

İndağı (Ilgaz, Çankırı) Meşe (*Quercus* sp.) Ormanlarında Zarar Yapan *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera: Tortricidae)'nın Biyolojisi ile Zarar Durumu^x

Y. Kondur*, Z.Şimşek

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, 18200, ÇANKIRI

MAKALE KÜNYESİ

Geliş Tarihi: 2 Temmuz 2019

Kabul Tarihi : 27 Aralık 2019

*Sorumlu yazarın e-posta adresi:
yalcinkondur@karatekin.edu.tr

^x Bu makale sorumlu yazarın yüksek lisans tez çalışmasının bir bölümünden üretilmiştir.

ÖZ

İndağı'nda (Ilgaz, Çankırı) yapılan çalışmalara göre, ülkemizin asli ağaç türlerinden olan meşenin en önemli zararlılarından birisinin de Yeşil Meşe Bükücüsü (*Tortrix viridana* L.) olduğu anlaşıldığından bu çalışma 2002–2003 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar, farklı karışım (saf meşe, meşe+karaçam) ve topoğrafik özelliklere sahip toplam altı orman alanında yürütülmüştür. Periyodik olarak bu alanlardan alınan dal örnekleri üzerindeki *T.viridana*'nın farklı

biyolojik dönemleri (yumurta, larva, pupa) ölçülmüş, tomurcuktaki zarar oranı, yapraklardaki bulaşma oranları (%) ayrı ayrı saptanmış, zararlının biyolojisi izlenmiştir. Aynı çalışmada, zararlının larva dönemlerinin belirlenmesinde, Dyar kanununun uygulanabilirliği araştırılmıştır. Laboratuvar çalışmaları, 22±1°C sıcaklık ve %40±5 neme ayarlı iklim odalarında gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları, meşe ağaçlarındaki tomurcuklar açılmadan önce (Mart ayında) başlatılmış ve *T.viridana* ergin uçuşlarını tamamlanıncaya kadar, genellikle haftada bir kez araziye çıkılarak yürütülmüştür. Elde edilen bulgulara göre; *T.viridana*'nın yumurta çapının, olgun larva (5. dönem) ile pupa uzunluğunun sırasıyla 0,788±0,011 mm, 10,039±0,547 mm ve 10,146±0,196 mm olduğu saptanmıştır. Baş kapsül genişliklerinin ölçülmesiyle, zararlının larva dönemlerinin belirlenebileceği anlaşılmıştır. Farklı yükseltilerde yer alan üç saf meşe meşceresinde saptanan *T.viridana*'nın yumurta yoğunluğu (yumurta sayısı/dal), tomurcuktaki zarar oranı (%), meşe yapraklarındaki bulaşma oranları (%) ile yakalanan ergin sayısının, 3 karışık meşcerede elde edilen değerlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, iklimin, değişik meşcere tipleri ve bunların bir birine olan uzaklığı, yükselti, kapalılık ve bakı gibi faktörlerin *T.viridana*'nın biyolojisi ile bulaşma ve zararı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Laboratuvar koşullarında yapılan çalışmada; zararlı erginlerinin 4,08±0,169 gün yaşadıkları ve bu süre içerisinde ortalama 68 adet yumurta bıraktığı; doğada ise kışı yumurta döneminde geçirdiği ve yılda bir döl verdiği tespit edilmiştir..

Anahtar Kelimeler: Meşe, Çankırı, *Tortrix viridana*, meşcere yapısı, larva dönemleri, zarar durumu.

Biology and Damage of *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera: Tortricidae) in İndağı (Ilgaz, Çankırı) Oak (*Quercus* sp.) Forests

ABSTRACT

This study was carried out between 2002 and 2003 in order to determine the biology and damage of the Green Oak Tortrix, *Tortrix viridana* L. which is an important pest of oaks, the most important native trees in Turkey, according to studies conducted in İndağı (Ilgaz, Çankırı). Field studies were carried out in 6 sample plots (3 pure oak stands and 3 oak+pine mixed stands) and topographic properties. Periodically collected biological stages of *T.viridana* (eggs, larvae, cocoon) and branch samples were measured, and damage on the buds and infection ratio (%) on the leaves were calculated and the biology of the pest was investigated. Also, the applicability of the Dyar's rule for determination of the larval instars of *T.viridana* was investigated. Laboratory studies were carried out in a climate chamber that was set to 22±1°C temperature and 40±5% humidity. Field studies were started before the budburst (May) and carried out weekly until the *T.viridana* flights completed.

Bu makaleye atf:

Kondur, Y., Şimşek, Z., 2019. İndağı (Ilgaz, Çankırı) Meşe (*Quercus* sp.) Ormanlarında Zarar Yapan *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera: Tortricidae)'nın Biyolojisi ile Zarar Durumu. Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi 5(2): 86-99.

The results showed that the average egg diameter, mature larva length (5th instar) and pupal length of *T.viridana* were 0.788±0.011 mm, 10.039±0.547mm, and 10.146±0.196 mm respectively. It is also determined that Dyar's rule may be used to the head capsule width values of *T.viridana* larvae in order to determine the larval instars. It was found that the egg density (eggs/1 m branch), damage on the buds (%), leave infection (%) and the captured moths at pheromone traps were higher at pure oak stands at various altitudes than those of mixed (oak+pine) stands. The results also showed that factors such as climate, stand composition, the distance between different stands, altitude, stand closure and aspect affected the biology and damage levels of *T.viridana*. In addition, *T.viridana* adults lived 4.08±0.169 days and females laid 68 eggs in the laboratory on average, overwinter as eggs, and has only one generation.

Keywords: Oak, Çankırı, *Tortrix viridana*, stand composition, larval instar, damage.

1. Giriş

Ülkemizin sahip olduğu 22.342.935 ha orman varlığımızın 5.886.195 hektarının (%26,34) meşe ormanlarından oluştuğu, bu alanlarda 18 meşe türünün bulunduğu ve yurdumuzun her bölgesinde yayılış gösterdiği bilinmektedir (Anonim, 2016). Çankırı ilinin üç Orman İşletme Müdürlüğü (Çankırı, Ilgaz, Çerkeş) sorumluluk alanında ise toplam olarak 80.610 ha normal kuru, 76.268 ha bozuk kuru, 129 ha normal baltalık ve 5.661 ha da bozuk baltalık alan bulunmakta olup orman alanlarının il yüzölçümüne oranı %21,5'tir (Anonim, 1996).

Meşe ağaçları, orman ekosisteminin önemli unsuru olup gerek yapacak gerekse yakacak odun ihtiyacının karşılanmasında büyük paya ve öneme sahiptir. Meşe odununun fiçı yapımı, soyma sanayisi, kaplamacılık, mobilyacılık, gemi inşaatı ve parke sanayisi gibi çok geniş kullanım alanları bulunmaktadır (Anşin ve Özkan, 1997). Özellikle yaşlı meşe ağaçları zengin ve özelleşmiş bir fauna ve flora için barınak olabilirler (Jansson ve ark., 2016).

Yapılan literatür taramalarında, meşenin önemi göz önünde bulundurularak, zararlıları konusunda uzun yıllara dayalı gerek Ülkemizde ve gerekse diğer ülkelerde bazı çalışmaların yapıldığı anlaşılmıştır. Ülkemizdeki çalışmalar genellikle meşe ormanlarındaki zararlı türlerin tanımlanması ve az sayıdaki çalışma ise meşe zararlılarının mücadelesi konusunda yapıldığı anlaşılmıştır (Çanakçıoğlu, 1963, 1967, 1977; Selmi, 1983; Özkazanç ve Yücel, 1985; Öymen, 1987; Çanakçıoğlu ve Eliçin, 1990; Kalkandelen, 1994; Lodos ve Tezcan, 1995; Toros, 1996; Aslan ve Özbek, 1997; Tozlu, 1997; Çanakçıoğlu ve Mol, 1998; Tuatay, 1999; Çanakçıoğlu ve Mol, 2000; Şimşek 2000; Balcı ve Halmsclager, 2003; Bellido ve ark., 2003; Gök, 2003; Lodos ve ark., 2003; Tezcan ve ark., 2004a, b; Kanat ve Akbulut, 2005; Skuhrava ve ark., 2005; Şimşek ve Kondur, 2006; Denizhan, 2007; Toper Kaygın, 2007; Tavakoli ve ark., 2008; Ülgentürk ve ark., 2008; Toper Kaygın ve ark., 2008, 2009; Işıloğlu ve ark., 2009; Şen ve Gök, 2009; Yüksel, 2010; Denizhan, 2011; Çalışkan ve ark., 2012; Sevim ve ark., 2012; Maral ve ark.,

2013; Sevim ve ark., 2013; Yardibi ve Tozlu, 2013; Ekiz ve ark., 2014; Kabaktepe ve Bahçecioglu, 2014; Sönmez ve ark., 2014; Şen ve Gök, 2014; Tezcan ve ark., 2014; Tuncer ve Avcı 2015; Jansson ve ark., 2016; Torun ve Çalışkan, 2016). Meşe ormanlarının önemli zararlılarından olan Yeşil Meşe Bükücüsü [*Tortrix viridana* L. (Lepidoptera: Tortricidae)] hakkında yurt dışında yapılan çalışmalardan türün Avrupa'nın tamamında (Teleaga, 1968; Pascual ve ark., 1991; Pascual, 1994; Roversi ve DeSilva, 1994; Stocki, 1994; Altenkirch, 1996; Friderichsen, 1996; Moraal, 1996; Selikhovkin, 1996; Hunter ve ark., 1997; Ciornei ve Mihalanche, 1998; Csóka, 1998; Hunter, 1998; DuMerle, 1999; DuMerle ve ark., 1999; Ivashov, 1999; Markov, 2000; Selâs, 2000; Ivashov ve ark., 2002); Asya'nın batı kesiminde; İran (Fazeli ve Abai, 1990), Kırgızistan (Kosenko, 1991) ve Rusya (Rubstsov ve Vomperskii, 1990; Markov, 1992; Ierusalimov, 1998)'da oldukça yaygın bir zararlı olduğu anlaşılmıştır.

Batı Palearktık bölgede meşelerin en önemli zararlılarından biri olan *T.viridana*; oligofag bir tür olup konukçuları *Quercus* cinsi ile sınırlıdır (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998; DuMerle ve ark., 1999; Ivashov ve ark., 2002; Schroeder ve Degen, 2008). Ancak, *T.viridana*'nın Azerbaycan'da 12 farklı ağaç ve bitki türüyle beslendiği; bu böceğin polifag beslenme davranışı gösterdiği rapor edilmiştir (Maharramova, 2010). Nitekim *T.viridana*'nın kestane, kızılbaş, ıhlamur, karaağaç, kayın, akçağaç, kavak, söğüt ve hatta göknar ve ladin gibi ağaçlarda da beslenebildiği kaydedilmiştir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998; Ovcharov ve ark., 2005; Maharramova, 2010). İndağı'nda (Ilgaz, Çankırı) bulunan meşe (*Quercus* sp.) orman alanlarında yapılan gözlemlerde, *T.viridana*'nın bölgedeki önemli zararlılardan birisi olduğu ve meşe ağaçlarının yapraklarıyla beslendiği belirtilmiştir (Kondur, 2004).

Çalışmanın yürütüldüğü alanın (Ilgaz, Çankırı) geçmişte meşe ormanlarıyla kaplı olduğu bilinmektedir. Bu durum, meşenin Ülkemiz ormanlarının asli ve yerli ağaç türlerinden biri olduğu fikrini desteklemektedir. Ancak, çalışma alanında saptanan *T.viridana*'nın meşe ormanının

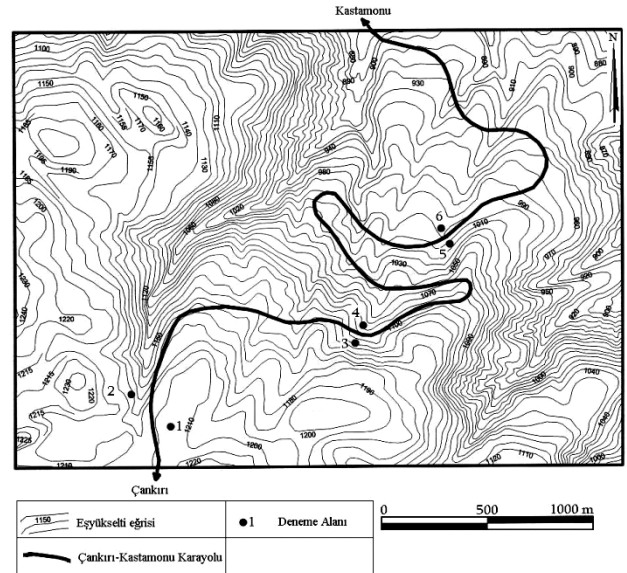
gelişmesini olumsuz yönde etkilediği gözlenmiştir. Bu zararlının sözü edilen yöredeki biyolojisi ile zarar durumunun belirlenmesi amacıyla bu çalışma 2002 ve 2003 yıllarında yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntemler

2.1. Örnekleme alanlarının belirlenmesi

Çalışma alanı Ankara Orman Bölge Müdürlüğü'nün, Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü, Devrez Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer almaktadır. Çalışma, Devrez Orman İşletme Şefliği sınırları içinde belirlenen örnekleme alanlarında yürütülmüştür. Devrez Orman İşletme Şefliği'nin genel alanı 25.593 ha olup bu sahanın 11.958 hektarı ormanlık alandır (Anonim, 1996).

Örnekleme alanlarının arazideki konumu Şekil 1'de, meşcere özellikleri ise Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre örnekleme alanları; Çankırı-Kastamonu karayolunun İndağı bölgesindeki eski yol üzerinde, çalışma alanını ikiye ayıracak şekilde alınmış olup, Kastamonu'ya gidiş yönü esas alındığında, yolun sağında 3 adet (meşe+karaçam), solunda ise 3 adet (meşe) olmak üzere toplam 6 alan olarak belirlenmiştir. Çalışmada; 1 (1215 m), 3 (1085 m) ve 5 (1003 m) olarak numaralandırılan örnekleme alanları, meşe ile karaçamın karışık; 2 (1194 m), 4 (1072 m) ve 6 (985 m) olarak numaralandırılan örnekleme alanları ise sadece meşenin bulunduğu alanlar olarak yer almıştır.



Şekil 1. Örnekleme alanlarının (Ilgaz - Devrez Orman İşletme Şefliği)'nin coğrafi mevkii haritası.

1 no'lu örnekleme alanı Kuzeybatı, 2 no'lu alan Güneydoğu, 3 ve 4 no'lu alanlar Kuzey, 5 ve 6 no'lu alanlar ise Kuzeydoğu bakıda bulunmaktadır. Örnekleme alanlarındaki arazi eğimi %22-45 arasında olup yükselteleri 985-1215 m arasındadır. Örnekleme alanlarındaki kapalılık; %50-100 arasında değişmektedir. Karaçamın karışıma katılma oranı %9,9-21,6'dır. Meşenin karışıma katılma oranı ise %78,4-100 arasındadır (Çizelge 1).

Örnekleme alanları yaklaşık 4'er ha genişliğinde olup üç grup (1-2; 3-4; 5-6) oluşturulmuştur (Şekil 1 ve Çizelge 1).

Çizelge 1. İndağı (Ilgaz, Çankırı)'nda 2002-2003 yıllarında çalışılan örnekleme alanlarının meşcere özellikleri.

Örnekleme Alan (No)	Meşcere Tipi	Bakı	Eğim (%)	Yükselti (m)	Kapalılık (%)	Karışım Oranı (%)
1	Meşe	KB	31,5	1215	70	78,4
	Karaçam					21,6
2	Meşe	GD	24,9	1194	60	100,0
3	Meşe	K	34,4	1085	90	90,1
	Karaçam					9,9
4	Meşe	K	45,6	1072	100	100,0
5	Meşe	KD	22,0	1003	70	83,8
	Karaçam					16,2
6	Meşe	KD	30,5	985	50	100,0

2.2. *Tortrix viridana*'nın biyolojik özelliklerinin belirlenmesi

Çalışmalar, 2002-2003 yılları arasında yürütülmüş olup çalışmalara meşe tomurcuklarının açılmasından önce (Mart ayı sonunda) başlamış ve *T.viridana* uçuşları tamamlanincaya kadar devam edilmiştir. Çalışmalar genellikle haftada bir kez araziye gidilerek yürütülmüştür.

Yumurta, larva ve pupa sayımları, önceden belirlenen örnekleme alanlarında rasgele seçilen bir meşe ağacından alınan dal örneklerinde yürütülmüştür. Seçilen meşe ağacının 4 ana yönünden (Kuzey, Doğu, Güney, Batı) ve 3 farklı yükseklikte (tepe tacının 1/3'lük üst kısmında, 1/3'lük orta kısmında ve 1/3'lük alt kısmında) bulunan yaşlı dallardan rasgele seçilen yaklaşık 20 cm'lik bir bölümü budama makasıyla kesilerek örnekler alınmıştır. Kesilen dallar numaralandırılarak plastik poşet içerisine konulmuş

ve aynı gün içerisinde buz kabında laboratuvara getirilerek kesilen dallar üzerinde bulunan *T.viridana* yumurtaları stereo mikroskop altında sayılarak (Serra ve ark., 1998; Gillio ve ark., 1999) yumurta çapları ölçülmüştür.

Laboratuvara getirilen dal örneklerinde bulunan *T.viridana* larvaları ile diğer larvalar stereo mikroskop altında sayılmıştır. Meşe ağaçlarında tomurcukların açılması sırasında meydana gelen zarar; laboratuvara getirilen dal örnekleri üzerinde bulunan tüm tomurcukların ve beslenme zararı gören tomurcukların sayılmasıyla yapılmıştır. Tomurcuk zararı; zarar gören tomurcuk sayısının dal üzerindeki toplam tomurcuk sayısına bölünmesi yoluyla hesaplanmıştır.

Meşe ağaçlarında yapraklanmanın başlamasından sonra, laboratuvara getirilen dal örneklerinin uzunlukları ölçülmüş, her bir dal örneği üzerinde bulunan tüm yapraklar ile *T.viridana*'nın zararına uğrayan yapraklar sayılmıştır. Bu verilerden yararlanılarak *T.viridana* zarar oranı (%)= $T.viridana$ zararına uğrayan yaprak sayısı / Toplam yaprak sayısı olarak hesaplanmıştır. Zararlı larvası bulunan tomurcuklar tamamen tahrip olduğundan bulaşma oranı, zarar oranı olarak değerlendirilmiştir.

Bazı literatür bilgileri (Şimşek, 1991; Ivashov ve ark., 2002) dikkate alınarak doğal koşullarda *T.viridana*'nın larva dönemleri belirlenmiştir. Bu amaçla, örnekleme alanlarından laboratuvara getirilen *T.viridana* larvalarının baş kapsül genişliği, aynı gün içerisinde stereo mikroskop altında ölçülerek, Dyar (1890)'a göre, larva dönemleri belirlenmiştir.

Tüm örnekleme alanlarında 30 Mayıs 2003 tarihinde yapılan sayımlarda 4-6 no'lu örnekleme alanlarından laboratuvara getirilen dal örneklerinde *T.viridana* pupaları saptanmıştır. Örnekleme alanlarından alınan dal örneklerinden elde edilen *T.viridana* pupaları şeffaf kavanozlarda kültüre alınmış ve bu pupalardan ergin elde edilmiştir. Yukarıda belirtilen örnekleme alanlarından getirilen *T.viridana* pupalarının uzunlukları laboratuvarında, stereo mikroskop altında ölçülmüş ve tabanı yumuşak kağıt ile kaplanmış şeffaf, sert plastik kavanozlarda laboratuvar koşullarında (22±1°C sıcaklık ve %40±5 orantılı nem) kültüre alınarak *T.viridana* erginleri elde edilmiştir. Her bir kavanoza, bir erkek ve bir dişi birey verilip eşleştirilerek %5'lik şekerli suya batırılmış pamuk, besin olarak yerleştirilmiş (DuMerle ve ark., 1999), iki günde bir yenisi ile değiştirilmiştir. Yine bu kavanozlara yaklaşık 10 cm uzunluğundaki bir meşe dalı, kesilen kısmı ıslak pamuğa sarılı halde boş bir film kutusuna konularak, kavanozlara yerleştirilmiştir. *T.viridana* dişileri, öldükten sonra, kavanozla içerisindeki kağıt havlu, meşe dalları ve

tülben bez alınarak bırakılmış yumurtalar sayılmış ve dişilerin yumurta bırakma tercihi belirlenmiştir. Ölmüş dişiler dissekte edilerek yumurtalıklarında bulunan yumurtalar da stereo-mikroskop altında sayılmıştır. Böylece, *T.viridana* erginlerinin yaşama süreleri, dişilerin koyduğu yumurta sayısı ve değişik ortamlara (yumuşak kağıt, tülben bez ve meşe dalı) yumurta koyma tercihi belirlenmiştir.

Çalışma alanlarındaki zararının uçuş seyri ve yoğunluğunun belirlenmesinde Kondur (2004) tarafından 2003 yılında yapılmış olan feromon tuzaklarındaki zararlı ergin yakalamalarından yararlanılmıştır.

2003 yılı iklim verileri (sıcaklık, nem ve yağış), çalışma alanına en yakın konumda bulunan İlgez Meteoroloji İstasyonundan alınmış ve çalışma alanına enterpole edilerek iklim verileri ile olan ilişkileri araştırılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

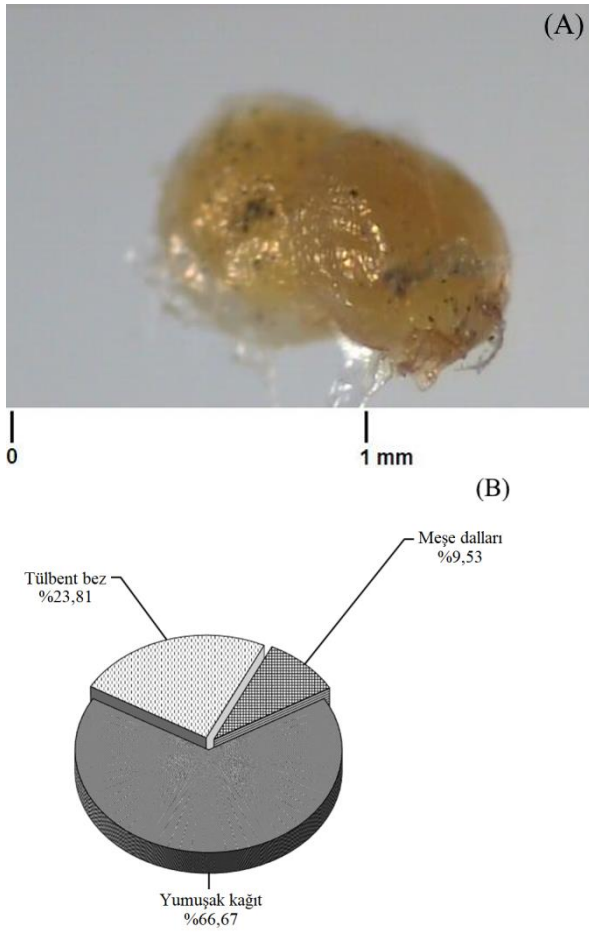
3.1. Morfolojisi ve biyolojik özellikleri

3.1.1. Yumurta

T.viridana yumurtaları ilk bırakıldığında bal sarısı renkte olup bırakıldıktan yaklaşık 1 hafta sonra koyulaşarak sarı-kahverengi renk almakta ve şekil yönünden değişikliğe uğramamaktadır. Yumurtalar, üstten bakıldığında daire biçiminde ve bir diski veya mercimek danesini andırmaktadır Dişi bireylerin yumurtaların üzerini abdomeninin alt yüzeyinde biriktirdiği pullar ile kapladığı gözlenmiştir (Şekil 2A).

Çalışmada, *T. viridana* dişilerinin laboratuvar koşullarında yumurtlama periyodunca ortalama 68 adet yumurta bıraktığı saptanmıştır. Çanakçıoğlu ve Mol (1998), bir *T.viridana* dişisinin ortalama 60 kadar yumurta bıraktığını; DuMerle ve ark. (1999) ise kafeslerde kültüre alınarak yapılan çalışmada *T.viridana* erginlerinden ortalama 70 yumurta elde edildiğini belirtmektedir. Mevcut çalışmada elde edilen bulgular bu iki çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Stereo-mikroskop altında yapılan ölçümler sonucu *T.viridana* yumurtalarının çapının ortalama 0,788±0,011 mm olduğu belirlenmiştir. Çanakçıoğlu ve Mol (1998), zararının yumurta çapının 0,43–0,52 mm; DuMerle (1999) ise ortalama 0,80 mm olarak bildirmektedir. Elde edilen sonuçların; DuMerle (1999)'nin sonuçları ile benzerlik gösterdiği söylenebilir.



Şekil 2. *Tortrix viridana* L. yumurtaları (A) ile dişilerinin laboratuvar ortamında sert, şeffaf plastik kavanoz içinde bulunan değişik ortamlarda yumurta koyma tercihi (B).

T.viridana erginlerinin laboratuvar koşullarında değişik ortamlara yumurta koyma tercihinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada şeffaf, sert plastik kavanoz içinde bulunan değişik ortamlara bıraktığı yumurtaların sayıları Şekil 2B’de verilmiştir. Söz konusu şekil incelendiğinde; *T.viridana* dişilerinin yumurtlama periyodunca bırakmış olduğu 68 adet yumurtanın çokluk sırasına göre %66,67’sini yumuşak kağıt üzerine, %23,81’ini kafesin tülbent bezine ve %9,53’ünü de kültür kafesi içerisine yerleştirilmiş olan meşe dal ve yapraklarına bıraktıkları saptanmıştır. Zararlının, yumuşak kağıt üzerine daha çok yumurta bırakması; doğal koşullarda yumurtalarını, bitki dokusundaki çukurluklara (dal koltukları ve yaprakların kalın damarlarının kenarları) bırakmayı tercihinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. *T.viridana*’nın yumurta bırakma bakımından tercih ettiği ortamların belirlenmiş olması; bu zararlının laboratuvarda kolonisinin kurulması ve devamlılığının sağlanmasında katkı sağlayabilecek bir bilgidir.

3.1.2. Larva

Yumurtadan yeni çıkmış larvalar, açık yeşil-açık kahverengi renkte, vücudu silindirik biçimde ve üzerinde çok sayıda beyazımsı renkte kıl bulunmaktadır (Şekil 3A). Baş, genellikle siyah, nadiren kahverengi-siyah renktedir. Prothorax arkasında siyahımsı renkte iki parçalı bir leke bulunmaktadır.



Şekil 3. Tomurcukta beslenmekte olan 1. dönem *Tortrix viridana* L. larvası (A) ile yaprakta beslenmekte olan *T.viridana* larvası (B).

Beşinci (son) dönem *T. viridana* larvaları ise açık yeşil renkte olup, abdomen üzerinde çok sayıda siyah renkli benek bulunmakta, ayrıca bu beneklerin her birinden kirli beyaz renkte bir kıl çıkmaktadır. Baş; genellikle, kahverengi, bazen kahverengi ile siyah arasında değişik tonlarda da olabilmektedir. Pupa olmadan 1-2 gün önce beşinci dönem larvaların baş kısmından başlayarak, abdomenin orta kısmına kadar parlak yeşil renk alması dikkat çekmektedir. Birinci dönem *T.viridana* larvaları meşe tomurcuklarında beslenmekteyken (Şekil 3A) ikinci ve sonraki dönem larvalar meşe yapraklarında beslenmektedir (Şekil 3B).

T.viridana larva dönemlerinin Dyar (1890) kanununa göre (artarda gelen iki larva dönemi

arasındaki baş kapsül genişliğindeki artış oranının 1,4 oranında olması) belirlenmesi amacıyla 1., 2., 3., 4. ve 5. larva dönemlerindeki 30'ar adet larvanın baş kapsülü genişliğinin sırasıyla 0,389±0,029 mm, 0,614±0,015 mm, 0,919±0,020 mm, 1,365±0,038 mm ve 1,616±0,013 mm olduğu saptanmıştır. Aynı çalışmada, zararlının 1.'dönemden 5.döneme doğru gidildiğinde, larva uzunluklarının sırasıyla 3,583±0,182, 5,321±0,230, 7,711±0,290, 12,985±0,590 ve 15,311±0,484 olduğu saptanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. İndağı (İlgaz, Çankırı)'nda 2003 yılında *Tortrix viridana* L. larva dönemlerine ait baş kapsül genişlikleri (mm), artış oranları ile larva dönemleri.

Larva Dönemleri	Baş Kapsülü Genişlikleri Ort.±SH (mm)	Artış Oranı	Larva Boyu Ort.±SH (mm)
1	0,389 ± 0,029	---	3,583±0,182
2	0,614 ± 0,015	1,579	5,321±0,230
3	0,919 ± 0,020	1,497	7,711±0,290
4	1,365 ± 0,038	1,484	12,985±0,590
5	1,616 ± 0,013	1,184	15,311±0,484

Yine Çizelge 2'de verilen baş kapsül genişliği esas alınarak Dyar (1890) kanunu uyarlandığında, artış oranlarının sırasıyla 1.-2., 2.-3., 3.-4. ve 4.-5. larva dönemleri arasında sırasıyla 1,579; 1,497; 1,484 ve 1,184 olduğu hesaplanmıştır. Buna göre *T. viridana*'nın ard arda gelen ve bir biri ile kesişmeyen/örtüşmeyen 5 larva dönemi olduğu 1.-2., 2.-3. ve 3.-4. larva dönemleri arasındaki baş kapsül artış oranının 1,4'e yakın olduğu; 4.-5. larva dönemleri arasında hesaplanan baş kapsül genişliği artış oranının (1,184) 1,4'ten düşük olduğu; bu sonuçların Dyar (1890) kanununa (birbirini izleyen larva dönemlerinde, larvaların baş kapsül genişliklerinin 1,4 oranında artış olmasına) oldukça uyum sağladığı anlaşılmaktadır. Örnekleme alanlarında, larvaların 5. dönemde olduğu sırada meşe yapraklarının aşırı sertleşmiş oldukları dikkat çekmiştir. Bu durumun, 4.-5. larva dönemi arasında baş kapsül genişliği artış oranının (1,184) azalmasının nedeni olabilir. Taylor (1931), 28 böcek türüne ait larvalarda yapmış olduğu baş kapsül genişliği hesaplamaları ile gerçek ölçüm değerlerinin birbiri ile aynı olduğunu veya 0,1 mm saptığını; 0,2 mm'lik farkın ise değişik nedenlerden (ya sağlıklı olduğundan anormal gelişme olarak larvanın küçük kalması veya derisini değiştirememesi vb. veya alışılmamış biçimde gelişme) ileri gelebileceğinden bu değer dikkate alınmamasını önermektedir. Çalışmamızda, 4.-5. larva dönemlerindeki baş kapsül değerinde saptanan farklılık, bu literatür bildirişiyle de izah edilebilir. Şimşek (1991), ülkemizde hububatın önemi zararlısı durumunda bulunan Hububat Hortumluböceği [*Pachytycius*

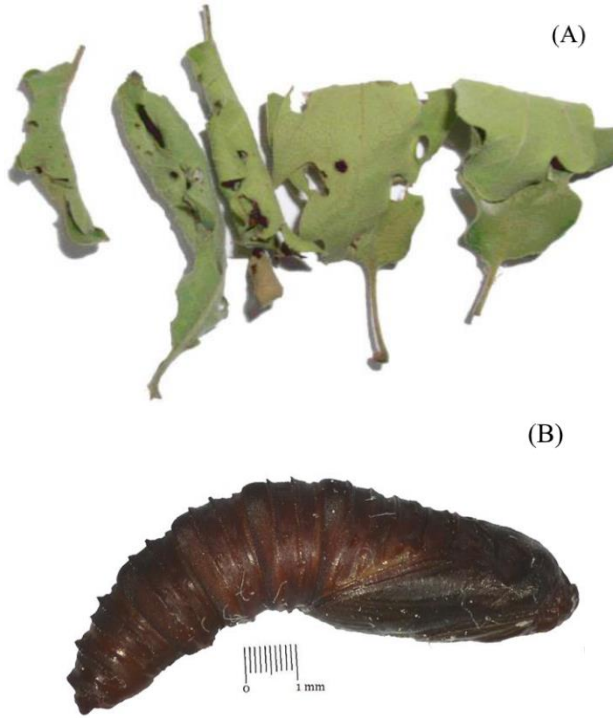
hordei (Brullé) : Coleoptera-Curculionidae]'nde de art arda gelen iki larva döneminin baş kapsül genişlikleri arasındaki artış oranının 1-2. larva döneminde 1,64; 2-3. larva dönemlerinde 1,83; 3-4. larva dönemlerinde 1,45 olduğunu; bu farklılığın zararlı larvasının dane içerisindeki gelişiminden kaynaklanabileceğini, ancak Dyar (1890) kanununun bu böcekte de uygulanabileceğini kaydetmektedir. Ivashov ve ark. (2002), *T. viridana* larvalarının baş kapsülü genişliklerini 1., 2., 3., 4. ve 5. larva döneminde sırasıyla 0;3; 0,5; 0,7; 1,0 ve 1,7 mm olarak ölçüldüğünü; bu rakamlara Dyar (1890) kanunu uyarlandığında, ölçülen baş kapsül genişlikleri artış oranlarının sırasıyla 1,67; 1,40; 1,43 ve 1,7 olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, sözü edilen larva dönemlerinde *T. viridana* larvalarının boyları ise sırasıyla 3,583±0,182; 5,321±0,230; 7,711±0,290; 12,985±0,590 ve 15,311±0,484 mm olarak belirlenmiştir. Çanakçıoğlu ve Mol (1998) ise son dönem larvaların olgunlaşmış durumdaki boylarını 17-20 mm olduğunu kaydetmektedir.

Mevcut çalışmanın bulguları, yukarıda verilen araştırmaların sonuçları ile birlikte değerlendirildiğinde; larva dönemleri arasındaki baş kapsül artış oranında bazı farklılıklar olmakla birlikte, Taylor (1931) ve Ivashov ve ark. (2002)'un çalışmaları göz önünde bulundurulduğunda benzerlik gösterdiği ve Dyar kanunun *T. viridana* larvalarında da uygulanabileceği kanısına varılmıştır. *T. viridana* yumurtalarının açılmasını takiben meşe ağaçlarından periyodik olarak alınacak dal örnekleri üzerinde bulunan yaprakların içerisindeki larvaların baş kapsülü genişliği ölçülüp Dyar kanunu uygulanmak suretiyle, zararlının meşe ormanlarında popülasyon seyri izlenerek buldukları larva dönemlerinin belirlenebileceği anlaşılmaktadır. Buna göre, zararlının hayat tablolarının yapılmasında, bu zararlı ile ilgili diğer ekolojik çalışmalarda ve entegre mücadelede yararlanılabileceği düşünülmektedir. Yapılan literatür taramalarında ülkemizde *T. viridana*'nın baş kapsül ölçümleri ile ilgili herhangi bir kayda rastlanılmamıştır.

3.1.3. Pupa

T. viridana pupaları, bükülmüş yapraklar içinde ipeğimsi ağ içerisinde meydana gelmektedir (Şekil 4A). Pupalar kahverengi veya siyahımsı kahverengi renkte olup abdomen segmentlerinin her birinin üst yarısında iki sıra ve paralel halde, dikenimsi çıkıntılar bulunmaktadır. Abdomen, 10 segmentten oluşmaktadır. Pupa, oluşacak ergine ait izler taşımaktadır (Şekil 4B). Çanakçıoğlu ve Mol (1998) pupaların yapraklara ilave olarak bazen kabuk çatlakları arasında bulunabildiğini bildirmektedir.

Ancak çalışmalar sırasında kabuk çatlakları arasında pupaya rastlanılmamıştır.



Şekil 4. İndağı (Çankırı-İlgaz)'nda 2003 yılında içinde *Tortrix viridana* L. pupası bulunan meşe yaprakları (A) ile *Tortrix viridana* L. pupası (B).

Arazi çalışmaları sırasında bazı *T.viridana* pupalarının ikiye katlanmış yaprakların ucundan sallandıkları gözlenmiştir. Ayrıca bazı ikiye katlanmış yaprakların arasında ipeksi madde bulunmasına rağmen pupa bulunamamıştır. Söz konusu durum pupaların bir kısmının predatör böcekler, kuşlar, rüzgar etkisi gibi etkenler ile yapraklardan uzaklaştırıldığı kanısını vermektedir.

Yapılan çalışmada *T.viridana* larvalarının yumurtadan çıktıktan yaklaşık 3 ila 5 hafta (21-36 gün) sonra pupa oldukları saptanmıştır. Çanakçıoğlu ve Mol (1998) *T.viridana* larvalarının yumurtadan çıktıktan ortalama 25-28 gün sonra; Avcı (1997), 21-24 gün sonra; Hunter ve ark. (1997) ile Hunter (1998) ise 6 haftada; Mannai ve ark. (2018) ise Tunus'un değişik bölgelerinde, konukçuya bağlı olarak 24,92-29,03 günde olgunlaşarak pupa olduğunu belirtmektedir. Elde edilen bulgular literatür bildirişleri ile birlikte değerlendirildiğinde sonuçların benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

Çalışmamızda, pupa uzunluğu ortalama $10,146 \pm 0,196$ mm olarak ölçülmüştür. Çanakçıoğlu ve Mol (1998) ise pupaların 9-12 mm boyunda olduğunu bildirmektedir.

Yapılan gözlemlerde *T.viridana* pupa periyodunun 2-5 hafta olduğu anlaşılmıştır. Zararlılığın pupa periyodu boyunca hava sıcaklığı

10,8-27,0°C; nem ise %86,7-42,7 arasında değişmektedir (25 Mayıs-6 Temmuz 2003). Sözü edilen periyotta kaydedilen toplam yağış 32,4 mm'dir. Hunter (1998) *T.viridana* pupa periyodunun yaklaşık 3 hafta olduğunu bildirmektedir. Elde edilen bulguların literatür ile farklı oluşunun nedeni anlaşılamamıştır.

Örnekleme alanlarından alınan dal örneklerinde; 25 Mayıs 2003 tarihinde 4 ve 6 no'lu örnekleme alanlarından alından dal örneklerinin laboratuvarında incelenmesi sonucu *T.viridana* pupaları saptanmıştır. Söz konusu tarihte, her iki örnekleme alanındaki meşe ağaçlarının yapraklarının 7-8 cm uzunluğa ulaştığı belirlenmiştir. Buna karşın *T.viridana* pupası saptanamayan 1 no'lu örnekleme alanında yaprak uzunluğu 5-6 cm, 2 no'lu örnekleme alanında 6 cm, 3 ve 5 no'lu örnekleme alanlarında ise 6-7 cm olduğu belirlenmiştir. 30 Mayıs 2003 tarihinde 4, 5 ve 6 no'lu örnekleme alanlarında ve 03 Haziran 2003 ve takip eden gözlem tarihlerinde tüm örnekleme alanlarından alından dal örneklerinin laboratuvarında incelenmesi sonucu *T.viridana* pupaları saptanmıştır. 30 Mayıs tarihinde 4, 5 ve 6 no'lu örnekleme alanlarında meşe yapraklarının uzunluğu 7-8 cm olarak belirlenmiştir. 1, 2 ve 3 no'lu örnekleme alanlarındaki meşe yapraklarının uzunluğunun ise 6-7 cm olduğu bulunmuştur. 03 Haziran 2003 tarihinde ise tüm örnekleme alanlarındaki meşe yapraklarının 7-9 cm uzunlukta oldukları saptanmıştır.

3.1.4. Ergin

T.viridana erginlerinin kanatları açık yeşil, baş soluk sarı ile açık yeşil arası; gözler kahverengidir (Şekil 5). Kanatlar kapalı iken bir çanı anımsatmaktadır. Antenleri ip benzeri antendir. Arka kanatları ön kanatlara oranla daha küçük olup gri renkte, saçakları ise kirli beyazdır. Dişi *T.viridana* erginlerinin abdomeni erkeklere göre daha dolgun olup son segment kahverengidir. Bu özellik, *T.viridana* erginlerinde erkek ve dişilerinin birbirinden ayrılmasında yardımcı olmaktadır.



Şekil 5. *Tortrix viridana* L. ergini.

Laboratuvar koşullarında, %5'lik bal şerbetiyle beslenen *T.viridana* erginlerinin 4,08±0,169 gün süre ile canlı kalabildiği ve erginlerin, çıkıştan 1 gün sonra yumurta koymaya başladığı belirlenmiş olmasına karşın bu veriler doğa koşullarında yapılan çalışmalarda belirlenmemiştir.

3.2. *T.viridana*'nın farklı biyolojik dönemlerdeki bulaşma ve zarar durumu

Örnekleme alanlarında *T.viridana*'nın ilkbaharda ergin uçuşları başlamakta olup çalışma kapsamında 6 örnekleme alanının her birine yerleştirilen üçer feromon tuzakta toplam 1861 adet *T.viridana* ergini yakalanmıştır (Kondur ve Şimşek, 2008). Aynı çalışmada, İndağı (Ilgaz, Çankırı) meşe alanlarında *T.viridana* erginlerinin, hava sıcaklığının ortalama 20°C, orantılı nemin ise %52 olduğu sırada (haziran ayının ilk haftasında); 2004 yılında ise hava sıcaklığın 15-17 °C, orantılı nemin %55-73 arasında olduğu sırada (haziran ayının ikinci haftasında) feromon tuzaklarda yakalanmaya başladığını tespit edilmiştir. Çankırı (Ilgaz) meşe alanında 2003 yılındaki çalışmalarında saf meşe meşcerelerindeki

feromon tuzaklarda en yüksek yakalanma ortalamasının 4 nolu örnekleme alanında (1079 m) 180,67 *T.viridana*/tuzak olduğu, buna karşın karışık meşcerelerde ise feromon tuzakta en yüksek yakalanmanın 3 nolu örnekleme alanında (1079 m) 93,33 *T.viridana*/tuzak yakalanmıştır. Tür kompozisyonu *T.viridana* popülasyonu üzerinde önemli bir etki yapmaktadır. Saf meşe meşcerelerindeki *T.viridana* yoğunluğu Meşe ile Karaçam'ın birlikte bulunduğu karışık meşcerelerdeki *T.viridana* yoğunluğunun daha yüksektir. Değişik yükseltilerdeki benzer meşcerelerdeki *T.viridana* yoğunlukları arasındaki fark da önemli bulunmuştur (Kondur ve Şimşek 2014).

3.2.1. Yumurta

Kondur (2004) ve Kondur ve Şimşek (2008) tarafından zararlı yoğunluğu belirlenmiş olan araştırmanın devamı niteliğindeki bu çalışmada; aynı alanlardan alınan meşe dal örneklerinde saptanan *T.viridana* yumurta sayısı Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. İndağı (Çankırı-Ilgaz)'nda örnekleme alanlarında 2002 yılında alınan dal örneklemelerinde sayılan *Tortrix viridana* L. yumurtaları ile 1 m dal üzerinde bulunan zararlının yumurta sayısı.

Örnekleme Alan No	Yumurta Sayımı Yapılan Dal Uzunluğu (m)	<i>T. viridana</i> Yumurta Sayısı (Adet)	
		Toplam (Adet)	Yumurta / 1 m dal
1	11,02	12	1,09
2	10,72	20	1,87
3	9,75	28	2,87
4	11,45	73	6,38
5	10,15	42	4,14
6	9,49	66	6,95

Çizelge 4 incelendiğinde; 1 m uzunluğundaki meşe dalı üzerindeki *T.viridana*'nın sayısının belirlenmesinde tek rakamlar (1-3-5) karışık meşcereyi; çift rakamlar (2-4-6) saf meşcereyi temsil edecek şekilde oluşturulan üç grubun her birinde (1-2; 3-4; 5-6) düşük yumurta yoğunluğu ile yüksek yumurta yoğunluğu (2,4-9,8; 7,6-14,6; 9,8-16,3) aynı grupta yer aldığı anlaşılmaktadır. Yüksek yumurta yoğunluğunun saf meşcerede ve düşük yoğunluğun ise karışık meşcerede yan yana olan örnekleme alanlarında bulunduğu aynı çizelgeden anlaşılmaktadır. Örnekleme alanlarında yumurta yoğunluğunun farklı olmasında, yükselti, meşcere tipi ile örnekleme alanlarının bir birine olan yakınlığının etkisinin önemli payı olduğu düşünülmektedir.

Yine Çizelge 4 incelendiğinde; tek rakamların (1-3-5) karışık meşcereleri, çift rakamların (2-4-6) saf meşcereleri temsil ederek oluşturulan iki grubun her

birinde (1-2;3-4;5-6), 1 m uzunluğundaki meşe dalı üzerindeki *T. viridana*'nın düşük yumurta sayısı ile yüksek yumurta sayısının (1,09-1,87; 2,87-6,38; 4,14-6,95) aynı grupta yer aldığı anlaşılmaktadır.

3.2.2. Larva

Alınan dal örneklerinde yapılan incelemede ilk kez larva çıkışlarının 3 Mayıs 2003 günü gerçekleştiği anlaşılmıştır. 3 Mayıs 2003 günü yapılan örnekleme sonucu larva zararı Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. İndağı (Çankırı-Ilgaz)'nda örnekleme alanlarından 03 Mayıs 2003 günü alınan dallar üzerindeki meşe tomurcuklarında *Tortrix viridana* L.'nin zarar oranı.

Örnekleme Alan No	Dal Uzunluğu (cm)	<i>T.viridana</i> Larva Sayısı (Adet)	Toplam Tomurcuk Sayısı (Adet)	Zarar Gören Tomurcuk Sayısı (Adet)	Tomurcuklardaki Zarar Oranı (%)
1	190	2	124	3	2,4
2	144	5	92	9	9,8
3	275	7	172	13	7,6
4	242	10	151	22	14,6
5	234	8	142	14	9,8
6	225	13	147	24	16,3

Örnekleme alanlarından 3 Mayıs 2003 günü alınan örneklerde tespit edilen *T. viridana* larvalarının ilk olarak açılmakta olan meşe tomurcuklarında (yaklaşık olarak bir hafta süreyle) beslendiği saptanmıştır. Beslenme zararına uğramayan tomurcuklardan yaprakların çıkmaya başlaması ile birlikte larvaların gelişmekte olan yapraklara yöneldiği ve yapraklarda beslenmeye başladıkları belirlenmiştir (Şekil 3).

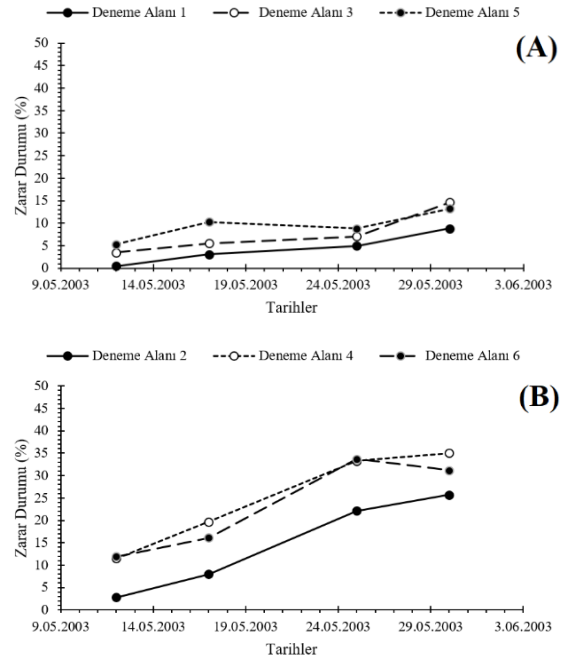
Çalışmamızda, meşe ağaçlarının fenolojisi ile zararlı arasında bir ilişkinin bulunduğu dikkatimizi çekmiştir. Buna göre bir birine yakın konumda bulunan 1-2 no'lu örnekleme alanından (1215 m-1194 m), daha aşağı kotta bulunan 3-4 (1085 m-1072 m) ve 5-6 no'lu örnekleme alanına (1003 m-985 m) doğru inildikçe (Çizelge 5), meşenin fenolojisinin ileri olup çalışma alanının üst kesimlerindeki ağaçlarda henüz yapraklanma olmamasına karşın aşağı kesimlerde meşe tomurcuklarının açılmak üzere olduğu ve özellikle 4-6 no'lu örnekleme alanlarında (1072-985 m) tomurcukların yer yer açılmaya başladığı saptanmıştır. Bunun doğal sonucu olarak buralarda zararlı larvalarının meşe tomurcuklarının içerisine girip çiçeklerine zarar verdiği gözlenmiştir. Bu durum, zararlı larvalarının meşe alanındaki biyolojisi ile bitki fenolojisi arasında ilişki olduğu kanısını kuvvetlendirmiştir. Nitekim *T.viridana* yumurtalarının, meşe tomurcuklarının açılmasını takiben kışlık yumurtaların açıldığı; yumurtadan çıkan larvaların yaklaşık 1 hafta süreyle tomurcuklarda beslenerek zarar verdikten sonra, yeni oluşan yapraklara geçerek beslenmelerine buralarda devam ettiği, daha sonra pupa olduğu ve 2-5 hafta sonra kelebeklerin çıktığı, buna göre çalışma alanında yılda bir döl verdiği belirlenmiştir. Avcı (1997), *T.viridana*'nın Marmara bölgesinde popülasyonu ve zararı en fazla olan tür olduğunu, kışı yumurta döneminde geçiren zararlı larvalarının nisanın ilk haftasında çıktığını, larvaların tomurcukların patlamasıyla birlikte bir hafta tomurcuklarda beslendiğini, daha sonra da beslenmeye yapraklarda devam ettiğini bildirmektedir. Çanakçioğlu ve Mol (1998) da çalışmalarında benzer sonuçlar rapor etmişlerdir.

Larvaların beslenmeleri sırasında yaprağı ikiye katlaması dikkat çekmektedir. Katlanmış durumdaki yapraklar açıldığında *T.viridana* larvaları bulunabilmektedir. Larvaların barındıkları yaprağı genelde tamamen tüketmeden terk ederek yakınında bulunan yapraklara geçtiği belirlenmiştir. *T. viridana* larvalarının meşe ağaçlarında yaptıkları zarar; larva dönemi ilerledikçe artmaktadır (Şekil 6). Benzer bulguları, Çanakçioğlu ve Mol (1998) ile DuMerle ve ark. (1999) da kaydetmektedir.

T.viridana larvalarının meşe alanındaki biyolojisi ile bitki fenolojisi regüle eden iklimle (sıcaklık ve nem) de ilişkili olduğu kanısını vermiştir. Nitekim, *T.viridana* larvalarının meşe tomurcuklarının açılmaya başladığı dönemde kışlık yumurtaların açılması; bu sırada hava sıcaklığının 7,3°C'yi aşması (26 Nisan-03 Mayıs 2003) bu kanımızı kuvvetlendirmektedir. Sözü edilen tarihlerde sıcaklık artarken orantılı nem ise %76,7'den %44,7'ye dek azalma gösterdiği saptanmıştır. Bu durum, böceğin popülasyon gelişmesini hızlandırmaktadır. Günlük ortalama sıcaklık, larva döneminin tamamlanmasına dek (30 Mayıs 2003) 10,8°C-20,0°C; orantılı nem ise %42,7-%86,7 arasında değişmektedir. *T.viridana*'nın larva dönemi boyunca (21 Mayıs 2003 tarihine dek) yağış gerçekleşmemiştir. Buna karşın 21 Mayıs - 30 Mayıs 2003 tarihleri arasında toplam 30,6 mm yağış kaydedilmiştir. Doğal koşullarda zararlı pupaları üzerinde yapılan çalışmada, hava sıcaklığının 13,2°C, orantılı nemin ise %69,0 olduğu dönemde (25 Mayıs 2003) bulunmuş olup hava sıcaklığını 10,8-13,2°C, orantılı nemin ise %69-%81 arasında olduğu sırada (25 Mayıs-30 Mayıs 2003) daha aşağı kotta bulunan 4 no'lu (1072 m) ve 6 no'lu (985 m) örnekleme alanlarında ilk kez hem larvalara hem de pupalara birlikte rastlanmıştır. Bu durum, en üst noktada bulunan 1 no'lu (1215 m) örnekleme alanı ile sözü edilen örnekleme alanları arasındaki yükselti farklılığından da kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Laboratuvarda yapılan incelemeler göre, bütün örnekleme alanlarında *T.viridana* larvalarının meşe yapraklarında saf ve karışık meşcerelerde 12 Mayıs 2003-30 Mayıs 2003 tarihleri arasında farklı

düzeyde beslendiği belirlenmiştir (Şekil 6A,B). Şekiller incelendiğinde; kontrol tarihlerinde zaman ilerledikçe genellikle bulaşma oranının arttığı; karışık meşcerelerdeki (1, 3 ve 5) zarar durumunun (Şekil 6A) saf meşe meşcerelerine (2, 4 ve 6) göre (Şekil 6B) daha düşük seviyede kaldığı görülmektedir. Buna göre, meşe ile karaçamın karışık durumda bulunduğu 1 nolu örnek alanında *T.viridana* larvalarının meşe tomurcuklarında %2,4 oranında zarara neden olduğu (03.05.2003), larvaların meşe yapraklarında beslenmeye başlamasını izleyen 12.05.2003 tarihinde %0,5 düzeyinden başlayarak 30.05.2003 tarihinde ise en yüksek düzeyde (%8,8) zarar gerçekleştiği görülmektedir. 3 no'lu örnek alanında, *T.viridana* larvalarının meşe tomurcuklarında beslenmekte olduğu 03.05.2003 tarihinde meydana gelen zararın %7,6 düzeyinde gerçekleştiği, larvaların meşe yapraklarında beslenmeye başlamasını izleyen 12.05.2003 tarihinde %3,5 düzeyinden başlayarak 30.05.2003 tarihinde en yüksek düzeyde (%14,6) gerçekleştiği anlaşılmaktadır. 5 no'lu örnek alanında ise *T.viridana* larvalarının meşe tomurcuklarında %9,9 oranında zarara neden olduğu (03.05.2003), larvaların meşe yapraklarında beslenmeye başlamasını izleyen 12.05.2003 tarihinde %5,3 düzeyinden başlayarak 30.05.2003 tarihinde ise en yüksek düzeye (%13,2) ulaştığı Şekil 6A'da görülmektedir. Saf meşe meşcerelerinden 2 no'lu örnek alanında *T.viridana* larvalarının meşe tomurcuklarında beslenmekte olduğu 03 Mayıs 2003 tarihinde meydana gelen zararın %9,8 düzeyinde gerçekleştiği; larvaların meşe yapraklarında beslenmeye başlamasını izleyen 12 Mayıs 2003 tarihinde %2,8 düzeyinden başlayarak 30 Mayıs 2003 tarihinde %25,7'e ulaştığı görülmektedir. 4 no'lu örnek alanında, *T.viridana* larvalarının meşe tomurcuklarında beslenmekte olduğu 03 Mayıs 2003 tarihinde meydana gelen zararın %14,6 düzeyinde gerçekleştiği, larvaların meşe yapraklarında beslenmeye başlamasını izleyen 12 Mayıs 2003 tarihinde %11,5 düzeyinden başlayarak 30 Mayıs 2003 tarihinde ise en yüksek düzeye (%35,0) ulaştığı anlaşılmaktadır. 6 no'lu örnek alanında ise *T.viridana* larvalarının meşe tomurcuklarında %16,3 oranında zarara neden olduğu (03.05.2003), larvaların meşe yapraklarında beslenmeye başlamasını izleyen 12.05.2003 tarihinde %11,9 düzeyinden başlayarak 30.05.2003 tarihinde en yüksek düzeye (%31,7) ulaştığı aynı şekilde anlaşılmaktadır.



Şekil 6. İndağı (Ilgaz, Çankırı)'nda 2003 yılında örnek alanlarında yürütülen dal örneklemeleri neticesinde hesaplanan *Tortrix viridana* L.'nin yapraktaki bulaşma durumu: meşe+karaçam meşcerelerindeki bulaşma durumu (A) ile saf meşe meşcerelerindeki bulaşma durumu (B).

Meteorolojik veriler ile ilişkiler dikkate alındığında; 26.04.2003 tarihinden itibaren günlük ortalama sıcaklığın 6,6°C olduğu ve 04.05.2003 tarihine dek hızla artarak 19,6°C'ye ulaştığı; söz konusu tarihlerde orantılı nemin %76,7'den %44,7'ye kadar düştüğü, *T.viridana*'nın meşe yapraklarında yaptığı zararın en yüksek olduğu 25 Mayıs 2003-30 Mayıs 2003 tarihleri arasında 1,0 ila 13,4 mm yağış kaydedildiği ve bu tarihlerdeki bağıl nemin hızla yükselerek %78,0-86,7 arasında seyrettiği meteoroloji kayıtlarından anlaşılmaktadır.

4. Sonuç ve Öneriler

İndağı (Ilgaz, Çankırı)'da, *T. viridana*'nın biyolojisi ve zarar durumunun belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada elde edilen bulgular birlikte değerlendirildiğinde;

- *T.viridana*'nın popülasyon gelişiminin ağaç fenolojisini düzenleyen iklimle ilişkili olduğu, *T.viridana* yumurta yoğunluğu (1 m/dal); tomurcuk ve yapraklardaki bulaşma ve zarar oranında (%); bitki fenolojisi-böcek biyolojisi arasındaki ilişkileri belirleyen iklimin (sıcaklık ve nem), değişik meşcere tipleri ve bunların bir birine olan uzaklığın, yükseltinin, kapalılık, bakı gibi faktörlerin etkili olduğu,

- *T.viridana*'nın kışı yumurta döneminde geçirdiği ve yılda bir döl verdiği,
- Birbirine yakın meşcerelerde, *T. viridana* erginlerinin uçarak bulaşık olmayan ya da zararın düşük olduğu meşcerelerde de yumurta sayısının, meşe tomurcuklarındaki zarar oranını ve nihayet meşedeki zarar durumunu arttırabileceği; bu parametrelerin saf meşcerelerde (sadece meşe) düşük değerlere görülmesine karşın karışık meşcerelerde (Meşe+Karaçam) artabileceği; bunda bitki fenolojisi-böcek biyolojisini etkileyen iklimin (sıcaklık ve nem) de etkili olduğu,
- *T.viridana*'nın, en fazla yumurtayı yumuşak kağıtlara bıraktığı (%66,67), bunu tülbent bezinin (%23,81) izlediği ve en az yumurtayı da dal ve yapraklara bıraktığı,
- Dyar (1890) kanunu uygulanmak suretiyle, *T.viridana*'nın meşe ormanlarında popülasyon seyri izlenerek buldukları larva dönemlerinin belirlenebileceği; bu verilerin zararlıların hayat tablolarının yapılmasında, zararlı ile ilgili diğer ekolojik çalışmalarda ve entegre mücadelede yararlanılabileceği,
- *T.viridana*'nın meşe tomurcuklarındaki zarar durumu, yoğunluğu ile yumurta sayısı vb. gibi biyolojik parametreler; saf meşcerede (sadece meşe) artmasına karşın karışık meşcerede (Meşe+Karaçam) daha düşük düzeyde kaldığı,
- Feromon tuzaklarda yakalanan *T.viridana* sayısı dikkate alındığında; ergin sayısı (adet/tuzak) arttıkça, meşe dal örneklerindeki yumurta sayısının, tomurcuklardaki zarar oranının ve yapraktaki bulaşmaların da genellikle artış gösterdiği, bu durumun meşcere yapısı farklı ve bir birine yakın olan örnekleme alanları arasında ergin uçuşlarının/geçişlerinin olabileceği,
- Yükseltinin artmasının *T.viridana* ergin yoğunluğunu olumsuz yönde etkilediği, saf meşe meşcerelerinin zamanla karışık meşcerelere dönüştürülmesi yoluyla *T.viridana*'nın yol açtığı zararın en az düzeye indirilebileceği kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

Altenkirch, W., 1996. Überwachung von Forstlich Wichtigen Schmetterlingen mit Hilfe von Sexualpheromonen und Fallen. Forst und Holz 51, 629-638.

Anonim, 1995. Orman Zararlıları İle Mücadele Esasları. Orman Genel Müdürlüğü Tebliğ No: 286 Tasnif No:IV-1519, Ankara.

Anonim, 1996. Amenajman Planı 1996-2015: Ilgaz İşletme Müdürlüğü, Ilgaz İşletme Şefliği Amenajman Planı. Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 2016. Türkiye Orman Varlığı 2015. In: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, p. 32.

Anşin, R., Özkan, Z.C., 1997. Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar. Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, Trabzon.

Aslan, İ., Özbek, H., 1997. The Check-List of the Subfamily Cryptocephalinae (Coleoptera, Chrysomelidae Familyası) in Turkey. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 28, 235-255.

Avcı, M., 1997. Marmara Bölgesi Ormanlarının Tortricidae Faunası. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri A 47, 111-138.

Balci, Y., Halmsclager, E., 2003. *Phytophthora* species in oak ecosystems in Turkey and their association with declining oak trees. Plant Pathology 52, 694-702.

Bellido, D., Ros-Farre, P., Melika, G., Pujade-Villar, J., 2003. Review of the asexual forms of *Andricus kollari* species-group (Hymenoptera: Cynipidae Familyası, Cynipinae, Cynipini). In: Mahunka, S., Hajdú, E. (Eds.), Folia Entomologica Hungarica Rovartani Közlemenyek, Budapest, p. 385.

Ciornei, C., Mihalanche, G., 1998. Integrated control of species of Geometridae in oak forests of Romania. In: Proceedings: Population Dynamics, Impacts, ve Integrated Management of Forest Defoliating Insects. USDA Forest Service General Technical Report NE-247, pp. 222-229.

Csóka, G., 1998. Oak Defoliating Insects in Hungary. In: McManus, M.L., Liebhold, A.M. (Eds.), Population Dynamics, in Impacts, ve Integrated Management of Forest Defoliating Insects USDA Forest Service, pp. 334-335.

Çalışkan, A.F., Ulusoy, M.R., Özdemir, I., 2012. Türkiye'de meşede yeni yayılıcı yaprakbiti türü: *Myzocallis walshii* (Monell, 1879) (Hemiptera: Aphidoidea). Türkiye Entomoloji Bülteni 2, 277-283.

Çanakçıoğlu, H., 1963. Orman Ağaçlarımızın Tohumlarına Arız Olan Böcekler ve Bazı Önemli Türlerin Mücadeleleri Üzerine Araştırmalar. , T.C. Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları.

Çanakçıoğlu, H., 1967. Türkiye'de Orman Ağaçlarına Arız Olan Bitki Bitleri (Aphidoidea) Üzerine Araştırmalar. Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, İstanbul.

Çanakçıoğlu, H., 1977. Türkiye'de Orman Ağaçları ve Ağaççıklarında Zarar Yapan Coccoidea (Homoptera) Türleri Üzerinde Araştırmalar (Sistematik-Yayılsı-Konukçu-Biyoloji). İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.

Çanakçıoğlu, H., Eliçin, H., 1990. Fitopatoloji (Özel Bölüm). İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi-Dilek Ofset Matbaacılık, İstanbul.

Çanakçıoğlu, H., Mol, T., 1998. Orman Entomolojisi Zararlı ve Yararlı Böcekler. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İstanbul.

Çanakçıoğlu, H., Mol, T., 2000. Tohum ve Kültür Zararlıları. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Denizhan, E., 2007. Ankara İlinde Park Ve Süs Bitkilerinde Eriophyoidea (Acarina) Türleri, Konukçuları, Yaygınlıkları ve Doğal Düşmanlarının Saptanması ile

Zararlı *Aculus schlehtendali* (Nalepa, 1892)'nin Popülasyon Gelişimi Üzerine Araştırmalar. In, Bitki Koruma. Ankara Üniversitesi, Ankara, p. 267.

Denizhan, E., 2011. Additions to Eriophyoid mites (Acari: Prostigmata: Eriophyoidea) in Van Lake Basin-Turkey. *Türk. Entomol. Derg.* 35, 615-626.

DuMerle, P., 1999. Egg Development ve Diapause: Ecophysiological ve Genetic Basis of Phenological Polymorphism ve Adaptation to Varied Hosts in the Green Oak Tortrix, *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera: Tortricidae). *Journal of Insect Physiology* 46, 599-611.

DuMerle, P., Delarette, S., Mazet, R., 1999. Methods for Mass Production of Eggs ve Fecundity of the Green Oak Tortrix, *Tortrix viridana* L. (Lep., Tortricidae). *Journal of Applied Entomology* 123, 385-389.

Dyar, H.G., 1890. The number of molts of lepidopterous larvae. *Psyche* 5, 420-422.

Ekiz, A.N., Şen, L., Aslan, E., Gök, A., 2014. Checklist of leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae Familyası) of Turkey, excluding Bruchinae. *Journal of Natural History* 47, 2213-2287.

Fazeli, M.J., Abai, M., 1990. Green oak leaf-roller moth in Kohkiluyeh ve Boyer-Ahmad province (*Tortrix viridana* L., Lep.:Tortricidae). *Applied Entomology ve Phytopathology* 57, 1-2.

Friderichsen, T., 1996. Blandingsbevoksnings indflydelse pa egeviklerens populationsbiologi. *DST Dansk Skovbrug Tidsskrift* 81, 65-72.

Gillio, G., Luciano, P., Serra, G., 1999. Contributo allo studio di un metodo di campionamento dell'abbondanza delle ovideposizioni di *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera: Tortricidae). *Frustula-Entomologica* 22, 185-190.

Gök, A., 2003. Faunistic Studies on the Species of the Subfamily Clytrinae (Coleoptera, Chrysomelidae Familyası) of Dedegöl Mountains (Isparta). *Turk J Zool.* 27, 187-194.

Hunter, M., 1998. Interactions between *Operopthera brumata* and *Tortrix viridana* on oak: new evidence from time-series analysis. *Ecological Entomology* 23, 168-173.

Hunter, M., Varley, G.C., Gradwell, G.R., 1997. Estimating the relative roles of top-down ve bottom-up forces on insect herbivore populations: A classic study revisited. In, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, pp. 9176-9181.

Ierusalimov, E.N., 1998. The compensation potential of forest ecosystem against the losses, caused by feeding of phytophagous insects. *Russian Entomological Journal* 7, 237-243.

Işiloğlu, M., Helfer, S., Allı, H., Yılmaz, F., 2009. A fatal Inocybe (Fr.) Fr. poisoning in Mediterranean Turkey. *Türk J Bot.* 33, 71-73.

Ivashov, A.V., 1999. Color Polymorphism in Larvae ve Pupae of *Tortrix viridana* (Lepidoptera: Tortricidae). *Zoologicheskyy Zhurnal* 80, 412-420.

Ivashov, A.V., Boyko, G.E., Simchuk, A.P., 2002. The Role of Host Plant Phenology in the Development of the Oak Leafroller Moth, *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera: Tortricidae). *Forest Ecology ve Management* 157, 7-14.

Jansson, N., Avcı, M., Kayış, T., Coşkun, M., Sarıkaya, O., Öncül Abacıgil, T., Varlı, S.V., Tezcan, S., Türkay, O., Sunnergren, A., Aydar, F., Bergener, A., 2016. Türkiye Meşelerinde (*Quercus* spp.) Kuşların ve Böceklerin Çeşitliliği - Gelecekteki Silvikültürel Planlamaya İlişkin Düşünceler. In, *Orman Genel Müdürlüğü Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü Uluslararası Katılımlı Meşe Çalıştayı, İğneada, Kırklareli*, pp. 95-114.

Kabaktepe, S., Bahçecioglu, Z., 2014. Türkiye'deki Phyllosticta'nın (Phyllostictaceae, Ascomycota) Kontrol Listesi. *Cumhuriyet Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi (CFD)* 35, 1-8.

Kalkandelen, A., 1994. Türkiye Cixiidae Familyası (Homoptera) Türleri Üzerinde Taksonomik Çalışmalar. VII. Pentastirini: Reptalus Emelyanov. *Bitki Koruma Bülteni* 34.

Kanat, M., Akbulut, S., 2005. Determination of Some Pest Insect Species Damaging Oak Forests in the Southern Anatolia Region (Kahramanmaraş) of Turkey. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi* 8, 70-73.

Kondur, Y., 2004. Çankırı (İndağı) Meşe (*Quercus* spp.) Ormanlarında Zarar Yapan Yeşil Meşebükücüsü (*Tortrix viridana* L.) [Lepidoptera: Tortricidae]'nın Biyolojisi ile Meşcere Kuruluşları Üzerine Etkileri. In, *Orman Mühendisliği. Ankara Üniversitesi, Çankırı*, p. 74.

Kondur, Y., Şimşek, Z., 2008. Çankırı (İndağı)'da meşelerde zararlı yeşil meşe bükücüsü [*Tortrix viridana* L. (Lep.: Tortricidae)]'nın farklı yüksekliklerde uçuş periyodunun belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni* 48, 19-36.

Kondur, Y., Şimşek, Z., 2014. Effects of stand composition and altitude on population density of *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera: Tortricidae) in Çankırı. In, *Türkiye II. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu, Antalya*.

Kosenko, G.I., 1991. Insecticides versus glue. *Zashchita Rastenii* 11, 23-24.

Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E., Atalay, R., Erkin, E., Karsavuran, Y., Tezcan, S., Aksoy, S., 2003. Faunistic Studies On Curculionidae Familyası (Coleoptera) of Western Black Sea, Central Anatolia and Mediterranean Regions Of Turkey. In, *Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayını, İzmir*, p. 83.

Lodos, N., Tezcan, S., 1995. Türkiye Entomolojisi V. Buprestidae Familyası (Genel Uygulamalı ve Faunistik). *Entomoloji Derneği Yayınları, İzmir*.

Maharramova, Ş., 2010. Azerbaycan'ın Lenkeran Bölgesindeki Hirkan Milli Parkında *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera: Tortricidae) Trofik İlişkileri. In, *III. Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20-22 Mayıs 2010*, pp. 1368-1376.

Mannai, Y., Ezzine, O., Jamaa, M.L.B., 2018. Oak Forest Infestations by *Tortrix viridana* and its Performance on Three *Quercus* Species. *Tunisian Journal of Plant Protection* 13, 171-182.

Maral, H., Ulusoy, M.R., Bolu, H., Guilbert, E., 2013. Diyarbakır, Mardin ve Elazığ illerinde bulunan Tingidae Familyası (Hemiptera: Heteroptera) türleri üzerine faunistik çalışmalar. *Türk. Entomol. Bül.* 3, 139-155.

- Markov, V.A., 1992. Prolonged Embryonic Diapause of the Green Oak Tortrix, *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera:Tortricidae). Entomologicheskoe Obozrenie 71, 314-333.
- Markov, V.A., 2000. On The Migration of *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera:Tortricidae): Analytical Investigation. Zhurnal Obshchei Biologii 61, 206-224.
- Moraal, L.G., 1996. 50 Jaar Monitoring Van Insectenplagen Op Bomen En Struiken. Nederlands Bosbouwtijdschrift 68, 194-203.
- Ovcharov, D., Doychev, D., Dimitrova, P., 2005. Insects Feeding on the Sweet Chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in Bulgaria. In, Sustainable Management of Sweet Chestnut Ecosystems, 1st Balkan Regional Workshop, Blagoevgrad, Bulgaria, 2-5 November 2005, p. 10p.
- Öymen, T., 1987. The Forest Cerambycidae Familyası of Turkey. In, Faculty of Forestry. İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Turkey, p. 146.
- Özkazanç, O., Yücel, M., 1985. Yarıkurak Mintika Ağaçlandırmalarında Zarar Yapan Böcekler Üzerine Araştırmalar. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları Teknik Bülteni 153, 45.
- Pascual, J.A., 1994. No Effects of a Forest Spraying of Malathion on Breeding Blue Tits (*Parus caeruleus*). Environmental Toxicology ve Chemistry 13, 1127-1131.
- Pascual, J.A., Peris, S., Robredo, F., 1991. Efectos de tratamientos forestales con Cipermetrina y Malation sobre el exito de cria del herrerillo comun (*Parus caeruleus*). Ecologia Madrid 5, 359-374.
- Roversi, P.F., DeSilva, J., 1994. Distribuzione spaziale e temporale delle uova di *Tortrix viridana* (L.) in querceti della Toscana (Lepidoptera:Tortricidae). In, Atti XVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologica, Udine, Italy, 13-18 Guigno 1994, pp. 743-746.
- Rubstov, V.V., Vomperskii, S.E., 1990. Some results of studying a population of *Tortrix viridana* in connection with modelling dynamics. In, Eksperiment i matematicheskoe modelirovanie v izuchenii biogeotsenozov lesov i bolot, pp. 210-225.
- Schroeder, H., Degen, B., 2008. Genetic Variation and Differentiation of The Green Oak Roller (*Tortrix viridana* L.) And Its Host (*Quercus robur* L.). Forest Ecology and Management 256, 1270-1279.
- Selâs, V., 2000. Is There A Higher Risk For Herbivore Outbreaks After Cold Mast Years? An Analysis of Two Plant/Herbivore Series From Southern Norway. Ecography 23, 651-658.
- Selikhovkin, A.V., 1996. Effect of dengrophagus insects on carbon cycle. In, Proceedings of International LTER Workshop, Comparision of Carbon Dynamics of two Conifer Forest Regions: Northvvestern Russia ve the Pasific Northwest, Oregon, USA.
- Selmi, E., 1983. Marmara ve Batı Karadeniz Ormanlarında Zarar Yapan Yaprak Böcekleri (Coleoptera, Chrysomelidae Familyası)'nin Sistematiği, Yayılışı ve Konukçu Bitkileri ile Bazı Önemli Türler Üzerinde Biyolojik Gözlemler. In, Orman Fakültesi. İstanbul Üniversitesi, p. 130.
- Serra, G., Luciano, P., Gillio, G., 1998. Indagini sulla distribuzione spaziale delle ovideposizioni di *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera, Tortricidae) in querceti della Sardegna. Redia 81, 161-174.
- Sevim, A., Demir, İ., Sönmez, E., Kocaçevik, S., Demirbağ, Z., 2012. *Corythucha ciliata* (Hemiptera: Tingidae Familyası)'ye Karşı Çeşitli Entomopathogenik Fungusların Etkilerinin Belirlenmesi. In, 21. Ulusal Biyoloji Kongresi, 3-7 Eylül, İzmir, Türkiye, p. 1281.
- Sevim, A., Demir, İ., Sönmez, E., Kocaçevik, S., Demirbağ, Z., 2013. Evaluation of Entomopathogenic Fungi Against The Sycamore Lace Bug, *Corythucha ciliata* (Say) (Hemiptera: Tingidae Familyası). Turkish Journal of Agriculture and Forestry 37, 595-603.
- Skuhrava, M., Bayram, Ş., Çam, H., Tezcan, S., Can, P., 2005. Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae Familyası) of Turkey. Türk. Entomol. Derg. 29, 17-34.
- Sönmez, E., Demirbağ, Z., Demir, İ., 2014. Fungal İzolatların *Corythucha arcuata* Say. (Hemiptera: Tingidae)'ya Karşı Mücadele Etmeni Olarak Araştırılması. In, II. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu, 7-9 Nisan, Antalya, Türkiye, p. 759.
- Stocki, J., 1994. Proba Wykorzystania Feromonow Zwojki Zieloneczki i Gatunkow Jej Towarzyszcych w Monitoringu Biologicznym. Sylwan 138, 101-112.
- Şen, İ., Gök, A., 2009. Leaf beetle communities (Coleoptera: Chrysomelidae Familyası) of two mixed forest ecosystems dominated by pine-oak-hawthorn in Isparta province, Turkey. Ann. Zool. Fenn. 46, 217-232.
- Şen, İ., Gök, A., 2014. Leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae Family) communities of Kovada Lake and Kızıldağ national parks (Isparta, Turkey): assessing the effects of habitat types. Entomological Research 44, 176-190.
- Şimşek, Z., 1991. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde hububat Hortumluböceği (*Pachytychius hordei* (Brullé) (Coleoptera: Curculionidae)'nin Yayılış Alanları ve Biyokolojisi Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara.
- Şimşek, Z., 2000. Ilgaz Dağı Milli Parkı (Yenice ve Doruk)'nda Bulunan Lepidoptera Türleri ve Populasyon Dalgalanması. Batı Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi 3, 3-37.
- Şimşek, Z., Kondur, Y., 2006. Çankırı Ormanlarının Zararlı Böcekleri ve Mücadele Yöntemleri. Gazi Üniversitesi Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi 6, 98-119.
- Tavakoli, M., Melika, G., Sadeghi, S.E., Penzes, Z., Assareh, M.A., Atkinson, R., Bechtold, M., Miko, I., Zargaran, M.R., Aligolizade, D., Barimani, H., Bihari, P., Pirozi, F., Fülöp, D., Somogyi, K., Challis, R., Preuss, S., Nicholls, J., Stone, G.N., 2008. New species of oak gallwaps from Iran (Hymenoptera: Cynipidae Familyası: Cynipini). Zootaxa 1699, Auckland, 64.
- Taylor, R., 1931. On "Dyar's Rule" and its application to sawfly larvae. Annals of the Entomological Society of America 24, 451-466.
- Teleaga, R., 1968. Contributii la studiul ecologie al faunei padurii Giroc. Observatii asupra daunatorului *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera-Tortricidae) II. Comunicari de Zoologie 1968, 91-98.
- Tezcan, S., Karsavuran, Y., Pehlivan, E., 2014. Türkiye *Polydrusus* (Coleoptera: Curculionidae Familyası: Entiminae) faunası için ek notlar. Türk. Entomol. Bül. 4, 79-85.

Tezcan, S., Karsavuran, Y., Pehlivan, E., Keskin, B., Ferrer, J., 2004a. Contributions to the knowledge of the Tenebrionidae Family (Coleoptera) from Turkey Part I. Lagriinae, Pimeliinae, Bolitophaginae, Diaperinae. Türk Entomoloji Derg. 28, 99-114.

Tezcan, S., Karsavuran, Y., Pehlivan, E., Keskin, B., Ferrer, J., 2004b. Contributions to the knowledge of the Tenebrionidae Family (Coleoptera) from Turkey Part II. Opatrinae, Tenebrioninae, Adeliinae. Türk. Entomol. Derg. 28, 163-180.

Toper Kaygın, A., 2007. Endüstriyel Odun Zararlıları, Nobel Yayın No: 1082, Fen ve Biyoloji Yayınları Dizisi: 31, 243s. Nobel Yayınları No:1082, Fen ve Biyoloji Yayınları No: 31.

Toper Kaygın, A., Yıldız, Y., Avcı, M., 2008. Bartın Yöresi Lepidoptera Türleri, Tübitak Proje No: 107 T 276

Toper Kaygın, A., Yıldız, Y., Avcı, M., 2009. Lepidoptera fauna in Bartın province, in western black sea region of Turkey. African Journal of Agricultural Research, 4(9), 815-822.

Toros, S., 1996. Park ve Süs Bitkileri Zararlıları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara.

Torun, Ö., Çalışkan, S.S., 2016. Caterpillar (Lepidoptera) communities on oak (*Quercus pubescens*)

in Ankara Province (Turkey). Türk. entomol. derg. 40, 281-290.

Tozlu, G., 1997. Erzurum, Erzincan, Artvin ve Kars İlleri Buprestidae Familyası (Coleoptera) Türleri Üzerinde Faunistik ve Taksonomik Çalışmalar. In, Bitki Koruma. Atatürk Üniversitesi, Erzurum, p. 289.

Tuatay, N., 1999. Türkiye Yaprakbitleri (Homoptera: Aphididae Familyası): V. Chaitophinae, Lachninae ve Thelaxinae. Bitki Koruma Bülteni 39, 1-21.

Tuncer, İ., Avcı, M., 2015. Dinar yöresi meşe ormanlarında Yeşil Meşe Bükücüsü [*Tortrix viridana* L. 1758 (Lep.; Tortricidae)]'nın zararı, biyolojisi ve doğal düşmanları. Turkish Journal of Forestry 16, 11-19.

Ülgentürk, S., Şahin, Ö., Kaydan, M.B., 2008. İstanbul ili yeşil alan bitkilerinde bulunan Coccoidea (Hemiptera) türleri. Bitki Koruma Bülteni 48, 1-18.

Yardıbi, M., Tozlu, G., 2013. Karabük İli Buprestidae Familyası, Cerambycidae Familyası ve Curculionidae Familyası (Coleoptera) Türleri Üzerinde Faunistik Çalışmalar. Artvin Çoruh University, Journal of Forestry Faculty 14, 136-161.

Yüksel, B., 2010. Contribution to the Knowledge of the Family Cerambycidae Familyası (Coleoptera) from Turkey, with New Records. Düzce Üniversitesi, Düzce.