculus* için bulunan 8,5 günlük kuluçka süresi 20 ± 1 C° sıcaklıkta *O. lubriculus* için 13,6 güne yükselmiştir. Bu nedenle doğada özellikle gece hem hava ve hem toprak sıcaklıkları daha düşük seyrettiği için yumurta kuluçka süresinin 19 gün olması doğaldır. Ayrıca bu çalışmada iki tür için laboratuvar koşullarında saptanan kuluçka süreleri Audemard ve ark. (1981)'nin *Otiorrhynchus* spp. için bildirdiği 7 gün' lük süreye de oldukça yakındır.

Otiorrhynchus spp. üzerinde 1995 ve 1996 yıllarında doğada yapılan çalışmalar, zararlının yılda bir döl verdiğini göstermiştir. Özellikle 1995 yılı bulguları bunu doğrulayacak niteliktedir. Literatürde *Otiorrhynchus* spp.'nin birçoğunun yılda bir döl verdiği kaydedilmektedir (Bogs ve Braasch, 1982; Dues ve ark., 1984).

O. balcanicus 1995 yılında tarlada badem ağaçlarına yakın kısımlarda bulunmuş, zeytin ağaçlarının dibinde 4-5 cm toprak derinliğinde de *O. lubriculus* erginlerine rastlanmıştır. Ayrıca zeytin piçleri ve ağaçlarının yaprakları incelendiğinde 08.05.1995 tarihinden itibaren giderek artan ergin yeniklerine rastlanmıştır. *O. balcanicus*'un 1996 yılında tarlada badem ağaçlarına yakın kısımlarda görülmemesi, badem ağaçlarının yapraklarında ergin yeniklerine rastlanmaması dikkat çekicidir. Ancak tarla 20.06.1996 tarihinde sürüldüğü için bu türün bulunmama nedenleri açıklığa kavuşturulamamıştır. Ülkemizde *O. lubriculus*'un özellikle zeytin ve armutlarda bulunduğu Ercan (1970) tarafından da bildirilmektedir. Çilekte en yoğun olarak bulunan *O. lubriculus* ve *O. balcanicus*'un pek çok meyve ağacı ve ağaççıklarda yaygın ve bol olarak bulunan türler olduğu Lodos ve ark. (1978) tarafından da bildirilmiştir. Ayrıca, Karagöz ve Akşit (1998) tarafından da *O. lubriculus*'un incir fidanlarında zararlı olduğu bildirilmektedir. Önçaç ve Cengiz (1976) çilekte *O. lubriculus*'u bulmuşlarsa da zarar yaptığına ilişkin bir kayıt bulunmamaktadır. Dünyada, *O. lubriculus*'un biyolojisi, zararı ve mücadelesi ile ilgili yapılmış bir çalışma yoktur. Aralarında Norveç, İngiltere, A.B.D. ve Japonya'nın da bulunduğu bir çok ülkede çilekte zararlı en yaygın curculionid türü *O. sulcatus*'tur (Soares ve ark., 1983; Shanks, 1991). Bu çalışma ile *O. lubriculus* ve *O. balcanicus*'un özellikle larvalarının çilekte ekonomik önemde zarar yaptığı ilk kez saptanmıştır.

O. lubriculus dişilerinin bıraktığı ortalama günlük yumurta $22,8\pm 3,7$ ve toplam yumurta $128\pm 34,3$ adet, ovipozisyon süresi $31,3\pm 7,4$ gün, yumurta kuluçka süresi $8,5\pm 3,6$ gün ve yumurta açılma oranı % $85,3\pm 7,7$, larva süresi ve pupa süresi sırasıyla $139,7\pm 1$ ve $18,7\pm 1$ gündür. İlk pupa ve ilk ergin olma sırasıyla 14.03.1997 ve 04.04.1997 tarihlerinde saptanmıştır. Yumurtadan ergin oluncaya kadar geçen süre $172\pm 4,9$ ve ergin ömrü $231\pm 9,9$ gün olarak birer yıl; ilk yumurta bırakma ve ilk larva çıkış tarihleri üst üste üç yıl saptanmıştır. Dünyada *O. lubriculus*'un

biyolojisi ile ilgili yapılmış bir çalışma olmadığı için elde edilen rakamlar çalışmanın kendi yılları arasında karşılaştırılabilmektedir. Buna göre ilk yumurta bırakma 29.9.1995, 30.9.1996 ve 22.9.1997; ilk larva çıkışı ise 7.10.1995, 6.10.1996 ve 30.9.1997 tarihlerinde gerçekleşmiş olup bu üç yıllık veriler birbirini doğrulamaktadır. Öte yandan bir *O. balcanicus* dişisinin bıraktığı ortalama günlük yumurta $36,6 \pm 8,5$ (1-95) ve toplam yumurta $128,0 \pm 19,4$ (45-133) adettir. Bu yumurtaların kuluçka süresi $10,1 \pm 0,7$ (8-14), dişilerin ovipozisyon süresi $22,3 \pm 3,6$ (12-28) gün' dür. Bu rakamlardan da anlaşılacağı gibi iki türün dişileri arasında bir günde bırakılan yumurta sayısı, ovipozisyon ve kuluçka süreleri bakımından az da olsa türe bağlı olduğu düşünülen farklılıklar bulunmaktadır.

Sonuç olarak, zararlı ile bulaşık tarla bulunamaması nedeniyle mücadelesine yönelik çalışmaların gerçekleştirilemediği *Otiorhynchus* spp.'nin biyokolojisi tarla ve laboratuvar koşullarında aydınlatılmaya çalışılmıştır. Zararlı ile kimyasal mücadele söz konusu olduğunda bitki üzerinde meyvenin bulunduğu bir dönemde erginlerin çıkması ve çilek, hasat döneminde (nisan, mayıs) sık toplanan bir meyve olduğundan bu devrede yapılacak ilaçlamaların insan sağlığına zarar vereceği açıktır. Üstelik çilek bitkisinde en önemli zarara ve ölüme köklerde beslenen larvaların neden olduğu düşünülürse zarar henüz artmadan kimyasal mücadeleye geçilmelidir. Nitekim İngiltere' de tarla çilek yetiştiriciliğinde yeni tesis edilmiş bir tarlada *Otiorhynchus sulcatus*' a karşı en uygun ilaçlama zamanının yumurtaların açılıp ilk larvaların görüldüğü ağustos ayı olduğu ve bu zamanda yapılan bir uygulamayla % 90 başarı sağlandığı kaydedilmektedir (Cross ve Burgess, 1997). Bu çalışmada her ne kadar 1996 yılından itibaren zararlı ile bulaşık tarla kalmayıp ilaçlı mücadelesi ile ilgili çalışmalar yapılamamış ise de ilerideki yıllarda bu zararlı çilek bitkisinde yine sorun olabilir ve ilaçlı mücadele gerekebilir. Yürütülen biyokolojik çalışmalardan elde edilen bulguların ışığında İzmir ilinde çileklerde zararlı *Otiorhynchus* spp. ile kimyasal mücadele için en uygun ilaçlama zamanının larvaların yeni zarara başladığı ve saçak kökler civarında aktif olarak beslendiği ekim-kasım ayları olduğu görüşüne varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımızda çilekte bulunan *Otiorhynchus* spp.' nin teşhislerini yapan rahmetli Prof. Dr. Niyazi LODOS' u saygıyla anar, çekirge türlerini teşhis eden Dr. Emrullah TAZEGÜL' e teşekkür ederiz.

LİTERATÜR

- Ağaoğlu, S., 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 984, Ders Kitabı: 290, 155 S.
- Audemard , H., C. Drevet, M. Villeveille and M. Jacquot, 1981. A New Pest Of Strawberry, *Otiorhynchus meridionalis*. Un Nouveau Ravageur Du Fraisier, *Otiorhynchus meridionalis*. *Phytoma*, (329): 15-17 (Abstr. İn: R.A.E.,(1982)70 (1): 317).
- Baird, C. R., K.W. Dorschner and C.J. Nyberg, 1992. Biology Of The Black Vine Weevil *Otiorhynchus Sulcatus* On Hop İn Idaho (Coleoptera: Curculionidae). *J.Entomol. Soc. British Columbia*, 81:31-37 (Abstr. in: Cabpestcd 1989-5/98:36).
- Bakırcıoğlu-Erkılıç, L., 1996. Çileklerin (*Fragaria Ananasa* Duch.) Türkiye' De Yeni Bir Zararlısı: *Strophomorphus hebraeus* Str. (Coleoptera, Curculionidae). *Türk. Entomol. Derg.*, 20(2):93-96.
- Bogs, D. And D. Braasch, 1982. The Vine Weevil (*Otiorhynchus sulcatus* F.) On Ornamentals İn Greenhouses And İts Effective Control. Der Gefurchte Dickmaul Rüssler (*Otiorhynchus sulcatus* F.)An Zierpflanzen İn Gevach Shausbetrieben Und Seine Effektive Bekämpfung. *Nachrichtenblatt Für Den Pflanzenschutz İn Der Ddr* (1982) 36(8).161-163 (Abstr. in: R.A.E.(1983) 71(1): 516).
- Cross, J. V. And C. M. Burgess, 1997. Localised Insecticide Treatment For The Control Of Vine Weevil Larvae (*Otiorhynchus sulcatus*) On Field-Grown Strawberry. *Crop-Protection*, 16 (6):565-574 (Abstr. in: Cabpestcd 1989-5/98:36).
- Dues , R., J. F. Toubon, M. Villevi and M. Jacquot, 1984. *Otiorhynchus meridionalis* Gryll., A Pest Of Strawberry İn South-Eastern France: Adult Migration, Development Cycle And Preliminary Test On Control. *Defense Des Vegetaux* 8228):224-237 (Abstr. in: R.A.E.(1983) 71(1)
- Ercan ,H.; 1970. Ege Bölgesinde Zeytin Ağaçlarında Zarar Yapan Curculionidae (Hortumlu Böcekler) Familyasına Bağlı Türler, Tanınmaları, Yayılışları, Kısa Biyolojileri Ve Zararları Üzerinde Araştırmalar. E.Ü. Zir. Fak. Bitki Koruma Bölümü İhtisas Tezi, 53 S (Basılmamış).
- Karagöz, M. ve T. Akşit, 1998. Aydın ili incir fidanlarında yeni bir zararlı *Otiorhynchus lubriculus* Faust. (Coleoptera: Curculionidae) üzerinde incelemeler. Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998, Aydın, Poster.
- Kutilek, M. and D. R. Nielsen, 1994. Soil Hydrology. Catena Verlag Geoecology Publication, 38162 Cremlingen-Destedt, Germany, Isbn 3-923381-26-3, 370 P.
- Lodos, N., F. Önder, E. Pehlivan ve R. Atalay, 1978. Ege Ve Marmara Bölgesi' Nin Zararlı Böcek Faunasının Tespiti Üzerinde Çalışmalar. T.C. Gıda-Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı Zirai Mücadele Ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü. Ankara, 301 S.
- Masaki, M. and S. Sugimoto, 1991. Rearing Methods Of Larvae Of Black Vine Weevil, *Otiorhynchus sulcatus* (Fabricius) and Some Other Otiorhynchid Weevils (Coleoptera: Curculionidae). Research Bulletin Of Plant Protection Service, Japan, (27):7-11.

- Moorhouse, E. R., J. S. Fenlon, A. T. Gillespie and A. K. Charnley, 1992. Observations On The Development, Oviposition and Fecundity Of Vine Weevil Adults, *Otiiorhynchus sulcatus* (Fabricius) (Coleoptera: Curculionidae). *Entomologist's Gazette*, 43(3):207-218 (Abstr. in: R.A.E., (1993)81(4):3211).
- Önçağ, G. Ve F. Cengiz, 1976. Ege Bölgesi Çilek Alanlarında Böcek Faunası (Zararlı Ve Faydalı) Tesbiti Üzerinde Çalışmalar. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı. T.C. Gıda-Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı Zirai Mücadele Ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı, Ankara, (12):61-62.
- Shanks, C. H. Jr., 1991. Root Weevils Of Berry Crops. Extension Bulletin-Cooperative Extension, College Of Agriculture And Home Economics, Washington State University, No. Eb-0965, 3pp., (Abstr. in: R.A.E., (1993)81(1):707).
- Soares, G.G., J. R. Marchal and P. Ferron, 1983. Susceptibility Of *Otiiorhynchus sulcatus* (Col.: Curc.) Larvae To *Metarhizium anisopliae* and *M flavoviridae* (Deuteromycotina: Hyhomycetes) At Two Different Temperatures, *Environmental Entomology*, 12(6):1886-1890 (Abstr. in: R.A.E. (1984) 72 (6):3802).