

Bitki Koruma Bülteni / Plant Protection Bulletin

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

Original article

Determination of the infestation relationship between European sunflower moth and head rot disease on sunflower in Ankara province

Ankara ilinde ayçiçeğinde zararlı Avrupa ayçiçeği güvesi ile Tabla çürüklüğü hastalığı arasındaki enfeksiyon ilişkisinin belirlenmesi

Cenk YÜCEL^{a*}, Senem TÜLEK^a

^aDirectorate of Plant Protection Central Research Institute, Gayret Mab. Fatih Sultan Mehmet Bulv. No: 66, 06172 Yenimahalle, Ankara, Turkey

ARTICLE INFO

Article history:

DOI: [10.16955/bitkorb.742005](https://doi.org/10.16955/bitkorb.742005)

Received : 23-05-2020

Accepted : 12-07-2020

Keywords:

Homoeosoma nebulellum, *Rhizopus* spp., Ankara, sunflower, relation of insect-pathogen

* Corresponding author: Cenk YÜCEL

✉ cenkyucel@zmmae.gov.tr

ABSTRACT

This study was carried out to determine the damage of the European sunflower moth [*Homoeosoma nebulellum* (Den. & Schiff.)] to sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivation areas in Ankara and the relationship of *Homoeosoma nebulellum* (Den. & Schiff.) to Head rot disease (*Rhizopus* spp.) that causes loss of yield in sunflower between 2013-2014. Data were collected from Ayaş, Bala, Beypazarı and Kalecik districts between 2013 and 2014 where sunflower cultivation is predominant. The prevalence of *H. nebulellum* was observed as 100% for both years. The pest infestation rate was determined as 3.74% and 3.80% in 2013 and 2014, respectively. *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Vuill. was observed as the species that causes head rot disease in Ankara, and its prevalence was 76.68% and 70.42% in 2013 and 2014, respectively. The transmission rate of this disease was determined as 4.08% and 4.04% in 2013 and 2014, respectively. When the Chi-square correlation coefficient test was applied to the obtained results, a 72.4% relationship was determined between the pest and the disease. This study shows that the European sunflower moth is not only the main cause of damage to sunflower but also an important factor in the infestation of head rot disease.

GİRİŞ

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), 2019 yılında ülkemizde 752.632 ha alanda üretimi yapılan önemli bir yağ bitkisidir (TÜİK 2020). Bitki zararlıları ve hastalıkları da dahil olmak üzere ayçiçeği verimini etkileyen birçok olumsuz faktör vardır. Avrupa ayçiçeği güvesi [*Homoeosoma nebulellum* (Den. & Schiff.) (Lepidoptera: Pyralidae)] sadece Asteraceae familyasına ait bitkilerle beslenen oligophagous bir zararlıdır. Bu Paleartik tür yaygın olarak Avrupa'dan Azerbaycan, İran, Rusya ve Çin'de ayçiçeği üretimi yapılan tüm alanlarda görülmektedir (Dozet et al. 1993, Permana et al. 1993, Szabo et al. 2009, Zeki and Öneş 1993, Yücel et al. 2014, Yücel and

Çobanoğlu 2016, ZongZe et al. 2010). Azerbaycan'da yıllık 46 kg/da varan ürün kaybına neden olurken (İsmayilzade et al. 2015), Türkiye'de %3.76'ya varan oranda üründe zarara neden olmaktadır (Zeki et al. 2007).

Rhizopus (Mucorales: Mucoraceae) türlerinin meyve, sebze, çiçek, çiçek soğanı, yumru kök ve fidelerde yumuşak çürümeye neden olduğu bildirilmektedir (Agris 2005). Ayçiçeğinde tabla çürüklüğü hastalığına neden olan *R. oryzae* Went&Prinsen, *R. microsporus* Tiegh. ve *R. stolonifer* Vuill. türlerinin tüm ayçiçeği yetiştirme bölgelerinde

görüldüğü, önemli düzeyde verim ve kalite kayıplarına sebep olduğu ifade edilmektedir (Shtienberg 1997). Ülkemizde yapılan çalışmalarda, ayçiçeği tarlalarının üretim ve kaliteyi etkileyecek düzeyde *Rhizopus* spp. ile %0-100 bulaşık oldukları (ortalama %9.3) tespit edilmiştir (Yıldırım and Kaya 2005).

Shtienberg (1997), *Rhizopus* sporlarının çimlenmesi için serbest suya ihtiyaç duyduğunu ve miselyumlarının sadece yaralar yoluyla nüfuz edebildiğini ifade etmiş ve ayçiçeği tablasındaki böcekler, dolu, kuşlar veya sulama ekipmanı gibi mekanik aletlerin yaralara neden olarak hastalık için giriş noktaları oluşturduğunu belirtmiştir. Kuş, lepidopter larvası zararı ve mekanik yaralanmalar hastalığı teşvik etmektedir (Yıldırım and Kaya 2005). Ayçiçeği tablasının arkasındaki mekanik veya fiziksel hasar, kafa çürüğü hastalığının enfeksiyonu ile sonuçlanmakta ve tohum verimini önemli ölçüde azaltmaktadır (Yıldırım et al. 2010). Tablada beslenen Ayçiçeği güvesi larvalarının Tabla çürüklüğünün şiddeti ile ilişkili olduğu saptanmıştır (Klisiewicz 1979, Rogers et al. 1978).

Bazı böceklerin virüs, bakteri, fungal patojenleri konukçu bitkilere ileterek enfeksiyonu daha da kolaylaştırabileceği bilinmektedir. Böcekler yapışan veya yutulan sporlar veya miseller aktif olarak enfekte olmamış bitki dokularına taşınmaktadır. Tarımsal üretim bağlamında funguslar ile böcekler arasındaki etkileşimlerin bilinmesinin, verimin korunmasında önemli etkileri olabilir. Entomolojik ve patolojik araştırmaların entegre edilmesi, ürünlerde oluşacak hasarın daha doğru tahmin edilmesine izin verecek ve etkili izleme ile bitki koruma stratejilerine rehberlik edecektir. Bu çerçevede ülkemizde bitkisel yağ üretiminde önemli bir yere sahip olan ayçiçeği bitkisi için zararlı ile hastalık arasındaki

ilişkiyi belirlemek amacıyla 2013-2014 yıllarında Ankara ilinde bu çalışma yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Avrupa ayçiçeği güvesi ve Ayçiçeği tabla çürüklüğü hastalığının Ankara ili Ayaş, Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçelerindeki ayçiçeği bitkisi yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlardaki yaygınlık ve bulaşma oranlarının belirlenmesi için 2013 ve 2014 yılları temmuz-ağustos aylarında sürvey ve örnekleme çalışmaları yapılmıştır. Örnekleme yapılan alanlar Çizelge 1'de verilmiştir.

Avrupa ayçiçeği güvesi ve Ayçiçeği tabla çürüklüğü hastalığının tarlalardaki bulaşma oranını belirlemek için sürveyler sırasında tarla içerisinde köşegenler istikametinde zikzak şeklinde ilerleyerek 10 farklı noktadan 100 bitki olacak şekilde örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan tarlanın büyüklüğüne göre incelenen bitki sayısı artırılmıştır (Jarvis and Guthrie 1987). Örnekleme yapılan bitkilerde tespit edilen zararlı larvaları ve hastalıklı tablalar sayılarak ortalama bulaşma oranı belirlenmiştir. Tarla bulaşma oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır;

$$\text{Tarla bulaşma oranı} = (\text{Bulaşık bitki sayısı} / \text{Toplam bitki sayısı}) \times 100$$

Zararlı ve hastalığın yaygınlığı, tarla büyüklüğü dikkate alınarak zararlı ve hastalığın tarladaki bulaşıklığı var-yok şeklinde tespit edildikten sonra; il ve ilçe için bulaşık alanın toplam alana oranlanmasıyla;

$$\text{Yaygınlık oranı} = (\text{Bulaşık alan} / \text{Toplam alan}) \times 100 \text{ hesaplanmıştır.}$$

Zararlı ve hastalığın il ve ilçe bulaşma oranı ise tartılı ortalama alınarak hesaplanmıştır. Her tarla için hesaplanan bulaşma oranı, o tarla büyüklüğü ile çarpılarak, incelenen tüm tarlalar için elde edilen çarpımlar toplanmıştır. Bu

Çizelge 1. Ankara ilinde örnekleme yapılan ilçelere ait alanlar ve lokasyon bilgileri

Yıllar	Ayaş	Bala	Beypazarı	Kalecik
2013	Sinanlı mah. 40°00'59 K, 32°18'02 D, 731 m	Köseli köyü 39°39'27 K, 33°04'10 D, 974 m	Oymağaç köyü 40°02'03 K, 31°56'05 D, 995 m	Hacıköy 1 40°11'09 K, 33°26'09 D, 846 m
	Oltan mah. 39°57'03 K, 32°09'03 D, 819 m	Köseli köyü 39°38'48 K, 33°03'48 D, 983 m	Oymağaç köyü 40°02'31 K, 31°57'11 D, 967 m	Hacıköy 2 40°11'45 K, 33°25'57 D, 857 m
	Gençali köyü 1 39°53'56 K, 31°59'47 D, 921 m	Kesikköprü mah. 39°24'25 K, 33°23'08 D, 954 m	Mahmutlar köyü 39°54'57 K, 31°57'45 D, 987 m	Alibeyli köyü 1 40°11'17 K, 33°33'04 D, 670 m
	Gençali köyü 2 39°54'55 K, 31°59'48 D, 983 m	Akkoşan köyü 39°30'35 K, 33°23'24 D, 935 m	Mahmutlar köyü 39°55'10 K, 31°57'00 D, 1024 m	Gümüşpınar köyü 40°07'54 K, 33°25'57 D, 683 m
2014	Sinanlı mah. 39°59'44 K, 32°15'55 D, 794 m	Köseli köyü 39°38'53 K, 33°03'48 D, 979 m	Kırbaşı mah. 39°56'30 K, 31°57'12 D, 1026 m	Hacıköy 1 40°10'47 K, 33°26'36 D, 871 m
	Oltan mah. 39°55'36 K, 32°07'54 D, 735 m	Kesikköprü mah. 39°25'34 K, 33°23'03 D, 979 m	Mahmutlar köyü 39°53'51 K, 31°57'01 D, 1032 m	Tilki köyü 40°12'33 K, 33°31'50 D, 807 m
	Gençali köyü 1 39°53'49 K, 32°06'20 D, 847 m	Erdemli köyü 39°28'26 K, 33°20'18 D, 783 m	Dibecik köyü 40°07'37 K, 31°50'52 D, 595 m	Alibeyli köyü 1 40°11'24 K, 33°33'40 D, 641 m
	Gençali köyü 2 39°53'53 K, 31°59'48 D, 959 m	Akkoşan köyü 39°28'21 K, 33°23'07 D, 947 m	Kırbaşı mah. 39°55'17 K, 31°53'20 D, 1026 m	Aktepe köyü 40°10'09 K, 33°29'24 D, 948 m

toplam, maksimum bulaşma olasılığına bölünerek ildeki bulaşma oranı hesaplanmıştır (Bora ve Karaca 1970).

Tabla çürüklüğü hastalığının teşhisinde, arazi çalışmaları sırasında ayçiçeği bitkisinin tablaları incelenmiş lekelenme, çürüme gibi hastalık belirtileri gösteren bitkiler alındığı yeri belirten etiketlerle birlikte polietilen torbalar içine konularak laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen hastalıklı ayçiçeği örnekleri steril bir bisturi yardımıyla hasta ve sağlam dokuyu içerecek şekilde 2-3 mm'lik parçalara kesilmiş, %1'lik NaOCl içinde 3 dakika bekletildikten sonra seri steril saf sudan geçirilmiştir. Daha sonra steril filtre kağıtları arasında kurutulan dokular PDA (Patates Dekstroz Agar) ortamı içeren petri kaplarına 4'er adet olacak şekilde ekilmiştir. Petri kapları 24±1 °C'de 12 saat aydınlık 12 saat karanlık dönem içeren inkübatörde 7 gün süreyle geliştirilmiştir. Gelişen kolonilerden alınan misellerin her biri %2 lik su agarına çizilerek tek spor izolasyonu yapılmıştır. Etmen, Pitt and Hocking 1997, Agrios 2001; 2005 ve Zheng et al. 2007'e göre teşhis edilmiştir. Elde edilen fungus izolatları eğik tüplere aktarılarak +4 °C'de saklanmıştır.

Çalışmada elde edilen veriler ilk önce tarla ve ilçe bulaşma oranları hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara Ki-kare kökenli ilişki (Fi: ϕ) katsayısı testi uygulanarak zararlı ile hastalık arasındaki Fi katsayısı hesaplanmıştır. İstatistiksel analizler SPSS 23.0 paket programı ile yapılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

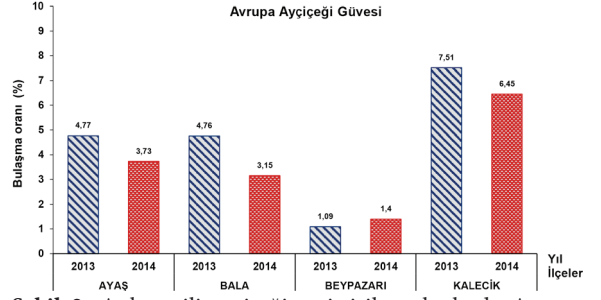
Ankara ilinin Ayaş, Bala, Kalecik ve Beypazarı ilçelerinde bulunan ayçiçeği tarlalarında sayım ve örnekleme şeklinde çalışmalar yapılmıştır. Örneklemede, Avrupa ayçiçeği güvesi tarafından zarar görmüş tablalar ile Tabla çürüklüğü hastalığının birlikte bulunduğu tablalar incelenmiştir (Şekil 1). Her iki etmen tarafından zarar görmüş tablalar belirlenerek aralarındaki ilişki istatistiksel olarak hesaplanmıştır.



Şekil 1. Ayçiçeği tablasındaki a. Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) zararı, b. Tabla çürüklük hastalığı (*Rhizopus stolonifer*)'nin belirtileri

Çalışmada elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda Ankara ilinde Avrupa ayçiçeği güvesinin yaygınlığı her iki yılda %100 olarak tespit edilmiştir. Zararının ortalama

bulaşma oranı ise 2013 yılında %3.74, 2014 yılında %3.80 olarak tespit edilmiştir. Zararının Ayaş, Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçelerindeki 2013 ve 2014 yıllarına ait ortalama bulaşma oranları Şekil 2'de verilmiştir.



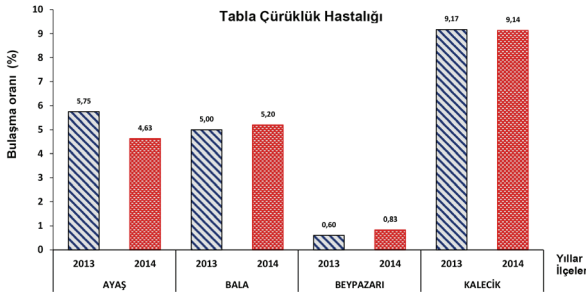
Şekil 2. Ankara ili ayçiçeği yetiştirilen alanlarda Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin ilçelere göre 2013 ve 2014 yıllarında ortalama bulaşma oranları (%)

Zeki and Öneş (1993), Avrupa ayçiçeği güvesi larvalarının Ankara ve Aksaray illerinde ayçiçeği tablasında beslenerek zararlı olduğunu belirtmişlerdir. Ankara ayçiçeği ekim alanlarında yapılan bir başka çalışmada ise ayçiçeği tablalarının Avrupa ayçiçeği güvesi ile %6-90'a varan oranda bulaşık olduğu tespit edilmiştir (Zeki et al. 2007). Avrupa ayçiçeği güvesi yaygın olarak Avrupa'dan Azerbaycan, İran, Rusya ve Çin'de ayçiçeği üretimi yapılan tüm alanlarda görülmektedir (Bei-Bienko et al. 1967, Reymonet et al. 1993, Szabo et al. 2010, Zhang et al. 2009).

Ankara ilinde örnekleme yapılan tüm ilçelerde Tabla çürüklüğü hastalığına neden olan etmenin *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Vuill. (Mucorales: Mucoraceae) olduğu belirlenmiştir. Etmenin karakteristik olarak dik yapılı, dallanmış, koyu sarı ile kahverengiye kadar değişen renklere sporangioforları ve küresel, koyu renkte siyaha yakın sporangiumları bulunmaktadır. Yapılan ölçümlerde sporangiofor uzunluğu ortalama 2150 μ m, sporangium çapı ise 330 μ m olarak ölçülmüş, sporangiosporlarının ise oval veya çeşitli çokgenimsi şekillere sahip olduğu belirlenmiştir. Etmenin PDA'da önce grimsi-beyaz daha sonra siyahımsı-kahve sporulasyon yaptığı ve havai miseller oluşturduğu gözlenmiştir.

Tabla çürüklüğü hastalığının Ankara ilinde yaygınlığı 2013 yılında %76.68, 2014 yılında %70.42 olarak saptanmıştır. Hastalığın ortalama bulaşma oranı ise 2013 yılında %4.08, 2014 yılında %4.04 olarak tespit edilmiştir. Hastalığın Ayaş, Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçelerindeki 2013 ve 2014 yıllarına ait bulaşma oranları Şekil 3'de verilmiştir.

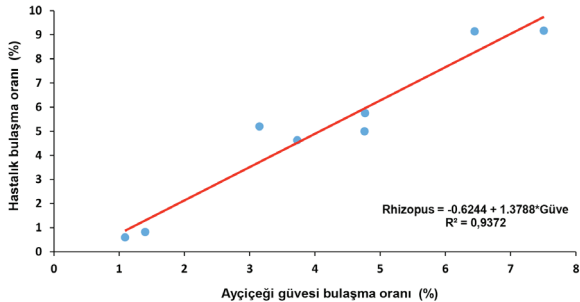
Marmara Bölgesi yağlık ayçiçeği alanlarında yapılan survey çalışmasında ayçiçeği alanlarının ortalama %9.3 oranında Tabla çürüklüğü hastalığı ile bulaşık olduğunu ve önemli verim kayıplarına yol açtığını belirtmektedir (Yıldırım and



Şekil 3. Ankara ili ayçiçeği yetiştirilen alanlarda Tabla çürüklük hastalığı (*Rhizopus stolonifer*)'nin ilçelere göre 2013 ve 2014 yıllarında ortalama bulaşma oranları (%)

Kaya 2005). *Rhizopus stolonifer*'in ayçiçeği bitkisi için önemli ve yaygın bir hastalık olduğu, çiçeklenme sonrası ayçiçeğini enfekte ettiği ve verim kaybına neden olduğu saptanmıştır (Yıldırım et al. 2010). Tabla çürüklüğü hastalıkları (*R. stolonifer*, *R. arrhizus*, *R. oryzae*, *R. microsporus*) ayçiçeği yetiştirilen tüm alanlarda görülmekte ve önemli verim kayıplarına neden olmaktadır (Arnan et al. 1970, Borodin and Kotliarova 2010, Shtienberg 1997).

Elde edilen sonuçlara Ki-kare kökenli ilişki (Fi: ϕ) katsayısı testi uygulandığında Ayçiçeği güvesi zararı ile hastalık arasında hesaplanan Ki-kare değeri, $\phi=0,724$; $p=0,00$ olduğundan hastalığın görülmesi zararlı ile ilişkilidir ve hastalığın ortaya çıkması %72.4 oranında zararlı ile bağlantılıdır (Şekil 4).



Şekil 4. Ayçiçeği alanlarında Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) ile Tabla çürüklük hastalığı (*Rhizopus stolonifer*) arasındaki ilişki grafiği

Ayçiçeği güvesiyle ilgili Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir çalışmada, *Homoeosoma electellum* Hulst. ile Tabla çürüklüğü hastalığı arasındaki ilişki %88 oranında bulunurken, zararlının olmadığı tablalarda hastalığın %12 seviyesinde olduğu kaydedilmiştir (Klisiewicz 1979). Carlson (1967), Ayçiçeği güvesine karşı çiçeklenme döneminde yapılan kimyasal mücadelenin larvaların kontrolünü etkin bir şekilde sağladığını, ayrıca bu şekilde larvaların açtığı yaralar nedeniyle oluşan Tabla çürüklüğünün hastalık oranının da büyük oranda azaldığını

bildirmektedir. *H. electellum*'un larvalarının beslenmesi sonucunda ayçiçeğinde meydana getirdiği zararın dışında, ayçiçeği tohumlarında meydana getirdiği yaralardan fungal etmenlerin enfeksiyon oluşturduğunu ve en önemlisinin *Rhizopus oryzae* olduğu belirtilmektedir (Rogers et al. 1978). Bynum et al. (1985), benzer şekilde Ayçiçeği güvesine karşı çoklu kimyasal uygulamalar ile larva kontrolünün daha iyi olduğunu, verimin yüksek olduğunu ve *Rhizopus* enfeksiyonunun azaltıldığını ifade etmektedirler. Harveson (2013), ayçiçeğinde Tabla çürüklüğü etmeninin mücadelesinde koruyucu tedbir olarak Ayçiçeği güvesinin larvalarına karşı çiçeklenme öncesinde veya larvalar görüldüğünde kimyasal uygulamanın yapılması gerektiğini belirtmektedir.

Böcekler, bitki patojenlerinin bitkilere bulaşmasında ve gelişmesinde çeşitli roller oynarlar. Bazı durumlarda, böcekler beslendikleri bitkileri zayıflatır ve patojenlerin saldırısına karşı daha duyarlı hale getirir. Dünyada ve ülkemizde önemli bir yağ bitkisi olan ve ekonomik değeri yüksek olan ayçiçeği bitkisini olumsuz yönde etkileyen ve verim kaybına neden olan Avrupa ayçiçeği güvesi primer zararının yanında Tabla çürüklüğü hastalığının enfeksiyon yapmasında önemli bir etken durumundadır. İncelenen kaynaklarda da özellikle çiçeklenme başlangıcı ile beraber zararlının takibinin yapılması ayrıca hastalığa karşı koruyucu tedbirlerin alınması tavsiye edilmektedir. Tarımsal üretim bağlamında funguslar ile böcekler arasındaki etkileşimlerin bilinmesinin verimin korumasında ve artırılmasında önemli etkileri olacaktır. Özellikle, Avrupa ayçiçeği güvesi ile mücadelenin Tabla çürüklük hastalığının mücadelesi içinde etkili olacağı ve ikincil bir fayda sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Çalışma sonuçlarının bir kısmı 19-23 Haziran 2018 tarihlerinde Kastamonu'da düzenlenen Uluslararası Ekoloji Sempozyumunda poster olarak sunulmuş ve özet olarak basılmıştır.

ÖZET

Bu çalışma, Avrupa ayçiçeği güvesi [*Homoeosoma nebulellum* (Den. & Schiff.)]'nin Ankara ili ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ekiliş alanlarındaki zararı ile ayçiçeğinde verim kaybına neden olan Tabla çürüklüğü hastalığı (*Rhizopus* spp.) ile arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla 2013 ve 2014 yıllarında yürütülmüştür. Ayçiçeği ekilişinin yoğun olarak yapıldığı Ayaş, Bala, Belpazarı ve Kalecik ilçelerinde yapılan survey ve örneklemelerden elde edilen veriler değerlendirilmiştir. *H. nebulellum*'un, Ankara ilinde yaygınlığı her iki yılda %100 olarak tespit edilmiştir. Zararlının bulaşma oranları ise 2013 yılında %3.74, 2014 yılında %3.80 olarak saptanmıştır. Ankara ilinde Tabla

çürüklüğü hastalığına neden olan türün *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Vuill. olduğu ve yaygınlığının 2013 yılında %76.68, 2014 yılında %70.42 olduğu tespit edilmiştir. Hastalığın bulaşma oranı ise 2013 yılında %4.08, 2014 yılında %4.04 olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara Ki-kare kökenli ilişki katsayısı testi uygulandığında, zararlı ile hastalık arasında %72.4 oranında ilişki belirlenmiştir. Sonuç olarak Avrupa ayçiçeği güvesi, ayçiçeğindeki asıl zararının yanında, Tabla çürüklüğü hastalığının enfeksiyon yapmasında da önemli bir etken olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Homoeosoma nebulellum*, *Rhizopus* spp., Ankara, ayçiçeği, böcek-patojen ilişkisi

KAYNAKLAR

Agrios G.N., 2001. Fitopatología. Second Edition. Limusa, Mexico, D.F. 809 p.

Agrios G.N., 2005. Plant Pathology. Elsevier Academic Press, USA, 948 p.

Arnan M., Pinthus M.J., Kenneth R.G., 1970. Epidemiology and control of sunflower head rot in Israel caused by *Rhizopus arrhizus*. Canadian Journal of Plant Science, 50, 283-288.

Bei-Bienko G.I.A., Bykhovskii B.E., Medvedev G.S., 1967. Keys to the insects of the European USSR. Academy of Sciences of the USSR, Zoological Institute, 3 (4), 538-797.

Bora T., Karaca İ., 1970. Kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. Ege Üniversitesi Yardımcı Ders Kitabı, Yayın No: 167, İzmir, 43 s.

Borodin S.G., Kotliarova I.A., 2010. Evaluation of sunflower plants resistance to *Rhizopus*. Symposium Sunflower Breeding on Resistance to Diseases, Krasnodar, Russia, June 23-24, 153-158 p.

Bynum E.D., Rogers C.E., Archer T.L., 1985. Evaluation of new insecticide application strategies for controlling the sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae) on sunflower. Journal of Economic Entomology, 78 (4), 933-936.

Carlson E.C., 1967. Control of sunflower moth larvae and their damage to sunflower seeds. Journal of Economic Entomology, 60 (4), 1068-1071.

Dozet B., Bedov M., Atlagic J., Marinkovic R., 1993. Wild sunflower species-sources of resistance to the sunflower moth (*Homoeosoma nebulella* Hubner, *Homoeosoma electellum* Hulst.). Helia, 16 (19), 55-59.

Harveson R.M., 2013. Rhizopus head rot of sunflower in Nebraska. NebGuide G1677. University of Nebraska, Lincoln, USA. Shtienberg D. 1997. <https://extensionpublications.unl.edu/assets/pdf/g1677.pdf> (erişim tarihi: 19.05.2020).

Ismayilzade N.N., Samedov V.S., Kard B., Jones C.L., 2015.

Sunflower seed damage and economic injury level of the European sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae) in the Republic of Azerbaijan. Journal of Entomological Science, 50 (2), 138-146.

Jarvis J.L., Guthrie W.D., 1987. Ecological studies of the European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) in Boone County, Iowa. Environmental Entomology, 16, 50-58.

Klisiewicz J.M., 1979. Relation of infestation with sunflower moth *Homoeosoma electellum* larvae to the incidence of *Rhizopus* rot in sunflower seed heads. Canadian Journal of Plant Science, 59, 797-801.

Permana A.D., Leclant F., Pivot Y., 1993. Sex pheromone of the European sunflower moth *Homoeosoma nebulella* (Den. & Schiff.) (Lepidoptera: Pyralidae) a field study. Biotrop Special Publication, 50, 195-201.

Pitt J.L., Hocking A.D., 1997. Zygomycetes. In: Fungi and Food Spoilage. Springer, Boston, MA. 173-201. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6391-4_6

Reymonet C., Falco G.J.V., Moreno M.J., 1993. Survey of the parasitoids of the European sunflower moth, *Homoeosoma nebulella* (Lep.: Pyralidae) in Palearctic region. Entomophaga, 38 (3), 355-358.

Rogers C.E., Thompson T.E., Zimmer D.E., 1978. Rhizopus head rot on sunflower: etiology and severity in the southern plains. Plant Disease Reporter, 62, 769-771.

Shtienberg D., 1997. Rhizopus head rot of confectionery sunflower: effects on yield quantity and quality and implications for disease management. Phytopathology, 87 (12), 1226-1232.

SPSS, 2013. IBM SPSS Statistic 23.0 for Windows. Armonk, NY.

Szabo B., Borbely F., Szabo M., Toth F., Vagvölgyi S., 2009. The effect of variety and sowing time on the damage of European sunflower moth (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.). Növényvédelem, 45 (3), 115-121.

Szabo B., Szabo M., Varga C., Tóth F., Vagvölgyi S., 2010. Relationships between sunflower variety, sowing date and the extent of damage caused by the European sunflower moth (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.). Helia, 33 (52), 37-46.

TÜİK, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu. http://tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=1001 (erişim tarihi: 19.05.2020).

Yıldırım İ., Kaya G., 2005. Marmara bölgesi yağlık ayçiçeği yetiştiriciliğinde tabla çürüklüğü hastalığı (*Rhizopus* spp.)'nin önemi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt I), 31-34.

Yıldırım İ., Turhan H., Özgen B., 2010. The effects of head

rot disease (*Rhizopus stolonifer*) on sunflower genotypes at two different growth stages. Turkish Journal of Field Crops, 15 (1), 94-98

Yücel C., Çobanoğlu S., 2016. Feromon ve yem tuzakların Avrupa ayçiçeği güvesi, *Homoeosoma nebulellum* (Den.&Schiff) (Lep: Pyralidae), ergin popülasyonlarının izlenmesinde kullanım olanakları. Bitki Koruma Bülteni, 56 (1), 15-28.

Yücel C., Tülek A., Akın K., Çiftçigil T.H., 2014. Trakya bölgesi ayçiçeği alanlarında Avrupa ayçiçeği güvesi, *Homoeosoma nebulellum* (Den.&Schiff) (Lepidoptera: Pyralidae)'nin feromon tuzakları ile belirlenmesi. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, 3-5 Şubat 2014, Antalya, 116 s.

Zeki H., Öneş Y., 1993. Orta Anadolu bölgesi ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ekim alanlarında görülen zararlı ve faydalı böcekler üzerinde faunistik çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 33 (3-4), 119-145.

Zeki H., Özdem A., Bozkurt V., Sezer N., 2007. Orta Anadolu bölgesinde ayçiçeklerinde zararlı Avrupa ayçiçeği güvesi [*Homoeosoma nebulellum* (Den.& Schiff.)] (Lepidoptera: Pyralidae)'nin bulaşma oranı, zarar şiddeti ve ergin uçuş aktiviteleri üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 47 (1-4), 31-61.

Zhang Z.Z., Liu S., Luo L., 2009. Advances in biology of the sunflower moth. Plant Protection, 35 (5), 18-23.

Zheng R.Y., Chen G.Q., Huang H., Liu X.Y., 2007. A monograph of *Rhizopus*. Sydowia, 59, 273-372.

ZongZe Z., ShuangPing L., LiZhi L., XingFu J., Kai W., 2010. Population dynamics and life history of the European sunflower moth, *Homoeosoma nebulellum* (Lepidoptera: Pyralidae) in Bayannur, inner Mongolia. Acta Entomologica Sinica, 53 (6), 708-714.

Cite this article: Yücel, C, Tülek, S. (2020). Determination of the infestation relationship between European sunflower moth and head rot disease on sunflower in Ankara province. Plant Protection Bulletin, 60-4. DOI: 10.16955/bitkorb.742005

Atfıçin: Yücel, C, Tülek, S. (2020). Ankara ilinde ayçiçeğinde zararlı Avrupa ayçiçeği güvesi ile Tabla çürüklüğü hastalığı arasındaki enfeksiyon ilişkisinin belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni, 60-4. DOI: 10.16955/bitkorb.742005