

## Çayır tırtılı, *Loxostege sticticalis* L. (Lepidoptera: Crambidae)'in yeni yayılış alanları ve teşhis karakterleri

New distribution areas and identification characters of *Loxostege sticticalis* L. (Lepidoptera: Crambidae)

Gülay KAÇAR<sup>1</sup>, Erol ATAY<sup>2</sup>, A. Sami KOCA<sup>1</sup>, Burhan ŞAHİN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bolu, Türkiye.

<sup>2</sup>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Hatay, Türkiye.

<sup>3</sup>Düzce İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şube Müdürlüğü, Düzce, Türkiye.

ARTICLE INFO	ÖZET
<p><b>Article history:</b> Recieved / Geliş: 24.08.2022 Accepted / Kabul: 09.12.2022</p> <p><b>Anahtar Kelimeler:</b> <i>Loxostege sticticalis</i> Dağılımı İlk kayıt Tanımı Zarar</p> <p><b>Keywords:</b> <i>Loxostege sticticalis</i> Distribution First record Identification Damage</p> <p>✉Corresponding author/Sorumlu yazar: Gülay KAÇAR gulaykacar@ibu.edu.tr</p> <p>Makale Uluslararası Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 Lisansı kapsamında yayınlanmaktadır. Bu, orijinal makaleye uygun şekilde atıf yapılması şartıyla, eserin herhangi bir ortam veya formatta kopyalanmasını ve dağıtılmasını sağlar. Ancak, eserler ticari amaçlar için kullanılamaz. © Copyright 2022 by Mustafa Kemal University. Available on-line at <a href="https://dergipark.org.tr/pub/mkutbd">https://dergipark.org.tr/pub/mkutbd</a> This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.</p> <p> </p>	<p>Bu çalışmada, bu bölgede <i>Loxostege sticticalis</i>'in yayılış alanı, yoğunluğu ve zararı belirlenmiştir. Ayrıca erkek ve dişilerin karakteristik özellikleri ve teşhis karakterleri ile ilgili bilgiler verilmiştir. Çalışmamız laboratuvar ve arazi çalışmaları şeklinde yürütülmüştür. Arazi çalışmalarında İstanbul, Kocaeli, Sakarya, Düzce ve Bolu'dan örneklemeler yapılmıştır. Örneklemelerde ışık tuzağı, atrap ve gözle kontrol yöntemleri kullanılarak zararlının ergin yoğunluğu belirlenmiştir. Göç eden <i>L. sticticalis</i> erginleri Bolu, Düzce, Kocaeli, İstanbul ve Sakarya illerinde çalimsı ve otsu bitkilerde gruplar halinde tespit edilmiştir. İlk dölün erginleri, haziran ayının son haftası ile temmuz ayının ilk yarısında, ikinci dölde ise ağustos ayı başı ile ortasına kadar uçuşlarını sürdürmüştür. Ergin yoğunlukları Temmuz ayında; İstanbul'da 7-15 adet m<sup>-2</sup>, Kocaeli'de 7-8 adet m<sup>-2</sup>, Sakarya'da 10 adet m<sup>-2</sup>, Düzce'de 10-50 adet m<sup>-2</sup> ve Bolu'da 5-10 adet m<sup>-2</sup> bulunmuştur. <i>Loxostege sticticalis</i>, ilk dölde bölgede oldukça yoğun bir şekilde görülmesine karşın ikinci dölde yoğunluğu oldukça azalmıştır. Zararlı yoğunluğu oldukça fazla olmasına karşın survey yapılan alanlarda ciddi epidemiy meydana getirmemiştir. <i>Loxostege sticticalis</i>; Bolu, Kocaeli ve Sakarya illerinde ilk kez tespit edilerek zararlının teşhis özellikleri ile birlikte bölgede yayılış alanları ve yoğunlukları tespit edilmiştir. Bu çalışma daha sonra yürütülecek çalışmalara altyapı oluşturarak ve mücadele programlarının oluşturulmasına katkıda bulunacaktır.</p> <p><b>ABSTRACT</b></p> <p>In this study, the distribution area, density, and damage of <i>Loxostege sticticalis</i> were determined in this area. In addition, information about the characteristics and identification characters of the male and female is given. The study was conducted in the laboratory and field studies. In field studies, samples were taken from İstanbul, Kocaeli, Sakarya, Düzce and Bolu. The adult density was determined using light traps, sweep-net, and visual control methods. Migratory adults of <i>L. sticticalis</i> were detected on shrubs and herbaceous plants in Bolu, Düzce, Kocaeli, İstanbul, and Sakarya provinces. The adults of the first generation flight from the last week of June to the first half of July, and the second generation was seen from the beginning to the middle of August. Adult densities were found in İstanbul 7-15 adult m<sup>-2</sup>, Kocaeli 7-8 adult m<sup>-2</sup>, Sakarya 10 adult m<sup>-2</sup>, Düzce 10-50 adult m<sup>-2</sup>, and Bolu 5-10 adult m<sup>-2</sup> in July. Although the first generation of <i>L. sticticalis</i> was seen quite intensely in the region, the second generation considerably decreased. Despite its high density, serious epidemics were caused by this pest in surveyed areas (except for two locations). <i>Loxostege sticticalis</i> was detected first in Bolu, Kocaeli, and Sakarya provinces, and number and distribution areas were determined with the identification characteristics of the pest. This study will form a basis for future studies and contribute to be the control programs.</p>
<p><b>Cite/Atıf</b></p>	<p>Kaçar, G., Atay, E., Koca, A.S., &amp; Şahin, B. (2023). Çayır tırtılı, <i>Loxostege sticticalis</i> L. (Lepidoptera: Crambidae)'in yeni yayılış alanları ve teşhis karakterleri. <i>Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi</i>, 28 (1), 153-165. <a href="https://doi.org/10.37908/mkutbd.1166242">https://doi.org/10.37908/mkutbd.1166242</a></p>

## GİRİŞ

*Loxostege sticticalis* (Crambidae) ilk kez Carl Linnaeus tarafından 1761 yılında bilimsel olarak tanımlanmış bir güvedir. Dünya’da *L. sticticalis* Asya, Avrupa, Kuzey Amerika ve Arap yarımadası’nda geniş bir alanda yayıldığı kaydedilmiştir (Hampson, 1899; Falkovich & Martin, 1999; Kuznetsova & Chumakov, 2008). Avrupa’da Avusturya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Moldova, Polonya, Rusya, Romanya, Slovakya, Türkiye, Ukrayna ve eski Yugoslavya (Kuznetsova & Chumakov, 2008; Hornovska ve ark., 2019), Asya’da kuzeydoğu Çin, Moğolistan, Kazakistan, Rusya’nın Asya ve Avrupa tepelerinde ve Moğolistan’da yayılış gösterdiği bildirilmiştir (Kozhanchikov, 1941; Shurovenkov & Alekhin, 1984; Frolov ve ark., 2000; Smirnova, 2000; Frolov ve ark., 2008; Xiao ve ark., 2008; Frolov ve ark., 2010; Kuznetsova & Chumakov, 2008). Ülkemizde *Loxostege* cinsine ait 10 adet tür bilinmektedir. *Loxostege sticticalis* ülkemizde Amasya, Antalya, Balıkesir, Bitlis, Bursa, Çanakkale, Düzce İstanbul, Kırklareli, Konya, Malatya ve Kahramanmaraş illerinde dağılım göstermektedir (Koçak & Kemal, 2009; 2018; Öztemiz & Ciner, 2022). *Loxostege sticticalis* ülkeler arası uzun mesafelerde göçler meydana getirebilme yeteneğinde olan bir türdür (Shurovenkov & Alekhin, 1984; Frolov ve ark., 2000; Smirnova, 2000). Zararlıının kökeninin kurak bölgeler olmasına karşın, erginlerinin hava hareketleriyle atmosferi düşük alanlara süreklediği, buraların dışının yumurta olgunlaşma ve larvaların beslenmesi açısından uygun olduğu bildirilmiştir (Znamenskii, 1932). *Loxostege sticticalis* erginleri geceleri göç etmekle birlikte kalkış ve iniş için zaman noktaları sırasıyla gün batımı ve gün doğumu olduğu tespit edilmiştir (Chen ve ark., 1992; Feng ve ark., 2004). *Loxostege sticticalis* erginlerinin rüzgar yönünde uçtuğu (Chen ve ark., 1992), uçuş hızlarının 12 saatte 2.5–4.6 km h<sup>-1</sup> gerçekleştiği belirlenmiştir (Luo & Li, 1992). Ayrıca erginlerin 400 m yükseklikten 1.670 m’ye kadar uçabildiği, düz arazilerde 200-650 m’de göç ettikleri bildirilmiştir (Sun & Gao, 2004).

*Loxostege sticticalis* popülasyonlarının epidemiyolojisinde göçlerin etkili olduğu kaydedilmiştir (Xiao ve ark., 2004; 2008). Akhanev ve ark. (2013) zararlıının Güneydoğu Rusya ve kuzeydoğu Çin’de düzenli olarak epidemiyolojiye neden olduğunu bildirmişlerdir. Kuzeydoğu Çin’de erginlerin genellikle haziran ayının ilk yarısında olmakla birlikte, bazı yıllar ikinci yarısında da epidemiyoloji yaptıği belirlenmiştir. Ayrıca, *L. sticticalis*’in ikinci döldeki epidemisinin küresel ısınmadan kaynaklandığı bildirilmiştir (Xiao ve ark., 2008). Tahıllar, yağlı tohumlar, baklagiller, lifli bitkiler ve sebzeler olmak üzere yaklaşık 200 adet bitki türünde beslenen zararlıının (Alekhin & Kuznetsova, 2003), tarımsal alanlarda ciddi zarara neden olduğu, özellikle soya fasülyesi, şeker pancarı, yonca ve ayçiçeğinde önemli ekonomik kayıplara sebep olduğu kaydedilmiştir (Feng ve ark., 2004; Xiao ve ark., 2008).

Zararlı bir dölünü kümülatif sıcaklık olarak 531.2 °C gün<sup>-1</sup>’de tamamladığı tespit edilmiştir (Luo & Li, 1992). Bu sıcaklıklara göre Hailaer (Çin)’de 1.4 döl verdiği belirlenmiştir (Luo ve Li, 1993). Yapılan çalışmalarda *L. sticticalis*’in Ukrayna’da (kuzeybatı hariç) yılda 3 döl (Hornovska ve ark., 2019), Montana (Amerika)’da 2 döl (Pepper & Hastings, 1941) ve kuzeydoğu Çin’de yıllık 2-3 döl verdiği kaydedilmiştir (Luo & Li, 1992; Luo & Qu, 2005). Zararlıının toplam 3 döl verdiğini, kışlayan pupalardan çıkan erginlerin 13 ile 31 Mayıs, ilk dölün erginleri yıllara göre 29 Haziran-20 Temmuz’da, ikinci döl ise Ağustos-Eylül arasında görüldüğü ve beş dönem geçiren larvaların pupa olarak kışladığı bildirilmiştir (Frolov ve ark., 2008). Ayrıca zararlıının kışı olgun larva döneminde diyapozda geçirdiği kaydedilmiştir (Pepper, 1938; Pepper & Hastings, 1941; Knor ve ark., 1993, Luo, 2004, Huang ve ark., 2009; Luo ve ark., 2009; Akhanev ve ark., 2013). Bu zararlıının dağılımına etki eden faktörlerin yeterince bilinmediği (Akhanev ve ark., 2013), ancak sıcaklık ve yağışların zararlıının erginlerinin dağılımını ve üretimini sınırlandırdığını bildirilmiştir (Pepper, 1938).

Bu çalışmada Batı Karadeniz ve Doğu Marmara bölgesinde ilk defa tespit edilen *L. sticticalis*’in yayılış alanı, yoğunluğu ve zararı belirlenmiştir. Ayrıca zararlıının karakteristik özellikleri ile zararlıının erkek ve dişilerinin teşhis karakterleriyle ilgili bilgiler verilmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Arazi çalışmaları

Arazi çalışmaları kapsamında İstanbul (Başakşehir ve Silivri), Kocaeli (İzmit), Sakarya (Hendek, Akyazı, Taraklı ve Erenler), Düzce (Merkez, Çilimli ve Gümüşova) ve Bolu (Merkez/Karaköy, Karaçayır ve Kuruçay Mahalleleri)'dan 2022 yılında örneklemeler yapılmıştır (Çizelge 1). Örneklemelerde ışık tuzağı (üç lokasyon), atrap ve gözle kontrol yöntemleri kullanılarak zararının ergin yoğunluğu belirlenmiştir. Güneş enerjili ışık kaynağı bulunan ışık tuzakları Düzce ve Sakarya illerinde üçer adet olmak üzere bazı mısır tarlalarına yerleştirilmiştir. Işık kaynağı olarak mavi uv şerit led (60 led m<sup>-1</sup>, 3 çipli) kullanılmıştır. Işık tuzakları, arazilerde ışığı yayacak bir konumda araziye temsil edecek şekilde, bitki boyuna göre ayarlanabilen özel yapım direkler üzerine yerleştirilmiştir (Şekil 1). Tuzaklarda kelekleri öldürmek amacıyla etil asetat kullanılmıştır. Atrap ile örneklemeye yönteminde ise 100 adım atılarak 100 atrap sallanmıştır (Şekil 1). Ayrıca gözle inceleme yönteminde 50 adımda (her adım yaklaşık 70 cm boyu ve 1 m en) m<sup>2</sup>'ye düşen ergin yoğunluğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Örneklemeye yapılan lokasyonlara ait konum bilgileri

Table 1. The geographical information of the sampling areas

İl	İlçe	Mahalle	Koordinatlar	Yöntem
Bolu	Merkez	Karaçayır	40° 43' 32.7" N / 31° 36' 20.7" E	Atrap ve Gözle Kontrol
Bolu	Merkez	Karaköy	40° 42' 51.7" N / 31° 31' 07.4" E	Atrap ve Gözle Kontrol
Bolu	Merkez	Kuruçay	40° 44' 14.3" N / 31° 38' 37.5" E	Gözle Kontrol
Düzce	Merkez	Kültür	40° 50' 37.7" N / 31° 08' 53.5" E	Atrap ve Gözle Kontrol
Düzce	Merkez	Paşakonağı	40° 48' 50.8" N / 31° 04' 22.6" E	Işık Tuzağı ve Gözle Kontrol
Düzce	Merkez	Çerkez Taşköprü	40° 51' 39.1" N / 31° 06' 59.9" E	Atrap ve Gözle Kontrol
Düzce	Çilimli	Alacamescit	40° 51' 31.4" N / 31° 05' 39.5" E	Gözle Kontrol
Düzce	Gümüşova	Selamlar	40° 51' 14.3" N / 30° 57' 39.5" E	Gözle Kontrol
İstanbul	Başakşehir	Kayabaşı	41° 07' 11.6" N / 28° 46' 45.0" E	Gözle Kontrol
İstanbul	Silivri	Büyükçavuşlu	41° 14' 03.5" N / 28° 03' 46.8" E	Gözle Kontrol
Kocaeli	İzmit	Kozluk	40° 45' 35.4" N / 29° 54' 25.6" E	Gözle Kontrol
Sakarya	Hendek	Kargalıhanbaba	40° 46' 0.2" N / 30° 37' 31.3 "E	Gözle Kontrol
Sakarya	Akyazı	Vakıf	40° 43' 37.4 "N / 30° 36' 29.8 "E	Işık Tuzağı ve Gözle Kontrol
Sakarya	Erenler	Hasanbey	40° 44' 52.2" N / 30° 30' 07.8" E	Işık Tuzağı ve Gözle Kontrol
Sakarya	Taraklı	Çamtepe	40° 21' 05.4" N / 30° 28' 41.5" E	Gözle Kontrol



Şekil 1. *Loxostege sticticalis* erginlerini yakalamak amacıyla kullanılan ışık tuzakları ve atrapla örneklemeye yöntemi

Figure 1. Light traps and sweep net method for *Loxostege sticticalis* adults

### Laboratuvar çalışmaları

Araziden toplanarak laboratuvara getirilen dişi ve erkek bireyler kültüre alınarak üretim çalışmalarına başlanılmıştır. Dişiler üretim kafeslerinde çiftleştirilerek şeffaf plastik kartlara yumurta bırakmaları sağlanmış ve elde edilen yumurtalardan çıkış yapan larvalara bazı doğal konukçular (taze yonca, mısır, çim, buğday vb.) ve bazı lepidopter türlerinde kullanılan yapay besinler (Southland Products Inc, USA) verilerek üretimleri sürdürülmüştür (Şekil 2). Böylelikle ergin öncesi dönemlere (yumurta ve larva) ait karakterler belirlenmiştir.



Şekil 2. *Loxostege sticticalis*'in laboratuvarında üretim çalışmalarından görüntüler  
Figure 2. Images of the rearing studies of *Loxostege sticticalis* in the laboratory

Zararlının erkek ve dişi karakterlerini belirlemek amacıyla araziden toplanan kelebek örnekleri kullanılmıştır. Bu kelebekler bir numaralı kelebek iğnesi ile iğnelenerek ön ve arka kanatları gerilmiştir. Erkek ve dişi bireylere ait genital organlar ile ön ve arka kanat damarları incelemek için preparatları Atay (2006)'a göre yapılmıştır. Müze materyali haline getirilen kelebek örnekleri Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Biyoloji Bölümü Zooloji Laboratuvarında muhafaza edilmektedir.

### BULGULAR ve TARTIŞMA

#### Arazi çalışmaları

*Loxostege sticticalis*'in bölgedeki yayılış alanları ve yoğunlukları Çizelge 2'de verilmiştir. *Loxostege sticticalis*'in ilk ergin uçuşları tüm illerde haziran ayının sonu ile temmuz ayının başında görülmüştür. Zararlıya ait erginlerin Bolu, Düzce, Kocaeli, İstanbul ve Sakarya illerinde çalimsı ve otsu bitkilerde gruplar halinde bulunduğu tespit edilmiş olup, zararlının Bolu, Kocaeli ve Sakarya illerindeki varlığı ilk defa belirlenmiştir.



İlk döl erginleri tüm illerde haziran ayının son haftası ile temmuz ayının ilk yarısında, ikinci dölün erginleri ise ağustos ayının başından ortalarına kadar uçuşlarını sürdürmüştür. Ergin yoğunlukları İstanbul'da ilk döl için 7-15 adet m<sup>-2</sup>, Kocaeli'de 7-8 adet m<sup>-2</sup>, Sakarya'da 10 adet m<sup>-2</sup>, Düzce'de 10-50 adet m<sup>-2</sup> ve Bolu'da 5-10 adet m<sup>-2</sup> bulunmuştur (Çizelge 2). Işık tuzaklarında; Paşakonağı (Merkez/Düzce) lokasyonunda 3 adet, Sakarya ilinde Vakıf (Akyazı) lokasyonunda 8 adet ve Hasanbey (Erenler) lokasyonunda ise 50 adet ergin tespit edilmiştir.

Arazilerde yapılan gözlemlere göre ikinci dölde zararlının yoğunluğunda ilk dölle oranla azalma olduğu belirlenmiştir. Zararlının ilk dölünde en fazla ergin yoğunluğu Düzce ili Merkez ilçesinde tespit edilmiştir (50 adet m<sup>-2</sup>). Işık tuzaklarında ise en fazla kelebek Sakarya'nın Erenler ilçesinde yakalanmıştır. Zararlının ikinci dölünde ise ışık tuzaklarında bir lokasyonda 1 adet ergin yakalanmıştır. En fazla yoğunluk ise 5-6 adet ile Düzce'nin Merkez ilçesinde tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. *Loxostege sticticalis*'in birinci ve ikinci dölde farklı yöntemlerle yakalanan ergin yoğunlukları

Table 2. Density of the first and second progeny of *Loxostege sticticalis* at some locations

Lokasyon	Birinci Döl			İkinci Döl		
	m <sup>2</sup>	Atrap	Işık Tuzağı	m <sup>2</sup>	Atrap	Işık Tuzağı
Bolu/ Merkez	10	7-8		4-5	1	
Düzce/ Merkez	50	10	3	5-6	1	
Düzce/Çilimli	20					
Düzce/Gümüşova	10					
İstanbul/Başakşehir	7-8					
İstanbul/Silivri	12-15					
Kocaeli/İzmit	7-8					
Sakarya/Hendek	10					
Sakarya/Akyazı	10		8			
Sakarya/Erenler	10		50			1
Sakarya/Taraklı	15					

\*İkinci dölde örneklemler sadece Bolu, Düzce ve Sakarya illerinde yapılmıştır.

*Loxostege sticticalis*'in göç ederek önemli salgınlara neden olan bir tür olduğu yapılan çalışmalar ile ortaya konulmuştur (Xiao ve ark., 2008). Zararlının popülasyonlarının epidemi oluşturmasında göçlerin etkili olduğu bildirilmiştir (Xiao ve ark., 2004; 2008). Znamenskii (1932), türün kökeninin kurak bölgeler olmasına karşın, hava hareketleriyle atmosferi düşük alanlara süreklediğini, buralarda dişinin yumurta olgunlaşması ve larvaların beslenmesi açısından uygun koşulların bulunması halinde popülasyonlarını arttırdığını bildirmiştir. Xiao ve ark. (2008), *L. sticticalis*'in Çin'de ikinci dölde epidemi yaptığını ve bunun nedeninin küresel ısınmadan kaynaklandığını bildirmişlerdir. Akhaneaev ve ark. (2013) ise bu zararlının dağılımı ile ilgili faktörlerin yeterince bilinmediğini ifade etmişlerdir. Chen ve ark. (2016) ise yaptıkları çalışmada *L. sticticalis*'in Çin'deki son üç salgın dönemini incelemişler ve toprak neminin azalması ve bitki fenolojinin uygun olmaması nedeniyle zararlının uzun mesafeli göç etmesine yol açtığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, söz konusu zararlı gibi göçmen türlerin kışlama habitat koşullarının bozulmasının zararlının göç faaliyetlerini kolaylaştıracağını bildirmişlerdir. Geçmiş yıllarda ülkemizde de bu zararlının göç yoluyla geldiğine dair kayıtlar bulunmaktadır. Trakya'da 1975 yılında *L. sticticalis*'in komşu ülkelere göç ederek ayçiçeği alanlarında ciddi popülasyonlar oluşturduğu bildirilmiştir (Ünal, 1979). Küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi sebeplerden dolayı zararlının beslenme ve çoğalması için uygun alanlara göç ettiği ve böylece bu yıl zararlının yoğunluğunun ve dağılımının oldukça fazla artışına sebep olduğu düşünülmüştür.

**Laboratuvar çalışmaları****Zararlıının tanımı****Genus: *Loxostege* Hübner, [1825]**

Synonyms: *Loxostege* Hübner, [1825]; *Margarita* Stephens, 1827; *Boreophila* Guenee, 1845; *Limonia* Agassiz, 1847; *Cosmocreon* W. Warren, 1892; *Maroa* Barnes & McDunnough, 1914; *Polingia* Barnes & McDunnough, 1914; *Parasitochroa* Hannemann, 1964 (Koçak & Kemal, 2018).

***Loxostege sticticalis* (Linnaeus, 1761)**

Synonyms: *lupilina* Clerk, 1759 nec Linn., 1758; *sticticalis* Linnaeus, 1791; *miana* Müller, 1764; *sylvata* Panzer, 1804; *tetragonalis* Hawarth, 1811 (Koçak & Kemal, 2018).

**Ergin**

İncelenen Materyal: 5 erkek ve 3 dişi birey.

Erkek: Vücut uzunluğu 9 mm (8-10 mm); kanat açıklığı 19 mm (18-20 mm)

Dişi: 10 mm (9-11 mm); kanat açıklığı 24 mm (23-25 mm).

Baş üzerinde antenler ip (filiform) şeklindedir. Baş, maksillary palpler ve labial palpler açık sarımsı pullarla kaplıdır. Maksillary palpler oldukça küçüktür. Labial palpler göz orta seviyesine kadar yükselir ve son segment ileri doğru uzanmıştır. Baş üzerinde bir çift nokta göz (ocelli) vardır. Ağız hortumu iyi gelişmiştir. Koyu kahverengi olan petegözler yuvarlaktır. Antenler orta uzunluktadır, uzunluğu yaklaşık 7 mm'dir (Şekil 3).



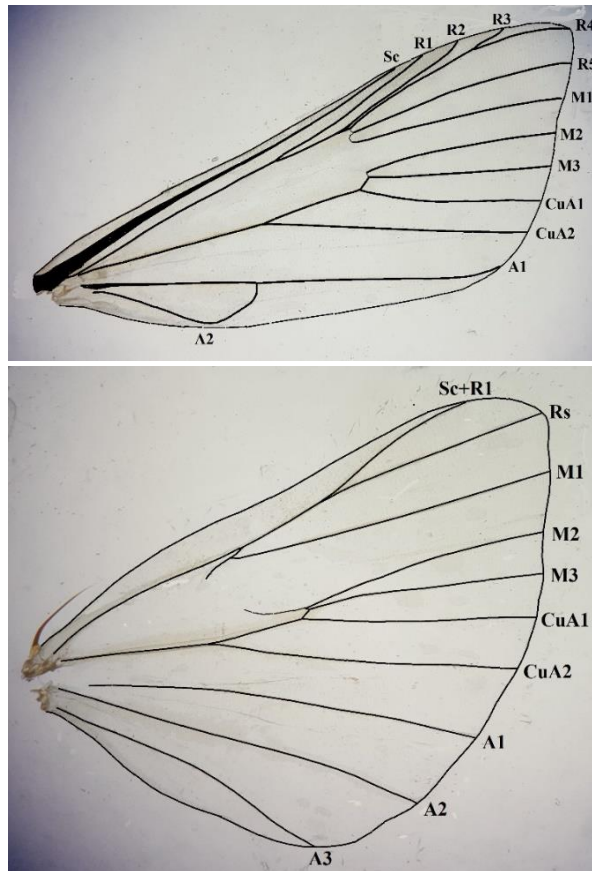
Şekil 3. *Loxostege sticticalis* başının yandan görünüşü  
Figure 3. Lateral view of a head of *Loxostege sticticalis*

Ön kanat üst zemini açık kahverengi pullarla kaplıdır (Şekil 4a). Ayrıca diskal ve postdiskal bölgeler hafif beyazımsı lekeler de taşımaktadır. Kanatın kenar bölgesinde (marginal alan) kirlili sarımsı bir bant bulunur, bu bantın iki ucu ince, orta kısım ise hafif genişlemiştir. Kenar üst bölgesinde (submarginal alan) ve kostal kenar üzerinden başlayan kirlili sarımsı kısa bir bant bulunur. Bu desenler türün tanınmasında kolaylık sağlamaktadır. Arka kanat üzeri ön kanat renklemesine benzemektedir. Dişi erkeğe benzer renklemeye gösterse de ondan daha açıktır (Şekil 4b).



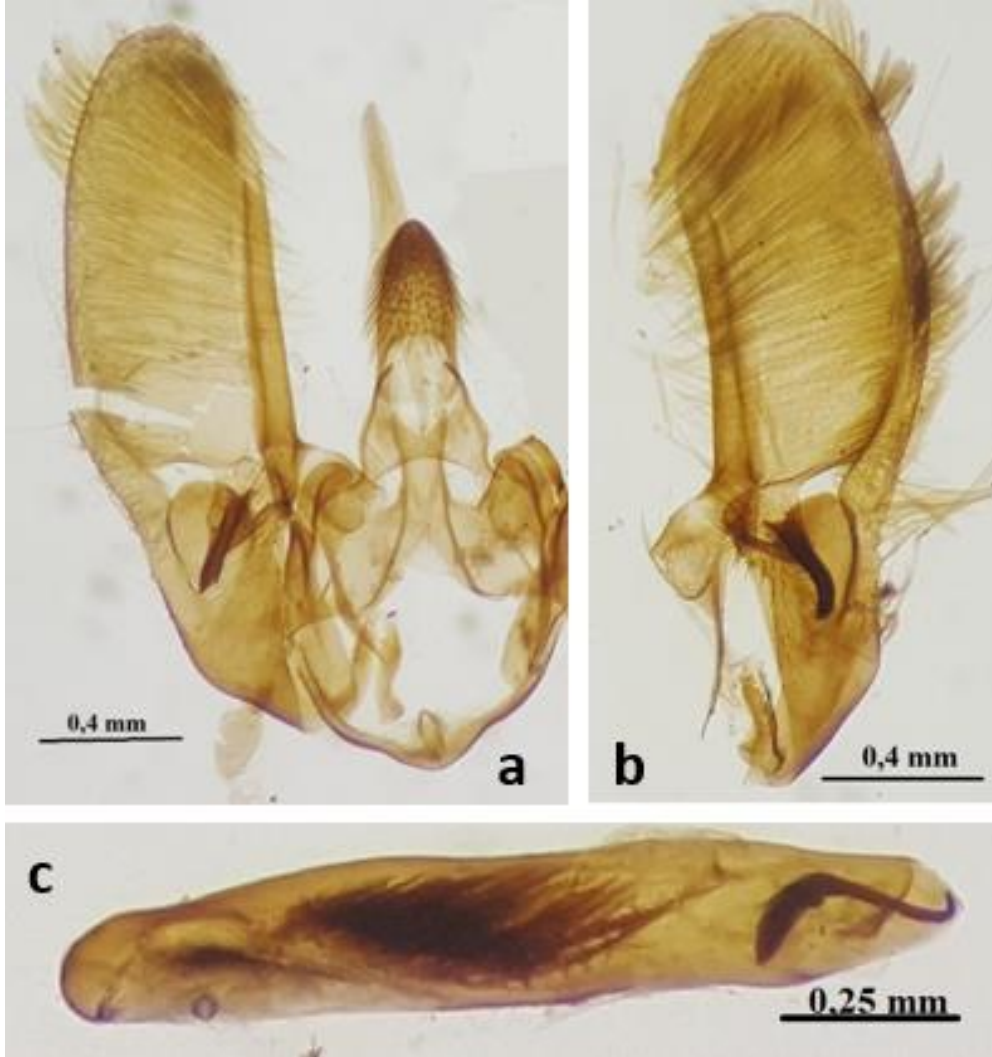
Şekil 4. *Loxostege sticticalis*'in erkek (a) ve dişi (b) bireyi  
Figure 4. The male (a) and female (b) of *Loxostege sticticalis*

Ön kanatlar üçgen şeklindedir. Kanat uzunluğu genişliğinin 1.90 katıdır. Oldukça geniş olan arka kanatların uzunluğu genişliğinin 1.10 katıdır. Ön ve arka kanat damarlanmaları tamdır (Şekil 5).



Şekil 5. *Loxostege sticticalis*'in ön ve arka kanat damarlanması  
Figure 5. Anterior and posterior wing venation of *Loxostege sticticalis*

Erkek genital organında (Şekil 6a, 6b) parmak şeklinde olan uncus orta uzunlukta olup uzunluğu valva uzunluğunun 0,36 katıdır. Uncusun ucu hafif sivrileşerek yuvarlaklaşmış ve üzeri ortasından başlayarak uca doğru çok kısa kıllarla kaplıdır. Valva uzun ve geniştir, uzunluğu genişliğinin yaklaşık 3 katıdır. Valvanın costal ve anal kenarları oldukça kitinleşerek kalınlaşmıştır ve az çok birbirine paraleldir. Uçta geniş yuvarlaklaşan valvanın üzeri uzun ve sık kıllarla kaplıdır. Fibula kuvvetlice kitinleşmiştir; az çok orak şeklinde olan bu yapının serbest ucu yarım itibaren testere dişlerine benzer kısa çıkıntılar taşır. Sacculus oldukça geniştir. Saccus küçüktür. Aedeagus uzun çomak şeklinde şeklindedir, uzunluğu genişliğinin 5.5 katıdır (Şekil 6c). Aedeagusun orta bölgesinde çok sayıda ve oldukça ince kitinleşmiş yapılar bulunmaktadır. Aedeagusun serbest ucunda ise kitinleşmiş ve çengel şekline benzer bir tane cornitu yer almaktadır.



Şekil 6. *Loxostege sticticalis*'in erkek genital organı (a), erkek genital organında valva (b), erkek genital organında aedeagus (c)

Figure 6. Male genital organ (a), vulvae in male genital organ (b), and aedeagus in the male genital organ (c) of *Loxostege sticticalis*

Dışı genital organında kitinleşmiş antrum kısa ve geniştir (Şekil 7). Zar yapısında olan ductus bursae uzun ve dardır. Küçük bir torba şeklinde olan corpus bursae zarımsı yapıdadır ve üzerinde eşkenar dörtgen şeklinde bir signum bulunur. Kuvvetlice kitinleşmiş ve üzerinde çok sayıda kısa dişler taşıyan signumun uzunluğu genişliğinin 1.8 katıdır.



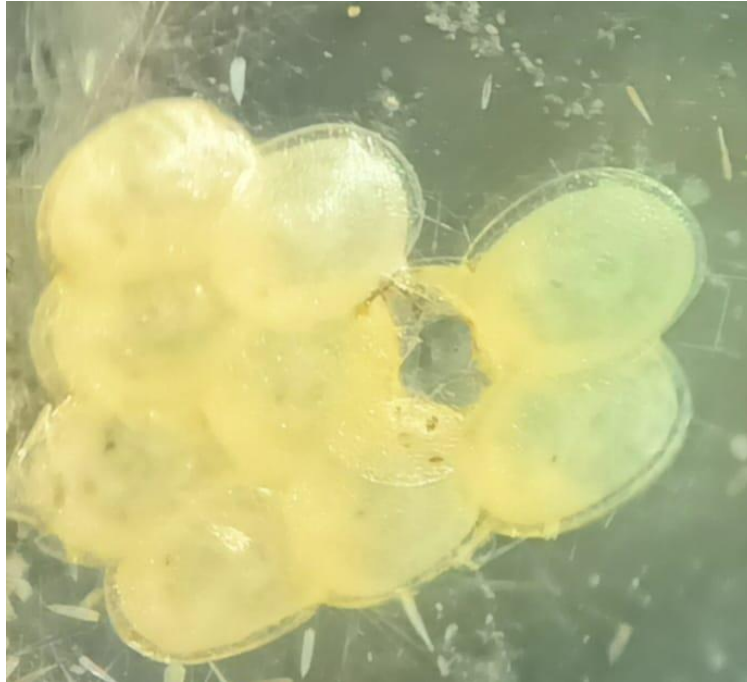


Şekil 7. *Loxostege sticticalis*'in dişi genital organı (antrum, ductus bursae, corpus bursae, signumun)  
 Figure 7. Female genital organ of *Loxostege sticticalis* (antrum, ductus bursae, corpus bursae, signum)

### Yumurta

Dişiler yumurtalarını yaprakların alt yüzeyine genellikle gruplar bırakırlar. Yumurtaları balık pulu şekline benzerdir (Şekil 8). Zararlının yumurtaları oval bir yapıya sahip olmakla birlikte kenarlardan hafif basıktır. İlk bırakıldıklarında şeffaf renklidir, sonrasında sarımsı-gri bir renk almakta ve açılmaya yakın ise larvaların baş kapsülü siyah nokta şeklinde belirginleşmektedir. Yumurtaların ortalama eni  $0.937 \pm 0.05$  mm, boyu ise  $1.125 \pm 0.09$  mm'dir.

Kuznetsova & Chumakov (2008), *L. sticticalis*'in yumurtalarını tek tek veya 2-3 ila 20 arasında değişen sayılarda yumurta paketleri şeklinde yaprağın alt kısmına, filizlere ve toprağa bıraktığını ve yumurtaların 2-15 günde açıldığını bildirmişlerdir. *Loxostege sticticalis*'in dişilerinin ömrü boyunca 60 ile 600 adet arasında yumurta bıraktığını tespit etmişlerdir (Frolov ve ark., 2008; Kuznetsova & Chumakov, 2008). Dişilerin preovipozisyon süresi 3 gün olup, 20 gün boyunca yumurta koyabildikleri tespit edilmiştir (Shirai, 2006).



Şekil 8. *Loxostege sticticalis*'in yumurta paketi  
 Figure 8. Eggs of *Loxostege sticticalis*

### Larva

Larvaların her segmentinde üstten bakıldığında önde dört adet arkada ise iki adet siyah nokta bulunmaktadır. Larva vücudunun lateral kısımlarında ise birer adet siyah noktalar vardır. İlk dönem larvalar sarımsı-krem renkte olup, larvalar olgunlaştıkça koyu bir renk almaya başlar. Larvanın dorsal kısmında boydan boya uzanan bir adet koyu renkli şerit ve her iki yanında birer adet açık renkli şerit bulunmaktadır. Dorso-lateral kısımlarda da birer adet koyu şerit ve lateral kısımlarında bacaklara yakın kısımda yine boydan boya uzanan birer adet açık renkli şerit uzanır. Larvanın başı ise siyah renklidir. Larvanın renkleri yeşilimsi, yeşilimsi-siyah, grimsi-siyah ya da siyah renktedir (Şekil 9).

*Loxostege sticticalis* larvaları beş dönem geçirir (Frolov ve ark., 2006; Kuznetsova & Chumakov, 2008). Zararlıının larvaları sıcaklığa bağlı olarak 10-30 gün arasında gelişim gösterir (Kuznetsova & Chumakov, 2008). Birinci dönem larvaların boylarının 1.5-2.5 mm, son dönem larvaların ise 18-25 mm arasında olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2008). Kuznetsova & Chumakov (2008) ise son dönem larvaların vücut uzunluğunun 35 mm'ye kadar ulaştığını tespit etmişlerdir. Son dönem larvalar ise beslenmelerini tamamladıktan sonra toprakta oluşturdukları kokon içerisinde diyapoz halinde kışı geçirirler (Pepper, 1938; Knor ve ark., 1993; Luo, 2004). Akhaneaev ve ark. (2013) ise larvaların %75'inin 14 saate yakın gün uzunluğunda diyapoz girdiğini tespit etmişlerdir. Diğer bazı çalışmalarda ise olgun larvanın gelişimi için 16: 8 (L: D) gün uzunluğuna ihtiyaç olduğu, 16 saatten düşük aydınlatmada larvaların diyapoz girdiği ve ayrıca sıcaklık, besin ve larva yoğunluğunun da diyapozu etkilediği bildirilmiştir (Khomyakova ve ark., 1986; Tian & Gao, 1986, Knor ve ark., 1993).



Şekil 9. *Loxostege sticticalis*'in larva dönemi

Figure 9. Larvae of *Loxostege sticticalis*

### Pupa

Pupalar sarımsı ile koyu kahverengi arasında değişken renklindedir ve vücut ağırlığı 12-60 mg arasında değişmektedir (Falkovich & Martin, 1999). Silindirik yapıda olan pupaları toprakta ve ağ ile örülü bir kokon içinde bulunmaktadır (Anonim, 2008). Pupa gelişimi süresinin ise 7-38 gün arasında değişmekte olduğu bildirilmiştir (Kuznetsova & Chumakov, 2008).

Sonuç olarak, *Loxostege sticticalis*'in ülkemizde farklı illerde epidemiyaptığı bilinmektedir. Ancak zararlı erginleri Bolu, Kocaeli ve Sakarya illerinde ilk kez tespit edilmiştir. *Loxostege sticticalis*'e ait ilk döl erginleri bölge illerinde yoğun bir şekilde görülmesine karşın, ikinci dölde yoğunluğun oldukça azaldığı belirlenmiştir. Sürveyelerde birinci ve ikinci dölde birkaç lokasyon Düzce (Merkez)'de bir adet yonca ve Sakarya (Taraklı)'da bir ayçiçeği tarlası hariç zarar oluşturmadığı belirlenmiştir. Zararlı erginlerinin yayılışında göç ana faktör olmakla birlikte, bulunduğu alanda yerleşmesi ve epidemiy oluşturmada diğer iklim faktörlerinin (sıcaklık, nem ve yağış) etkili olabileceği kanaatine varılmıştır. Bu faktörlerin uzun süreli olarak incelenmesi ile zararlının göç ettiği yerlerde yerleşmesine ve epidemilerine neden olan faktörlerin ortaya çıkarılması mümkün olacaktır. Ayrıca, zararlının doğal düşmanlarının ve etkinliklerinin belirlenmesiyle, kontrolü konusunda yeni adımlar atılabilecektir.

#### ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Yazarlar çalışma konusunda çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

#### ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

#### ETİK ONAY BEYANI

Bu makalede insan veya hayvan deneklerle herhangi bir çalışma bulunmaması nedeniyle etik onaya gerek duyulmamaktadır.

#### KAYNAKLAR

- Alekhin, V.T., & Kuznetsova, T.L. (2003). *The Beet Webworm and Control Measures Against It (Recommendations)*. FGNU Rosinformagrotek, Moscow. 76 pp.
- Akhanaev, Y.B., Berim, M.N., Jiang, X., Kutcherov, D.A., Luo, L., Malysh, Y.M., & Zhang, L. (2013). Photoperiodic reaction in the beet webworm *Loxostege sticticalis* L. (Pyraloidea, Crambidae) from eastern and western parts of its Eurasian range. *Entomological Review*, 93 (7), <https://doi.org/10.1134/S0013873813070026>
- Anonim (2008). Endüstri ve Süs Bitkileri Hastalıkları Zirai Mücadele Teknik Talimatları, 1. Baskı, Ankara, Türkiye: Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara, 270 s.
- Atay, E. (2006). The Identity of *Parapoynx affinalis* (Guenee, 1854) (Lepidoptera, Crambidae, Nymphulinae) in Turkey. *Journal of Entomology*, 3 (1), 76-81. <https://doi.org/10.3923/je.2006.76.81>
- Chen, R.L., Bao, X.Z., Wang, S.Y., Sun, Y.J., Li, L.Q., & Liu, J.R. (1992). An observation on the migration of meadow moth by radar. *Acta Phytophylacica Sinica*, 19 (2), 171-174.
- Chen, X., Jiang, Y., Kang, A., & Zhai, B. (2016). Drying soil in North China drove the outbreak range expansion of meadow moth by facilitating long-distance migration. *Scientific Reports*, 6 (1), 1-8. <https://doi.org/10.1038/srep30370>
- Falkovich, M.I., & Martin, M.O. (1999). Family Pyraustidae, In: *Insect and Acarine Crop Pests*, Vol. 3, Part 2: Lepidoptera, Nauka, St. Petersburg, pp. 167-170.
- Frolov, A.N., Kuznetsova, T.L., Chumakov, M.A., & Smirnova, M.P. (2000). The large-scale spread of beet webworm and corn borer. *Zashchita i Karantin Rastenii*, 10, 12-16.
- Frolov, A.N., Malysh, Y.M., & Tokarev, Y.S. (2008). Biological features and population density forecasts of the beet webworm *Pyrausta sticticalis* L. (Lepidoptera, Pyraustidae) in the period of low population density of the pest in Krasnodar Territory. *Entomological Review*, 88 (6), 666-675. <https://doi.org/10.1134/S0013873808060055>
- Frolov, A.N., Saulich, M.I., Malysh, Y., & Tokarev, Y. (2010). The beet webworm: Cyclicity in multi-year dynamics of its population size. *Zashchita i Karantin Rastenii*, 2, 49-53.

- Feng, H., Wu, K., Cheng, D., & Guo, Y. (2004). Spring migration and summer dispersal of *Loxostege sticticalis* (Lepidoptera: Pyralidae) and other insects observed with radar in northern China. *Environmental Entomology*, 33 (5), 1253-1265. <https://doi.org/10.1603/0046-225X-33.5.1253>
- Hampson, G.F. (1899). A revision of the moths of the subfamily Pyraustinae and family Pyralidae. *Part II. Proceedings of the Zoological Society of London*, 2, 172-291.
- Hornovska, S., Fedoruk, Y., Priszajhnjuk, N., Pravdyva, L., Lozinska, T., & Masalskyi, V. (2019). Dispersal and development of beet webworm *Loxostege sticticalis* (L.) in Ukraine. *Eurasian Journal of Biosciences*, 13, 1-7.
- Huang, S., Jiang, X., & Luo, L. (2009). Effects of photoperiod and temperature on diapause induction in the beet webworm *Loxostege sticticalis* Linnaeus (Lepidoptera: Pyralidae). *Acta Entomologica Sinica*, 52 (3), 274-280.
- Khomyakova, V.O., Bykova, E.P., & Uzikhina, V.S. (1986). Effect of food and photoperiodic conditions on development of beet webworm *Loxostege sticticalis* L. (Lepidoptera, Pyralidae). *Entomological Review*, 65 (4), 90-96.
- Knor, I.B., Bashev, A.N., Alekseev, A.A., & Kirov, Y.E.I. (1993). Effects of population density on the population dynamics of *Loxostege sticticalis* L. (Lepidoptera: Pyralidae). *Entomological Review*, 72, 117-124.
- Koçak, A.Ö., & Kemal, M. (2009). Revised checklist of the Lepidoptera of Turkey. *Centre for Entomological Studies Ankara*, 17, 1-150.
- Koçak, A.Ö., & Kemal, M. (2018). A synonymous and distributional list of the species of the Lepidoptera of Turkey. *Centre for Entomological Studies Ankara*, 8, 1-489.
- Kozhanchikov, I.V. (1941). Distribution and annual changes in the abundance of the turnip moth and the beet webworm as related to heat and humidity. *Zoologicheskii Zhurnal*, 20 (1), 30-45.
- Kuznetsova, T.L., & Chumakov, M.A. (2008). *Loxostege sticticalis* L.-the beet webworm, In: *Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries*. Economic Plants and their Diseases, Pests and Weeds (Ed. Afonin AN, Greene SL, Dzyubenko NI, Frolov AN) form <http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Loxostege-sticticalis>
- Luo, L.Z. (2004). The first generation of meadow moth will be outbreak in China. *Plant Protection*, 30, 86-88.
- Luo, L.Z., & Li, G.B. (1992). Variation of the flight ability and behavior of adult meadow moth, *Loxostege sticticalis* at different ages, In: *Transaction of the Ecological Society of Chinese Youths* (Eds. Wan FH, Xia YL), Ecology Research Society of China and IPM Institute of Chinese Agricultural University, Chinese Science and Technology Press, Beijing, China.
- Luo, L.Z., & Li, G.B. (1993). The threshold temperature thermal constant and division of generation regions of meadow moth (*Loxostege sticticalis* L.) in China. *Acta Entomologica Sinica*, 36, 332-339.
- Luo, L.Z., & Qu, X.F. (2005). Harmful characteristics of meadow moth in 2004 and analysis on the damage of the first generation harm to crops in 2005. *Plant Protection*, 31, 69-71.
- Luo, L.Z., Huang, S.Z., Jiang, X.F., & Zhang, L. (2009). Characteristics and causes for the outbreaks of beet webworm, *Loxostege sticticalis* in northern China during 2008. *Plant Protection*, 35, 27-33.
- Öztemiz, S., & Ciner, İ. (2022). İklim değişikliği, Düzce’de Çayır tırtılı *Loxostege sticticalis* L.’nin birinci nesil kelebeklerinin salgınına neden oldu. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 10, 1398-1407. <https://doi.org/10.29130/dubited.1140835>
- Pepper, J.H. (1938). The effect of certain climatic factors on the distribution of the beet webworm (*Loxostege sticticalis* L.) in North America. *Ecology*, 19, 565-571.
- Pepper, J.H., & Hastings, E. (1941). Life history and control of the sugar-beet webworm *Loxostege sticticalis* (L.). *Montana State College Agricultural Experiment Station*, 389, 1-32.
- Shirai, Y. (2006). Flight activity, reproduction, and adult nutrition of the beet webworm, *Spoladea recurvalis* (Lepidoptera: Pyralidae). *Applied Entomology and Zoology*, 41 (3), 405-414.



- Shurovenkov, Y.B., & Alekhin, V.T. (1984). The meadow moth in eastern Siberia and in the Far East. *Zashchita Rastenii*, 19 (2), 40-41.
- Smirnova, M.P. (2000). The meadow moth: still a dangerous pest. *Zashchita i Karantin Rastenii*, 2, 10-11.
- Sun, Y.J., & Gao, Y.B. (2004). Discussion on migration and population of meadow moth in spring, *In: Current Entomological Research (Ed. Li DM)*, China Agricultural Sciencetech Press, Beijing, China. pp 230-232.
- Tian, S.Y., & Gao, S.J. (1986). Studies on diapause of beet webworm. *Acta Agriculturae Boreali-Sinica*, 1, 105-110.
- Ünal, E. (1979). Marmara Bölgesinde Ayçiçeklerinde Zarar Yapan Çayır Tırtılı [*Loxostege (Margaritita) sticticalis* L.]'nin Tanınması, Biyoekolojisi ve Savaşım Yöntemleri Üzerinde Araştırmalar. A 107.017 nolu Proje Çalışma Raporu. Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, İstanbul.
- Xiao, C., Jiguang, C., Yu, X., Liping, H., You, Z., & Kuijun, Z. (2004). Immigration of the 1999 outbreak populations of the meadow moth, *Loxostege sticticalis* L.(Lepidoptera: Pyralidae) into the northeastern part of China. *Acta Entomologica Sinica*, 47 (5), 599-606.
- Xiao, C., Baoping, Z., Ruijie, G., Minghao, Y., You, Z., & Kuijun, Z. (2008). Source area of spring population of meadow moth, *Loxostege sticticalis* L.(Lepidoptera: Pyralidae), in Northeast China. *Acta Ecologica Sinica*, 28 (4), 1521-1535. [https://doi.org/10.1016/S1872-2032\(08\)60054-2](https://doi.org/10.1016/S1872-2032(08)60054-2)
- Znamenskii, A.V. (1932). Weather and the beet webworm. *Sborn Vizr*, 2, 30-33.