

Bitki Koruma Bülteni / Plant Protection Bulletin

<http://dergipark.gov.tr/bitkorb>

Original article

Distribution, density and population monitoring of *Gonioctena fornicata* (Brüggemann, 1873) (Coleoptera: Chrysomelidae) in lucerne fields of Bolu, Zonguldak and Bartın provinces

Gonioctena fornicata (Brüggemann, 1873) (Coleoptera: Chrysomelidae)'nin Bolu, Zonguldak ve Bartın illeri yonca alanlarında yayılışı, yoğunluğu ve popülasyon takibi

Aydemir BARIŞ^{a*}, Cenk YÜCEL^a, Narin GÖK^a

^aPlant Protection Central Research Institute, Gayret Mah. Fatih Sultan Mehmet Bulv. No: 66 06172 Yenimahalle, Ankara, Turkey

ARTICLE INFO

Article history:

DOI: [10.16955/bitkorb.796566](https://doi.org/10.16955/bitkorb.796566)

Received : 04-04-2020

Accepted : 25-08-2020

Keywords:

Gonioctena fornicata, lucerne leaf beetle, alfalfa, distribution, West Black Sea region

* Corresponding author: Aydemir BARIŞ

✉ aydemirbaris01@gmail.com

ABSTRACT

This study was conducted to survey the distribution and density of lucerne leaf beetle [*Gonioctena fornicata* (Brüggemann, 1873) (Coleoptera: Chrysomelidae)] in alfalfa (*Medicago sativa* L.) cultivation areas in Bolu, Zonguldak and Bartın provinces between 2017 and 2019. It was determined that the prevalence of *Gonioctena fornicata* was 100% in three provinces where studies were conducted in 2017. It was observed that the rate of infestation of *G. fornicata* started at 2.24% in 2018, and rose to 44.82% in 2018. In 2019 infestation rate began at 1.48% and rose to 36.86%. It has been determined that the infestation that started with the end of March continued until the end of June. This study highlights the infestation time and distribution of *G. fornicata* in the provinces of the Western Black Sea Region, and can serve as a building block for further investigations of *G. fornicata*'s distribution in the area.

GİRİŞ

Yonca (*Medicago sativa* L.) (Fabales: Fabaceae) baklagiller familyasından çok yıllık bir yem bitkisidir. Türkiye'de 6.412.128 da alanda 17.949.264 ton ile yetiştiriciliği en fazla yapılan yem bitkisidir (TÜİK 2019). Hayvancılık ve yem bitkileri tarımının gelişmiş olduğu ülkelerde ekilebilen arazi varlığı içerisindeki yem bitkileri ekim alanlarının oranı Almanya'da %37, Hollanda'da %31, İtalya'da %30, Fransa ile İngiltere'de %25 ve ABD'de %23 düzeyinde olduğu bilinmektedir. Ülkemizde ise bu oran, toplam ekilebilen arazi varlığı içerisinde yaklaşık %8 civarında kalmaktadır (Topçu ve Özkan 2017).

Yem bitkileri arasında tarımı en fazla yapılan yonca, yem bitkilerinin kraliçesi olarak adlandırılmaktadır. Yüksek bir

yem değerine sahiptir. Birim alana protein verimi de yüksek olan yoncanın kuru ve yeşil otu her türlü hayvan için lezzetli ve besleyicidir. Otu vitaminlerce çok zengindir (Açıköz 2001). Yonca genellikle, kuru ot üretimi, otlatma veya silaj yapmak amacıyla yetiştirilir. Ayrıca, buğdaygil yem bitkileri ile iyi karışımlar meydana getirdiği bildirilmiştir (Altın ve Gökkuş 1988).

Yaprak böcekleri olarak bilinen Chrysomelidae familyası yaklaşık 50.000 tür, 2000'den fazla cins ve 19 altfamilya ile Coleoptera takımının en büyük familyalarından birisidir (Lopatin 1977). Dünya tarımında büyük ürün kayıplarına neden olan birçok türü bilinmektedir. En önemlilerinden olan Yonca yaprakböceği (*Gonioctena fornicata*)

(Brüggemann, 1873) Türkiye'nin de aralarında bulunduğu Orta, Güney ve Doğu Avrupa'da, Ukrayna, Moldova ve Kuzey Afrika'da bulunduğu kayıt edilmiştir (Apostolov 1988, Lustun and Panu 1968, Popova 1966).

Yonca yaprakböceği, yonca başta olmak üzere, Fabaceae familyasına ait bitkilerde zararlı olmaktadır. Bu türün hem ergin hem de larvaları zararlı olup, yoncada önemli oranda ürün kayıplarına yol açmaktadır. Bronskikh (1987), *G. fornicata*'nın Ukrayna'nın kuzeyinde, Moldova'da ve Kafkasya'da bulunduğunu, ergin ve larvaların yoncanın yaprak, çiçek ve yaprak tomurcukları, genç filizleri ve saplarının uç kısımları ile beslendiğini bildirmektedir. Zararının ülkemizde varlığı ile ilgili ilk kayıt Alkan (1946)'a aittir. Daha sonra Bodenheimer (1958) zararlıyı, Yonca yaprakböceği olarak tanımlayarak özellikle yoncadaki zararının önemli olduğunu, larva ve erginlerin yoncanın yaprak ve sapları ile beslendiklerini, salgın yapma riskinin bulunduğunu, bu durumda zararın çok daha fazla olacağını belirtmiştir. Daha sonra ülkemizin Batı, İç ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde morfolojisi ve biyolojisi üzerinde çalışmalar yapılmış olup, yoncada önemli bir zararlı olduğu belirtilmiştir (Kasap 1988, Kısmalı 1973, Kovancı 1982, Medvedev 1970, Yıldırım et al. 1996).

Batı Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Bolu, Zonguldak ve Bartın illeri çok farklı iklim koşullarına sahip olup farklı habitatlar içermektedir. Bu sebeple bölgede çalışma yürütülmesi planlanmıştır. Yapılan literatür çalışmalarında bu bölgede yoncada bu konuda herhangi bir çalışma yapılmadığı belirlenmiştir. Ayrıca üreticilerden alınan şikayetler, bölgedeki İl Tarım ve Orman Müdürlüklerinden gelen talepler ve yapılan arazi gözlemlerinde yonca alanlarında ergin ve larvaların bitki üzerinde yapraklarda beslendiği, zararının yaygın olarak görüldüğü, önemli bir zarar potansiyeline sahip olduğu belirlenmiş ve üzerinde araştırmalara ihtiyaç olduğu kanaatine varılmıştır. Bu nedenlerle bölgede çalışma yürütülmesi planlanmış, zararının sürveyi, yoğunluğu ve bulaşma oranları takibi yapılarak mücadelesine temel oluşturacak veriler elde edilmesine yönelik çalışmalar yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Arazi çalışmaları

Yonca yaprakböceğinin sürveyi

Zararlıların sürvey ve popülasyon takibi çalışmaları Bolu, Zonguldak ve Bartın illerinde 2017-2019 yılları arasında yürütülmüştür. Sürvey çalışmaları her ilde aylık olarak gerçekleştirilmiştir. Tüm çalışmalar yoncanın vejetasyon süresi boyunca mart ile eylül ayları arasında yapılmıştır.

Çalışmalar her ilde yonca yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı üç ilçe ve bu ilçelerden yine ekiliş alanı ve üretimin önemli olduğu üç köyde yürütülmüştür. Kontroller seçilen köylerde ekim alanının en az %1'inde, bir dekaradan büyük tarlalarda yürütülmüştür. Kontrollerde büyüklüğü 1-5 dekar olan tarlalarda 100, 6-20 dekar olan tarlalarda 200 ve 20 dekaradan büyük olan tarlalarda ise 300 bitki tesadüfi olarak seçilmiştir. İncelemelerde bitkinin yeşil aksamı tümüyle kontrol edilerek, zararının herhangi bir biyolojik dönemi veya zarar belirtisi bulunduğu takdirde o bitki bulaşık olarak kayıt edilmiştir (Çalışkaner et al. 1989, Tamer et al. 1997). Zararlı yaygınlığı, tarla alanı büyüklüğü dikkate alınarak tarladaki bulaşma oranı (yoğunluğu dikkate alınmadan) var-yok şeklinde tespit edildikten sonra, bulaşık alanın toplam alana oranlanmasıyla hesaplanmıştır. Tarla bulaşma oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

Tarla bulaşma oranı = (Bulaşık bitki sayısı/Toplam bitki sayısı) x 100

Zararının il, ilçe bulaşma oranı ise tartılı ortalama alınarak hesaplanmıştır. Her tarla için hesaplanan bulaşma oranı, o tarla büyüklüğü ile çarpılmış, incelenen tüm tarlalar için elde edilen çarpımlar toplanmış, bu toplam maksimum bulaşma olasılığına bölünerek il ve ilçelerin ortalama yaygınlık oranı hesaplanmıştır (Bora ve Karaca 1970). İl ve ilçe yaygınlık oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır;

Yaygınlık oranı = (Bulaşık alan/Toplam alan) x 100 hesaplanmıştır.

Bitki başına düşen yoğunluk ise toplam bitki sayısı üzerindeki tespit edilen zararlıların yüzdesi alınarak belirlenmiştir.

Yonca yaprakböceğinin popülasyon takibi

Popülasyon takibi, 1 da'lık yeşil ot olarak yetiştirilen yonca tarlasında 2018-2019 yıllarında yürütülmüştür. Tarlada en az 50 bitki seçilerek, bitkinin tüm aksamı kontrol edilmiştir. Zararının herhangi bir dönemine rastlarsa o bitki bulaşık olarak kayıt edilmiştir. Popülasyon takibi çalışmaları zararlıların en yoğun belirlendiği Zonguldak ili Devrek ilçesi Yassören köyünde etrafı tel ile çevrilen yonca tarlasında ilaçlama yapılmadan haftalık olarak mart ile eylül ayları arasında gerçekleştirilmiştir (Çalışkaner et al. 1989, Tamer et al. 1997).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Gonioctena fornicata sürveyi

Gonioctena fornicata sürvey çalışmaları 2017 yılında Bolu ili Seben, Mudurnu, Mengen ilçelerinde, Bartın ili Merkez, Ulus ve Amasra ilçelerinde, Zonguldak ili Merkez, Devrek ve Çaycuma ilçelerinde gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1). Zonguldak ili yonca ekiliş alanlarında örneklenen alan toplam 1088 da, Bartın ilinde 1244 da ve Bolu ilinde ise 5454 da alanda sürvey çalışmaları yürütülmüştür.

Çizelge 1. Bolu, Zonguldak ve Bartın ili ve ilçelerinde 2017 yılı yonca alanlarında Yonca yaprakböceği [*Gonioctena fornicata* İtalik olacak (Brüggemann, 1873) (Coleoptera:Chrysomelidae)] yoğunluğu adet/bitki), yaygınlık (%) ve bulaşma oranı (%).

Table 1. Clover leafworm [*Gonioctena fornicata* (Brüggemann, 1873) (Coleoptera: Chrysomelidae)] density number / plant), prevalence (%) and infestation rate (%) in 2017 alfalfa areas in Bolu, Zonguldak and Bartın provinces and districts.

| İl | İlçe | Sürvey yapılan tarla sayısı ve alanı (da) | Sürveyler | | | | | | | | |
|-----------|-----------------|---|---------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|
| | | | Nisan | | | Mayıs | | | Haziran | | |
| | | | Yaygınlık oranı (%) | Bulaşma oranı (%) | Yoğunluk (adet/bitki) | Yaygınlık oranı (%) | Bulaşma oranı (%) | Yoğunluk (adet/bitki) | Yaygınlık oranı (%) | Bulaşma oranı (%) | Yoğunluk (adet/bitki) |
| Bartın | Merkez | 27-610 | 100 | 7.5 | 0.11 | 100 | 17.71 | 0.39 | 100 | 34.62 | 1.21 |
| | Ulus | 24-573 | 100 | 7.47 | 0.12 | 100 | 17.58 | 0.4 | 100 | 35.38 | 1.15 |
| | Amasra | 3-63 | 100 | 6.95 | 0.09 | 100 | 20.19 | 0.55 | 100 | 34.23 | 1.17 |
| | Toplam/Ortalama | 54-1244 | 100 | 7.49 | 0.11 | 100 | 17.68 | 0.39 | 100 | 34.86 | 1.19 |
| Zonguldak | Merkez | 26-361 | 100 | 8.96 | 0.12 | 100 | 21.26 | 0.52 | 100 | 35.26 | 1.24 |
| | Devrek | 27-298 | 100 | 9.79 | 0.13 | 100 | 24.79 | 0.7 | 100 | 39.89 | 1.6 |
| | Çaycuma | 31-429 | 100 | 8.36 | 0.11 | 100 | 21.33 | 0.51 | 100 | 30.85 | 1.14 |
| | Toplam/Ortalama | 84-1088 | 100 | 9.47 | 0.12 | 100 | 23.89 | 0.65 | 100 | 37.89 | 1.49 |
| Bolu | Seben | 29-806 | 100 | 3.06 | 0.02 | 100 | 10.74 | 0.18 | 100 | 15.48 | 0.34 |
| | Mudurnu | 34-1989 | 100 | 3.52 | 0.03 | 100 | 10.18 | 0.15 | 100 | 13.25 | 0.26 |
| | Mengen | 21-327 | 100 | 4.23 | 0.03 | 100 | 11.84 | 0.17 | 100 | 20.27 | 0.45 |
| | Toplam/Ortalama | 84-3122 | 100 | 3.73 | 0.03 | 100 | 10.89 | 0.16 | 100 | 16.22 | 0.34 |

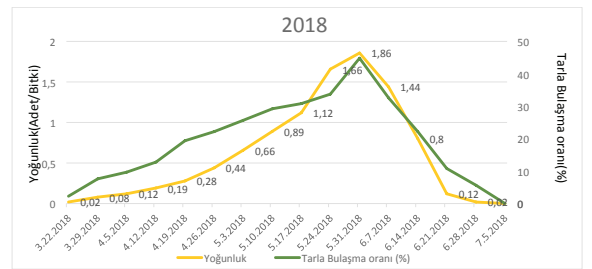
2017 yılında, çalışma yürütülen illerde zararlının yaygınlık oranı %100 olarak tespit edilmiştir. Bolu, Zonguldak ve Bartın illerinde nisan ayında bulaşma oranları sırası ile %3.73, %9.47 ve %7.49; bitki başına yoğunlukları ise %0.03, %0.12 ve %0.11 olarak belirlenmiştir. Mayıs ayında bulaşma oranları sırası ile %0.16, %0.65 ve %0.39; bitki başına yoğunlukları ise sırasıyla %10.89, %23.89 ve %17.68 olarak tespit edilmiştir. Haziran ayında ise bulaşma oranları sırası ile %0.34, %1.49 ve %1.19; bitki başına yoğunlukları ise sırasıyla %16.22, %37.89 ve %34.86 olarak saptanmıştır. Bolu ilinde saptanan bulaşma oranları Zonguldak ve Bartın illerine göre daha düşük belirlenmiştir. Zonguldak ve Bartın illerinde zararlının gerek bulaşma oranı gerekse bitki başına düşen yoğunluğunun birbirine yakın olduğu ve bu illerde zarar yapma potansiyelinin daha fazla olduğu saptanmıştır.

Gonioctena fornicata popülasyon değişimi

Yonca yaprakböceğinin tarla bulaşma oranı ve bitki başına yoğunluğunun belirlenmesi çalışmaları Zonguldak ili Devrek ilçesi Yassıören köyünde 2018-2019 yılları mart ile eylül ayları arasında yürütülmüştür.

Tarla bulaşma oranları (%) ve bitki başına düşen yoğunluklar (adet/bitki) incelendiğinde ilk tespit 2018 yılı 22 Mart tarihinde sırası ile 0.02, 2.24 olarak belirlenmiştir. Daha sonraki haftalarda tarla bulaşma oranı (%) ve bitki başına düşen zararlı (adet/bitki) yoğunlukları giderek artmış, 31 Mayıs'ta en yüksek sırası ile 1.86-44.82 olarak belirlenmiştir.

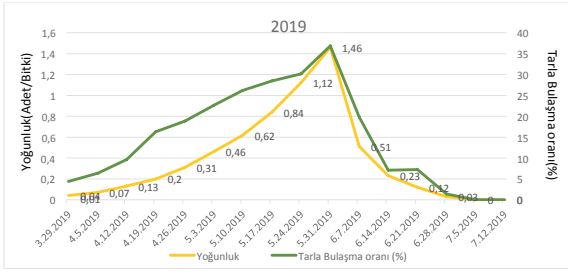
Daha sonraki haftalarda zararlının giderek azaldığı, kıslamak üzere toprağa geçtiği saptanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Zonguldak ili Devrek ilçesi Yassıören Köyünde 2018 yılında yonca alanında Yonca yaprakböceği [*Gonioctena fornicata* (Brüggemann, 1873) (Coleoptera: Chrysomelidae)] popülasyon yoğunluğu ve bulaşma oranı.

Figure 1. Population density and infestation rate of Lucerne leaf beetle [*Gonioctena fornicata* (Brüggemann, 1873) (Coleoptera: Chrysomelidae)] in the area of Yassıören village of Devrek district in Zonguldak province in 2018.

Tarla bulaşma oranları (%) ve bitki başına düşen yoğunluklar (adet/bitki) incelendiğinde 2019 yılı 22 Mart tarihinde sırası ile 0.01, 1.48 olduğu belirlenmiştir. Daha sonraki haftalarda tarla bulaşma oranı (%) ve bitki başına düşen zararlı (adet/bitki) yoğunluklar haziran ayının ilk haftasına kadar yükselmiş ve en yüksek sırası ile 1.46-36.86 olarak tespit edilmiştir. Daha sonraki haftalarda gerek bulaşma oranı gerekse de zararlı yoğunluğu giderek azalmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Zonguldak ili Devrek ilçesi Yassören Köyünde 2019 yılında yonca alanında Yonca yaprakböceği [*Gonioctena fornicata* (Brüggemann, 1873) (Coleoptera: Chrysomelidae)] popülasyon yoğunluğu ve bulaşma oranı

Figure 2. Population density and infestation rate of Lucerne leaf beetle [*Gonioctena fornicata* (Brüggemann, 1873) (Coleoptera: Chrysomelidae)] in the area of Yassören Village of Devrek district in Zonguldak province in 2019

Tarla bulaşma oranları ve bitki başına düşen yoğunluklar incelendiğinde her iki yılda yürütülen çalışmalarda mart sonundan itibaren görülmeye başlayan zararının popülasyon yoğunluğu nisan ve mayıs ayları süresince giderek artmış, haziran ayından itibaren düşmeye başladığı tespit edilmiştir. Zararının öncelikle yaprak kısmında, özellikle bitkinin uç kısımlarında beslendiği gözlemlenmiştir. Yaprak kısmını tükettikten sonra bitkinin saplarını da yemek sureti ile zararlı olmaktadır. Bodenheimer (1958) zararlıyı Yonca yaprakböceği olarak tanımlayarak özellikle yoncadaki zararının önemli olduğunu, larva ve erginlerin yoncanın yaprak ve sapları ile beslendiklerini, salgın yapma riskinin bulunduğunu, bu durumda zararın çok daha fazla olacağını belirtmiştir. Yıldırım et al. (1996) *G. fornicata*'nın Erzurum ve Erzincan illerinde popülasyon yoğunluğunu incelemişlerdir. Erzurum ilinde yaptıkları çalışmada Yonca yaprakböceğinin kışlama yerlerinden çıktığını sonra yoncaya geçtiğini ve yoncada beslenmesi neticesinde ürün kayıplarına neden olduğunu belirtmişlerdir. Lustun and Panu (1968), Romanya'nın Braşov Bölgesi'nde Yonca yaprakböceğinin toprak içinde 10-15 cm derinlikte kışı geçirdiğini, Kovancı (1982), Ankara ili yonca alanlarında *G. fornicata* erginlerinin toprak içerisinde 1-20 cm derinlikte (ortalama 5.2 cm) kışladığını tespit etmiştir.

Yürütülen bu çalışmada kışı toprakta geçiren ilk erginlerin mart sonu nisan ayı başlarında görüldüğü tespit edilmiştir. Ülkemizde ve yurtdışında yapılan bazı çalışmalardan elde edilen bulgular ile bu çalışmada kışı toprakta geçiren erginlerin çıkış tarihleri ile benzerlikler göstermektedir. Blunck (1954) kışlayan *G. fornicata* erginlerinin mart sonunda, Lustun and Panu (1968), Romanya'nın Braşov Bölgesi'nde mart sonu ile nisan başlarında, Kovancı (1982) Ankara ili yonca alanlarında kışlayan erginlerin ilk çıkışının iklim koşullarına göre mart sonu ile nisan başlarında olduğunu bildirmektedir. Bursa ilinde yürütülen bir çalışmada ilk erginler 2004 yılında nisan ayında, 2005 yılında

mart ayında tespit edilmiştir (Coşkun ve Genç 2006). Çıkan ergin bireylerin yoncada beslenmesi neticesinde delikler meydana getirdiği ve verim kayıplarına neden olabilecek bir zararlı olduğu belirlenmiştir. Bu deliklerin birleşerek yaprak alanını azalttığı ve özellikle yoncanın uç kısmına yakın yerde ergin bireylerin beslendiği gözlenmiştir. Atay ve Çam (2006), Tokat ilinde Chrysomelidae familyasına ait türlerin tespit edilmesi için çalışma yürütmüşlerdir. Bunlar içerisinde *G. fornicata*'nın Tokat ve çevresinde yonca üzerinde bulunduğunu, ergin ve larvaların bitki üzerinde yoğun olarak beslendiğini ve yaprakları yer yer delik deşik ettiklerini belirtmişlerdir. Atanasova and Semerdjieva (2009), Bulgaristan'da Mnogolistna 1 ve trifoliolate adlı iki farklı yonca türünde zararlı sürveyi gerçekleştirmişler, yürüttükleri çalışma sonucunda *Phytonomus variabilis* ve *Phytodecta fornicata* türlerinin yoncada yaptığı zararın önemli olduğunu saptamışlardır.

Söz konusu zararının Avrupa kıtasının bazı kısımlarında yoncada önemli bir zararlı olduğu, ürünü tamamen tüketebildiği bildirilmiştir. Hem ergin hem de larvaların zararlı olduğu, erginlerin özellikle konukçu bitkilerin yapraklarında beslendiği, larvaların ise yaprak sapı ve bitki gövdesi de dahil olmak üzere tüm bitkide zararlı olduğu belirtilmektedir. Kuzey Amerika Bitki Koruma Organizasyonu tarafından 2001 yılında zararlı alarm listesinde yer almıştır (Anonymous 2015). Fiera et al. (2013), Romanya ve Moldova'da yoncada yaygın zararlı türün *G. fornicata* olduğunu saptamışlardır.

Bu çalışma ile Yonca yaprakböceğinin Bolu, Zonguldak ve Bartın ili yonca alanlarında yaygın bir zararlı olduğu ilk kez belirlenmiştir. Gerek ülkemizde gerekse yurtdışında yapılan çalışmalar incelendiğinde, zararının yonca alanlarında potansiyel bir zararlı olduğu görülmektedir. Zararlıların bitkilerde meydana getirdiği ekonomik kayıplar, yıllara ve bölgelere göre değişebilmektedir. İleriki yıllarda zararlı ile ilgili yoğunluk, yaygınlık belirleme çalışmalarının farklı coğrafi bölgeleri ve yılları kapsayacak şekilde yapılması bu bölgelerdeki durumun belirlenmesi açısından önemlidir. Zararlıya karşı çeşit reaksiyon çalışmaları, ekonomik zarar eşiği ve mücadele yöntemlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar da gelecekte yürütülmesi gerekli araştırmalar arasında yer almalıdır.

TEŞEKKÜR

Bu makale, "Yoncada Zararlı Yonca yaprakböceği [*Gonioctena fornicata* (Brüggemann, 1873) (Coleoptera, Chrysomelidae)]'nin Zonguldak, Bartın ve Bolu İllerinde Yayılışı, Popülasyon Takibi ve Mücadelesine Esas Bazı Biyolojik Kriterleri" isimli çalışmanın bir bölümüdür. Araştırma, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından TAGEM-BS-12 / 03-02 / 01- 12 proje numarası

ile desteklenmiştir. Çalışmanın bir kısmı 21-24 Kasım 2019 tarihleri arasında Ayaş/Ankara'da düzenlenen II. Uluslararası Tarım Kongresi'nde sözlü sunu olarak sunulmuştur.

ÖZET

Bu çalışma Yonca yaprakböceği (*Gonioctena fornicata* (Brüggemann, 1873) (Coleoptera: Chrysomelidae)'nin Bolu, Zonguldak ve Bartın illeri yonca (*Medicago sativa* L.) ekiliş alanlarında yayılışı ve yoğunluğunun belirlenmesi amacıyla 2017 ile 2019 yılları arasında yürütülmüştür. 2017 yılında çalışmaların yürütüldüğü üç ilde de *G. fornicata*'nın yaygınlığının %100 olduğu belirlenmiştir. Zararının bulaşma oranı 2018 yılında %2.24 bulunurken, en yüksek %44.82'ye ulaşmış, 2019 yılında ise başlangıçta %1.48 olan bulaşma oranının en yüksek değeri %36.86 olmuştur. Mart ayı sonunda başlayan bulaşmanın haziran ayı sonuna kadar devam ettiği belirlenmiştir. Bu araştırma ile Batı Karadeniz Bölgesi'nde zararlı hakkında elde edilen ilk verilerin bundan sonra yürütülecek çalışmalara bir kaynak oluşturacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Açıkgöz E., 2001. Yem bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, 41-66, Bursa.

Alkan B., 1946. Tarım Entomolojisi. T.C. Tarım Bakanlığı Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Ders Kitabı 31. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi, Ankara, 232 s.

Altın M., Gökkuş A., 1988. Erzurum sulu koşullarında bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik ekim şekillerindeki kuru ot verimleri üzerinde bir araştırma. DOĞA, Tarım ve Orman Dergisi, 12 (1), 24-36.

Anonymous 2015. *Gonioctena fornicata* Brüggemann. North American Plant Protection Organisation, Phytosanitary Alert System. <https://goudhaantjes.naturalis.nl/van%20web/GONIFORN%20NEA%20pestalert.htm> (Erişim tarihi: 23.09.2020).

Apostolov I., 1988. Spatial distribution of the lucerne leaf beetle (*Phytodecta fornicata* Brüggm.) and the lucernaweevil (*Phytonomus variabilis* Hrbst.) and schemes for determining their density. Rasteniev dni Nauki, 25 (4), 93-101.

Atanasova D.Y., Semerdjieva I.B., 2009. Population density of *Phytonomus variabilis* Hrbst. and *Phytodecta fornicata* Brugg. on multifoliolate and trifoliolate alfalfa in relation to anatomical characteristics on their leaves. Journal of Central European Agriculture, 10 (4), 321-326.

Atay T., Çam H., 2006. Tokat ili Chrysomelinae ve Cryptocephalinae (Coleoptera: Chrysomelidae) türleri üzerinde faunistik araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 30 (4), 285-302.

Blunck H., 1954. Handbunch der Pflanzenkrankheiten. Band V, 2. Lieferung. Paul Parey, Berlin und Hamburg, 449 s.

Bodenheimer F.S., 1958. Türkiye'de ziraate ve ağaçlara zararlı olan böcekler ve bunlarla savaş hakkında bir etüd. Bayur Matbaası, Ankara, 346 s.

Bora T., Karaca İ., 1970. Kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yardımcı Ders Kitabı, No:167. Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova, 43 s.

Bronskikh G.D., 1987. The lucerne leaf-beetle. Zashchita Rastenii, 9, 35 pp.

Coşkuncu K.S., Gençer N.S., 2006. *Gonioctena fornicata* (Brüggeman) (Coleoptera: Chrysomelidae)'nın Bursa ili yonca ekiliş alanlarında biyolojisi, yayılışı ve popülasyon dalgalanması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (2), 15-19.

Çalışkaner S., Dörtbudak N., Has A., 1989. Orta Anadolu Bölgesi'nde patateslerde zarar yapan Patates güvesi (*Phthorimaea operculella* Zeller) üzerine sürvey çalışmaları. Bitki Koruma Bülteni, 29 (1-2), 65-79.

Fiera C., Purice D., Maican S., 2013. The communities structure of invertebrate fauna from rape and alfalfa crops (Singureni, Giurgie County, Romania). Cercetări Agronomice în Moldova, 46 (4), 65-74.

Kasap H., 1988. A list of some Chrysomelinae (Coleoptera, Chrysomelidae) from Turkey, Part II: *Colaphellus*, *Gastroidea*, *Phadon*, *Prosocuris*, *Plagioderia*, *Melasoma*, *Phytodecta*, *Phylodecta*, *Timarcha*, *Entomoscelis*. Türkiye Entomoloji Dergisi, 12 (2), 85-89.

Kısmalı Ş., 1973. İzmir ili ve çevresinde kültür bitkilerinde zarar yapan Chrysomelinae ve Halticinae (Chrysomelidae: Coleoptera) altfamilyalarına ait türler, tanımları, konukçuları, yayılışları ve kısa biyolojileri üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (2), 341-378.

Kovancı B., 1982. Ankara ilinde yonca yaprakböceği (*Phytodecta fornicata* Brügg., Coleoptera: Chrysomelidae)'nın morfolojisi ve biyolojisi üzerinde araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1 (1), 103-116.

Lopatin I., 1977. Leaf-beetles (Chrysomelidae) of Middle Asia and Kazakhstan. Nauka, Leningrad, 268 pp.

Lustun L., Panu M., 1968. Contributions to the study of the insects injurious to lucerne fields in Braşov district. Comunicari de Zoologie, 99-107.

Medvedev L.N., 1970. A list of Chrysomelidae collected by Dr. W. Wittmer in Turkey (Coleoptera). Revue Suisse de Zoologie, 77, 2, 309-319.

Popova V., 1966. Quantitative and qualitative studies on insects of order Coleoptera at different seasons of the year and the biocoenosis of lucerne in Plovdiv region (in Bulgarian). Rasteniye dni Nauki, 3 (7), 69-78.

Tamer A., Aydemir M., Has A., 1997. Ankara ve Konya illerinde korunga ve yoncada görülen zararlı ve faydalı böcekler üzerinde faunistik çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 37 (3-4), 125-161.

Topçu G.D., Özkan Ş.S., 2017. Türkiye ve Ege Bölgesi çayır-mera alanları ile yem bitkileri tarımına genel bir bakış. ÇOMÜ Zirat Fakültesi Dergisi (COMU Journal of Agriculture Faculty) 5 (1), 21-28.

TÜİK 2019. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi: 06.09.2020).

Yıldırım E., Aslan İ., Özbek H., 1996. Erzurum ve Erzincan illerinde önemli bir yonca (*Medicago sativa* L.) zararlısı, *Gonioctena fornicata* (Brüggemann) (Coleoptera, Chrysomelidae)'nın tanımı, biyolojisi ve zararı. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum, 816-822.

Cite this article: Barış, A, Yücel, C, Gök, N. (2021). Distribution, density and population monitoring of *Gonioctena fornicata* (Brüggemann, 1873) (Coleoptera: Chrysomelidae) in lucerne fields of Bolu, Zonguldak and Bartın provinces. Plant Protection Bulletin, 61-1. DOI: 10.16955/bitkorb.796566

Atf için: Barış, A, Yücel, C, Gök, N. (2021). *Gonioctena fornicata* (Brüggemann, 1873) (Coleoptera: Chrysomelidae)'nin Bolu, Zonguldak ve Bartın illeri yonca alanlarında yayılışı, yoğunluğu ve popülasyon takibi. Bitki Koruma Bülteni, 61-1. DOI: 10.16955/bitkorb.796566