






Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi

Araştırma Makalesi

Düzce İli Fındık Bahçelerinde Fındık Kozalak Akar Türleri ve Bulaşma Oranının Belirlenmesi

 Dicle KAYA^a,  Sevcan ÖZTEMİZ^{a*},  İbrahim CİNER^a

^a Bitki Koruma Bölümü, Ziraat Fakültesi, Düzce Üniversitesi, Düzce, TÜRKİYE

* Sorumlu yazarın e-posta adresi: sevcanoziemiz@duzce.edu.tr

DOI: 10.29130/dubited.1153235

ÖZ

Bu çalışma Düzce ilinde fındık yetiştiriciliğinin en fazla yapıldığı üç ilçede (Akçakoca, Merkez ve Cumayeri) fındık bahçelerinde bulunan zararlı fındık kozalak akar türlerini ve bulaşma oranını tespit etmek amacıyla toplam 40 bahçede 2021-2022 yılları arasında yürütülmüştür. Fındık bahçelerinin büyüklüğü dikkate alınarak örnekleme her bir bahçede rastgele belirlenen en az 10'ar ocakta gözle kontrol yöntemi ile ağacın yaprak, sürgün, tomurcuk, çiçek ve meyve gibi organları incelenmiş ve toplanan örnekler polietilen torbalar ile laboratuvara getirilmiş ve kaydedilmiştir. Elde edilen bireylerin preparatları hazırlanarak tür teşhisi yapılmıştır. Ayrıca, örnekleme her bir bahçede en az 10'ar ocakta ve her ocaktan seçilen birer daldaki kozalakların sayımı yapılmıştır. Örnekleme yapılan bahçelerde zararlının bir tek bireyi veya zararı tespit edildiğinde o bahçe bulaşık olarak kaydedilmiş ve bulaşma oranı belirlenmiştir. Çalışmada *Phytoptus avellanae* Nal. (Trombidiformes: Phytoptidae) ve *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal.) (Trombidiformes: Eriophyidae) olmak üzere iki tür tespit edilmiştir. *Phytoptus avellanae* türü iki kriptik türden oluşan bir kompleksi temsil etmektedir. Her üç ilçedeki fındık bahçelerinde zararlı ile bulaşma oranının %100 olduğu ve kozalak yoğunluğunun ekonomik zarar eşiğinin üzerinde olduğu saptanmıştır. Bahçelerde dal başına kozalak ortalaması en yüksek Cumayeri ilçesinde (16,4 kozalak sayısı/dal) tespit edilmiş, bunu sırası ile Akçakoca ilçesi (6,5-9,25 kozalak sayısı/dal) ve Merkez ilçe (7,16-8,85 kozalak sayısı/dal) takip etmiştir. Fındık kozalak akar popülasyonunun mücadeleyi gerektirecek düzeyde olduğu ve son yıllarda fındıkta verimini etkileyen önemli faktörler arasında yer aldığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Acarina, Bulaşma oranı, Eriophyidae, Fındık kozalak akarı, Phytoptidae

Determination of Hazelnut Bud Mite Species and Contamination Rate in Hazelnut Orchards in Duzce Province

ABSTRACT

This study was carried out in a total of 40 orchards between the years 2021-2022 in order to determine the harmful hazelnut bud mite species and the contamination rate in the hazelnut orchards in the three districts (Akçakoca, Merkez and Cumayeri) where hazelnut cultivation is most common in Duzce. Taking into account the size of the hazelnut orchards, the organs of the tree such as leaves, shoots, buds, flowers and fruits were (Akçakoca, Merkez and Cumayeri) where hazelnut cultivation is most common in Duzce. Taking into account the size of the hazelnut orchards, the organs of the tree such as leaves, shoots, buds, flowers and fruits were examined by visual control method in at least 10 randomly selected quarries in each orchard, and the collected samples were brought to the laboratory with polyethylene bags and recorded. Species identification was made by preparing the preparations of the individuals obtained. In addition, in the samplings, buds were counted in at

least 10 quarries in each orchard and on a branch selected from each quarry. When a single individual or damage of the pest is detected in the sampled gardens, that garden was recorded as contaminated and the infection rate was determined. In the study, *Phytoptus avellanae* Nal. (Trombidiformes: Phytoptidae) and *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal.) (Trombidiformes: Eriophyidae) were identified. Species *P. avellanae* represent a complex of two cryptic species. In all three districts, it was determined that the pest contamination rate was 100% in the hazelnut orchards and the bud density was above the economic damage threshold. The highest average of cones per branch in the gardens was found in Cumayeri district (16,4 cone number/branch), followed by Akçakoca district (6,5-9,25 cone number/branch) and Central district (7,16-8,85 cone number/branch). It has been observed that the hazelnut bud mite population is at a level that requires control and it is among the important factors affecting the yield of hazelnut in recent years.

Keywords: Acarina, Contamination rate, Eriophyidae, Hazelnut bud mite, Phytoptidae

I. GİRİŞ

Türkiye’de fındık, sert kabuklu meyve yetiştiriciliğinde %61,32’lik pay ile ilk sırada yer almaktadır [1]. Ülkemizde fındık yetiştiriciliği yapılan bölgelerde üretim miktarları incelendiğinde; fındık tarımı %53 ile Doğu Karadeniz Bölgesi’nde, %21 Batı Karadeniz Bölgesi’nde, %26 Doğu Marmara Bölgesi’nde yapılmaktadır [2]. İl sıralamasında 5. sırada olan Düzce’de 2020 yılında fındık üretim miktarı 57,330 ton olup, fındık üretim alanlarının %8,6’sını karşılamaktadır [3]. Ülkemizde birim alandan alınan ürün miktarı düşüktür. Bunun nedeni hastalık ve yabancı otların yanı sıra fındık üretimini tehdit eden zararlılardır [4]. Bu zararlılardan en önemlilerden birisi de Fındık kozalak akarlarıdır. Fındığın generatif ve vejetatif organlarında beslenen Fındık kozalak akarları önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır [5],[6],[7],[8]. Farklı fındık çeşitlerinde yüzde 35-70 arasında değişen oranlarda verim kaybına yol açabilmektedir [9]. Gürcistan’da zarar oranının %90’lara ulaştığı da son zamanlarda rapor edilmiştir [10]. Akarlar çıplak gözle görülemediklerinden fındık üreticileri tarafından Fındık kozalak akarlarının sebep olduğu verim kaybı genellikle fark edilememiştir [11]. Bu nedenle ele alınan bu çalışmada önemli ürün kaybına neden olan Fındık kozalak akarı zararlısının Düzce ilinde türlerinin ve fındık bahçelerinde bulaşma oranının belirlenmesi amaçlanmıştır. Kozalak akarı ile ilgili birçok araştırma yapılmış olmasına rağmen Düzce İlinde kapsamlı bir araştırmanın yapılmadığı görülmüştür. Bu çalışma ile türler belirlenmiş ve türlerin ilk bilimsel kaydı gerçekleştirilerek farkındalık oluşturulmuştur. Ayrıca, zararlının fındık bahçelerinde bulaşma oranı ve popülasyon düzeyi belirlenmiştir. Bu durum özellikle fındık üreticileri tarafından doğru zamanda uygun mücadele yöntemleri için önemlidir.

II. MATERYAL VE METOT

A. MATERYAL

Araştırmanın ana materyalini Düzce İlının üç ilçesinde (Merkez, Cumayeri ve Akçakoca) bulunan fındık bahçeleri ve bu bahçelerdeki fındık kozalak akarları, zararlının sebep olduğu kozalak ve galler, laboratuvar plastik ve cam malzemeleri, Fındık kozalak akarı türlerinin tespiti ile ilgili çalışmalarda kullanılan stereoskopik mikroskop oluşturmuştur.

B. METOT

B. 1. Fındık Kozalak Akar Türlerinin Belirlenmesi

Düzce ilinde fındık yetiştiriciliğinin en fazla yapıldığı üç ilçedeki (Akçakoca, Merkez ve Cumayeri) fındık bahçelerinde bulunan zararlı fındık kozalak akar türlerini tespit etmek amacıyla 2021-2022 yılları arasında yürütülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışmanın yürütüldüğü ilçeler.

Bu amaçla rastgele seçilen fındık bahçelerinde survey yapılmıştır. Örneklemelerde bahçelerin büyüklüğü dikkate alınarak her bir bahçede rastgele belirlenen en az 10'ar ocakta gözle kontrol yöntemi ile ağacın yaprak, sürgün, tomurcuk, çiçek ve meyve gibi organları incelenmiş ve toplanan örnekler polietilen torbalar ile laboratuvara getirilerek kültüre alınmıştır [4], [6], [11]. Elde edilen bireylerin preparatları hazırlanarak tür teşhisi yapılmıştır [12], [13], [14].

B. 2. Bulaşık Kozalak Sayısının Belirlenmesi

Çalışmada, zararlının bulaşık kozalak sayısını belirlemek için Düzce ili Merkez ve Akçakoca ilçelerinde kasım-şubat, Cumayeri ilçesinde ise nisan-haziran döneminde olmak üzere iki farklı dönemde toplam 40 bahçede kozalak sayımları gerçekleştirilmiştir. Örneklemelerde her bir bahçede en az 10'ar ocakta ve her ocaktan seçilen birer daldaki kozalakların sayımı yapılmıştır. Örnekleme yapılan bahçelerde zararlının bir tek bireyi veya zararı tespit edildiğinde o bahçe bulaşık olarak kaydedilmiş ve bulaşma oranı belirlenmiştir [6].

III. BULGULAR VE TARTIŞMA

A. FINDIK KOZALAK AKAR TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ

Çalışmada Fındık kozalak akarlarının yaygın iki türü tespit edilmiştir: *Phytoptus avellanae* Nal. (Trombidiformes: Phytoptidae) ve *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal.) (Trombidiformes: Eriophyidae). Bununla birlikte, tespit edilen *P. avellanae* türünün iki kriptik türden oluşan bir kompleksi temsil ettiği kaydedilmiştir.

A. 1. *Phytoptus avellanae* Nal. (Trombidiformes: Phytoptidae)

Phytoptus avellanae'nin sistematikteki yeri Tablo1'de verilmiştir.

Tablo 1. *Phytoptus avellanae*'nin sistematikteki yeri

Şube	Arthropoda
Altşube	Chelicerata
Sınıf	Arachnida
Alt Sınıf	Acarina
Üst Takım	Acariformes
Takım	Trombidiformes
Alt Takım	Prostigmata
Familya	Phytoptidae
Cins	<i>Phytoptus</i>
Tür	<i>Phytoptus avellanae</i> Nalepa, 1889

Sinonimleri: *Eriophyes avellanae* (Nalepa), *Eriophyes coryligallarum* (Targioni-Tozzetti), *Eriophyes pseudogallarum* Vall., *Phytoptella avellanae* (Nalepa), *Phytoptus coryligallarum* Targioni-Tozzetti, *Phytoptus pseudogallarum* (Targioni-Tozzetti).

Dünya'daki Dağılımı: Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'da yayılış göstermiştir. Türkiye, İtalya, Polonya, İspanya, Sicilya, Yugoslavya, Amerika ve Oregon'da kaydedilmiştir [15],[16].

Türkiye'deki Dağılımı: Karadeniz (Ordu, Giresun, Samsun).

Konukçu Bitkileri: Betulaceae. *Corylus americana*, *avellana*, *colurna*, *maxima*.

Fındık kozalak akarları monofag olup, sadece fındık çeşitleri üzerinde beslenmekte, başka konukçuları bulunmamaktadır [6].

Tanımı: *Phytoptus avellanae*'nin vücudu ince uzun, silindir veya havuç şeklinde 0,20-0,35 mm boyutlarında ve mat beyaz veya beyazımsı renkte olup iki çift bacağa sahiptir. Yumurtaları şeffaf beyaz ve yuvarlaktır [6],[17]. Larvalar morfolojik olarak erginlere benzerler, ancak birbirine benzemeyen görünümde iki tip nimfe sahiptirler. Yanlarında çıkıntıları bulunan yassı görümlü nimflere sahiptir.

Yaşam Döngüsü: *Phytoptus avellanae*'nin gal ve vagrant olmak üzere iki farklı formu vardır. Gal formu basit bir yaşam döngüsüne sahiptir. Gal formu yalnızca generatif tomurcuklar üzerinde beslenmekte, vejetatif tomurcuklar üzerinde beslenmemektedir. Dişi ve erkek çiçek tomurcuklarında (generatif tomurcuklar) beslenmesi sonucu kozalaklar oluşmaktadır. Kozalaklar içindeki ikinci dönem larvalar, nisan ayı ortalarından itibaren, açılan ve kurumakta olan kozalaklardan sağlam tomurcuklara göç etmeye başlar. Göç, mayıs ayının sonuna kadar sürer. Akarların beslenmesi sonucu tomurcuklar içinde deformasyonlar oluşmaya başlar, zamanla tomurcuklar irileşir ve 0,5-3 cm çapında kozalak denilen galler oluşur. Kış boyunca kozalaklar içinde yoğun olarak beslenme ve üremelerini sürdürürler ve döl vermeye devam ederler. *Phytoptus avellanae*'nin vagrant (serbest yaşayan) formu, oldukça karışık ve gal formundan farklı bir yaşam döngüsüne sahiptir. Vagrant formu kozalak oluşturmamaktadır. Yaşamlarını, dişi çiçeklerde (karanfil), erkek çiçeklerde (püs), tomurcuklarda, sürgün uçlarında, yapraklarda olmak üzere generatif ve vejetatif organlar üzerinde ve kozalaklar içinde sürdürürler. Nimfler nisan sonundan itibaren yapraklarda, özellikle de alt yüzde bulunurlar. Yaz boyunca görülen bu nimflerden çıkan erginler generatif ve vejetatif organlara ve kozalaklara göç ederler [18],[19],[20]. Tüm yıl boyunca aktif olarak beslenme ve üremelerine devam ederler. Generatif ve vejetatif kısımlarda beslenerek dişi ve erkek çiçekler, tomurcuklar ve kozalaklar dökülerek kuru sürgünler oluşmaktadır. Yılda ortalama 6 döl verirler [2].

A. 2. *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal.) (Trombidiformes: Eriophyidae)

Cecidophyopsis vermiformis'un sistematikteki yeri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. *Cecidophyopsis vermiformis*'un sistematikteki yeri

Şube	Arthropoda
Altşube	Chelicerata
Sınıf	Arachnida
Alt Sınıf	Acarina
Üst Takım	Acariformes
Takım	Trombidiformes
Alt Takım	Prostigmata
Familiya	Eriophyidae
Cins	<i>Cecidophyopsis</i> Keifer 1959
Tür	<i>Cecidophyopsis vermiformis</i> (Nalepa, 1889)

Sinonimleri: *Phytoptus vermiformis* (Nalepa, 1889), *Cecidophyopsis betulae* (Nalepa, 1891), *Eriophyes vermiformis* (Nalepa, 1889), *Eriophyes pulchellus* (Nalepa, 1914)

Dünya'daki Dağılımı: Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'da yayılış göstermiştir. Cezayir, Avusturya, Bulgaristan, Çekya, İngiltere, Finlandiya, Fransa, Almanya, Macaristan, İtalya, Polonya, Portekiz, Rusya, İspanya, Türkiye, Yugoslavya, Amerika ve İsveç'te kaydedilmiştir [15],[16].

Türkiye'deki Dağılımı: Ankara, Konya ve İzmir [21], Ankara [22]; Çarşamba, Ordu, Giresun, Terme, Tirebolu, Trabzon, Samsun Ünye [23]; Çarşamba Samsun ve Terme [24]; Ordu, Samsun [4]; Samsun [11];Yalova [25].

Konukçu Bitkileri: *Corylus avellana* L. *Betula verrucosa* Ehr. (*B. alba* L.), *Carpinus betulus* L., *Corylus americana*, *C. colurna*, *C. cornuta* var. *californica*.

Tanımı: *Cecidophyopsis vermiformis* (Nalepa) 0,20 mm boyutlarında ve beyazımsı renktedir. Yumurtaları şeffaf beyaz ve yuvarlaktır [6],[17]. *C. vermiformis*'in dorsal plaka üzerinde seta bulunmayışı, subdorsal abdominal setanın olmayışı ve dişi genital kapakçığının fazla sayıda omur taşınması ile *P. avellanae*'den ayırt edilebilir [26].

Yaşam Döngüsü: *Cecidophyopsis vermiformis*'in de yaşam döngüsü oldukça karışıktır. *Cecidophyopsis vermiformis* kozalak oluşturmamakta, *P. avellanae*'nin oluşturduğu kozalaklar içinde beslenmektedirler. İlkbahar ve sonbahar olmak üzere iki göç dönemi bulunmaktadır. İkinci dönemdeki larvalar, ilkbaharda *P. avellanae* larvaları ile beraber kurumakta olan eski kozalaklardan sağlam tomurcuklara göç ederler. Kuruyan yaz kozalaklarını terk eden *C. vermiformis*'lerin büyük bir kısmı olumsuz çevre şartlarından dolayı ölür. Bir kısmı da vegetatif tomurcuklara, dişi çiçek tomurcuklarına, püslere ve *P. avellanae*'li kozalaklara göç ederler. Kış kozalakları denilen bu kozalaklar içinde gelecek baharda kozalaklar kuruyana kadar yaşamlarını sürdürürler. Beslenmeleri sonucunda dişi ve erkek çiçekler, tomurcuklar ve kozalaklar dökülerek kuru sürgünler oluşmaktadır [6], [12], [23], [27].

Karadeniz Bölgesi fındık bahçelerinde yapılan çalışmalarda 9 akar türünün fındıkta zararlı olduğu bildirilmiştir [4],[7],[27],[28],[29],[30],[31]. Karadeniz Bölgesi'nde her iki türün (*P. avellanae* ve *C. vermiformis*) fındık bahçelerinde zararlı olduğu ve yaygın olarak bulunduğu bildirilmiştir [5],[23]. Samsun, Ordu ve Giresun illerindeki fındık bahçelerinde yürütülen bir başka çalışmada Eriophyidae familyasına ait 2'si gal, 5'i vagrant formda olmak üzere 7 akar türü tespit ettiklerini, benzer şekilde bu çalışmada tespit edilen iki tür olan gal formunda *P. avellanae* ve *C. vermiformis* akar türlerini fındık bahçelerinde yaygın olarak bulduklarını bildirmişlerdir [4]. Son yıllarda yapılan moleküler çalışmalarda *Phytoptus avellanae* türünün iki kriptik türden oluşan bir kompleksi temsil ettiği ve türlerden birinin tomurcuklarda diğeri yapraklar üzerinde vagrant yaşayan tür olduğu bildirilmiştir. Tomurcuklarda yaşayan türün nimf evrelerine sahip bir tomurcuk akarı olduğu ve *P. avellanae* olarak adlandırılması gerektiği ancak diğeri ise atipik Tegenotus benzeri nimflere sahip vagrant bir akar olduğu, uygun bir morfolojik tanım yapıldıktan sonra yeniden adlandırılması gerektiği ve yeni bir tür olabileceği rapor edilmiştir [8],[32]. Batı Sırbistan'da yapılan araştırmada, *C. avellana*'nın aynı bitkiden izole edilen *P. avellanae* kompleksinin mitokondriyal DNA dizisinin filogenetik analizi, yüksek gruplar arası çeşitliliğin % 16,8 olduğu, sekans sonuçlarının Genbank'taki *Phytoptus avellanae* referans izolatları ile karşılaştırıldığında yüksek oranda benzerlik gösterdiği (%93-99) bildirilmiştir [10]. Ayrıca, Gürcü izolatlarının iki ana dalda gruplandığı, GUR1'in Genbank ve Gürcü izolatlarından ayrı olduğu ve sonucun farklı türler olduğunu kanıtlar nitelikte bulunduğunu belirtmişlerdir [33]. Ayrıca, *P. avellanae* kompleksinin formlarının iki farklı tip olduğu hipotezi, her ikisinde de farklı nükleotid dizilerini gösteren moleküler araştırmalarla kanıtlanmıştır [32]. Farklı bölgelerde, farklı fındık türleri üzerinde daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu bildirilmiştir [33].

B. BULAŞIK KOZALAK SAYISININ BELİRLENMESİ

Fındık kozalak akarının meydana getirdiği kozalak sayısının belirlenmesi için yapılan örneklemelelerde Düzce ilinde 3 ilçede toplam 40 bahçede rastgele seçilen ocaklardaki dallarda meydana gelen kozalak sayısı Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Düzce ilinde 3 ilçede toplam 40 bahçede rastgele seçilen ocaklardaki dallarda meydana gelen kozalak sayısı

İlçe	Örnekleme Dönemi	Her ocakta bir daldaki kozalak sayısı (adet/dal/ocak)		Dal başına ortalama kozalak sayısı
		Min.	Max.	
Akçakoca	Kasım-Şubat	5	8	6,5
Akçakoca	Nisan-Haziran	5	16	9,25
Merkez	Kasım-Şubat	3	11	7,16
Merkez	Nisan-Haziran	5	14	8,85
Cumayeri	Kasım-Şubat	11	21	16,4

Tüm ilçelerde bahçelerin tamamının (%100) zararlı ile bulaşık olduğu, bir bahçe hariç 39 bahçede kozalak yoğunluğunun ekonomik zarar eşiğinin üzerinde olduğu ve zararlıya karşı mücadele yapılması gerektiği bulunmuştur. Fındık bahçelerinde dal başına düşen kozalak sayısı Merkez ilçe ile Akçakoca'da maksimum 14-16 adet bulunurken, Cumayeri ilçesinde dal başına düşen kozalak sayısı maksimum 21 adet olduğu tespit edilmiştir. Her üç ilçede yapılan sayımda dal başına kozalak ortalaması, Akçakoca ilçesi için 6,5-9,25 kozalak sayısı/dal, Merkez ilçede 7,16-8,85 kozalak sayısı/dal ve Cumayeri ilçesinde olarak 16,4 kozalak sayısı/dal olarak bulunmuştur. Ordu ve Giresun illerinde yürütülen çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, bazı fındık çeşitlerinde dal başına düşen kozalak ortalaması Ordu İlinde 20 kozalak sayısı/dal civarında, Giresun ilinde ise 10 kozalak sayısı/dal civarında belirlenmiştir [34]. Karadeniz bölgesinde *P. avellanae* türü ile bulaşık kozalakların, her iki akar ile bulaşık kozalaklardan daha fazla sayıda olduğu kaydedilmiştir [19],[23].

IV. SONUÇ

Çalışmada Fındık kozalak akarlarının yaygın iki türü tespit edilmiştir: *Phytoptus avellanae* Nal. (Trombidiformes: Phytoptidae) ve *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal.) (Trombidiformes: Eriophyidae). İki kriptik türden oluşan bir kompleksi temsil eden zararlının moleküler çalışmalarla gelecekte aydınlatılması zararlıya karşı oluşturulacak entegre zararlı yönetiminde başarılı bir mücadele için önemlidir. Her üç ilçedeki fındık bahçelerinde zararlının popülasyon düzeyinin mücadeleyi gerektirecek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Fındık Entegre Mücadele teknik talimatında belirtilen ekonomik zarar eşiği skalası (5 kozalak/dal) ile karşılaştırıldığında zararlı popülasyonunun her üç ilçede eşiğin üzerinde olduğu ve mücadelenin gerekli olduğu kanısına varılmıştır.

TEŞEKKÜR: Fındık kozalak akarlarının teşhisini yapan Sayın Prof. Dr. Sebahat SULLIVAN hocamıza teşekkür ederiz.

V. KAYNAKLAR

[1] FAOSTAT, (2019, 1 Mart). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. [Çevrimiçi]. Erişim: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.

[2] Anonim, “2017 Yılı Fındık Raporu,” Ankara, Türkiye: T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, Türkiye, 2018.

- [3] TÜİK. (2020, 10 Kasım). *Bitkisel Üretim İstatistikleri*. [Çevrimiçi]. Erişim: http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001.
- [4] F. Akyazı, ve O. Ecevit, “Ordu, Samsun ve Giresun illeri fındık bahçelerinde görülen akar türlerinin belirlenmesi,” *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, c. 18, s. 3, ss.39-45, 2003.
- [5] S. K. Özman-Sullivan, “Fındık bahçelerinde bulunan zararlı akar türleri ve ekonomik önemleri,” *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, c. 21, s. 2, ss. 261-264, 2006.
- [6] Anonim, *Fındık Entegre Mücadele Teknik Talimatı*, Ankara, Türkiye: T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, 2011, ss. 60-99.
- [7] T. Celal, I. Ozdemir, R. Kushiyevev, “Fındık Hastalık ve Zararlıları Mevcut Durum ve Riskler,” *TÜRKTÖB*, c: 27, ss.14-17, 2018.
- [8] S.K. Özman, ve O. Ecevit, “Fındıklarda tomurcuk dökümleri ile Fındık kozalak akarları *Phytoptus avellanae* Nal. ve *Cecidophyopsis vermiformis* Nal. (Acarina: Eriophyoidea) arasındaki ilişkiler,” *Türkiye III. Entomoloji Kongresi*, Ankara, Türkiye, 1996, ss. 337-345.
- [9] B. Maziarz, “Damage of hazel by the Hazel Gall Mite *Phytoptus avellanae* (Nal.) (Acarina, Phytoptidae),” *Polskie Pismo Entomologiczne*, vol. 53, no. 4, pp. 649-655, 1985.
- [10] T. Abramishvili, D. Gaganidze, S.K. Özman, E. Abashidze, “Phylogenetic analysis of Hazelnut big bud mite- *Phytoptus avellanae* Nal. in the Black Sea region of Georgia,” *Bulletin Of The Georgian National academy Of Sciences*, vol.12, pp. 4, 2018.
- [11] F. Akyazı ve O. Ecevit, “Samsun ili fındık bahçelerinde bulunan zararlı ve yararlı akarların popülasyon dalgalanmalarının belirlenmesi,” *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, c. 22, s. 2, ss. 13-18, 2005.
- [12] O. Ecevit, “Akar (Acarina)’ların Toplanması, Saklanması ve Preparatlarının Yapılması,” *Atatürk Ünivervitesi Yayınları*, c. 480, ss. 1-32, 1976.
- [13] H. H. Keifer, “Eriophyoid studies C–10,” *Agricultural Research Service*, vol. 10, pp. 1–24, 1975a.
- [14] H.H. Keifer, “Eriophyoid studies C–11,” *Agricultural Research Service*, vol. 11, pp. 1–24, 1975b.
- [15] E. Denizhan, “Eriophyoid mites (Acari: Eriophyoidea) on fruit trees in Yalova, Turkey,” *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Journal of Agricultural Sciences*, vol. 28, no. 3, pp. 285-288, 2018
- [16] Anonymous. (2021, December 20). *Phytoptus avellanae* (filbert, bud mite) [Online]. Available: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/21847>
- [17] S.K. Özman-Sullivan, “Pest Management in Organic Hazelnut Growing,” *CAB International handbook of pest management in organic farming*, 519, 2018.
- [18] S.K. Özman, “Karadeniz Bölgesinde Fındık Kozalak Akarları [(*Phytooptella avellanae* (Nal.) ve *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal.) (Eriophyoidea: Acarina)] üzerinde popülasyon değişimleri ve konukçu ilişkileri ağırlıklı ekolojik araştırmalar,” *Doktora Tezi, Bitki Koruma Anabilimdalı*, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye, 1995.

- [19] S.K. Özman ve S. Toros, “Life cycles of *Phytoptus avellanae* Nal. and *Cecidophyopsis vermiformis* Nal. (Eriophyoidea: Acarina),” *Acta Horticulturae*, vol. 445, pp. 493-501, 1997.
- [20] S.K. Özman, “Some biological and morphological differences between gall and vagrant forms of *Phytoptus avellanae* Nal. (Acari: Phytoptidae),” *International Journal of Acarology*, vol. 26 no.3, pp. 215-219, 2000.
- [21] B. Alkan, “Türkiye’nin Zoosesid (zoocetid)’leri (kökeni hayvansal bitki urları) Üzerinde Çalışmalar,” *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*, s.1, ss. 187-199, 1952.
- [22] E. Denizhan, R. Monfreda, E. De Lillo and S. Çobanoğlu, “Eriophyoid mite fauna (Acari: Trombidiformes: Eriophyoidea) of Turkey: new species, new distribution and an updates catalogue,” *Zootaxa*, vol. 3991, no. 1, ss. 1-63, 2015.
- [23] S.K. Özman, ve S. Toros, “Fındık Kozalak Akarları [*Phytoptus avellanae* Nal. ve *Cecidophyopsis vermiformis* Nal. (Acarina: Eriophyoidea)]’nin Karadeniz Bölgesinde dağılımları,” *Türkiye III. Entomoloji Kongresi*, Ankara, Türkiye, 1996, ss. 328-336.
- [24] İ. Saruhan, ve C. Tuncer, “Population densities and seasonal fluctuations of Hazelnut pests in Samsun, Turkey,” *Acta Horticulture* vol. 556, pp. 495-502, 2001.
- [25] A. Zirek, “Yalova İlinde Park Bitkileri Üzerinde Görülen Eriophyoid (Acarina: Eriophyoidea) Akar Türlerinin ve Yaygınlıklarının Saptanması,” Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye, ss. 44, 2019.
- [26] O. Ecevit, S. Keçeci, C. Tuncer, A.F. Yanılmaz ve M. Işık, “II. Entomoloji Kongresi Bildirileri,” *Doğu Karadeniz Bölgesi fındık bahçelerinde zararlı Eriophyoidea (Acarina: Actinedida) akarları üzerinde çalışmalar*, Adana, Türkiye, 1992, sayfa 671-681.
- [27] S.K. Özman and S. Çobanoğlu, “Current Status of Hazelnut Mites in Turkey,” *Acta Horticulturae*, vol. 556, pp. 479–487, 2001.
- [28] S. Çobanoğlu, Ş. Bayram and S.K. Özman, “Zerconidae and Uropodidae (Acari, Gamasina) species from Turkey,” *Phytophaga*, vol. 7, pp. 3-8, 2002.
- [29] S.K. Özman, W. Magowski and S. Çobanoğlu, “Tarsonemid mites of hazelnut orchards in Turkey. Abstracts,” *VII. European Congress of Entomology*, Thessaloniki, Greece, 2003, pp. 178.
- [30] L. Grobler, S.K. Özman and S. Çobanoğlu, “The genera *Liacarus*, *Stenoxenillus* and *Xenillus* (Oribatida: Gustavioidea) from Turkey,” *Acarologia*, Vol.43, no.1, pp. 131-147, 2003.
- [31] S.K. Özman-Sullivan, A. Kazmiersk and S. Çobanoğlu, “Alycina and Eupodina mites of hazelnut orchards in Turkey,” *VI. Int. Hazelnut Congress*, Tarragona, Spain, 2002, pp. 401-406.
- [32] S.K. Özman-Sullivan, “Do the contradictory life cycles of the hazelnut big bud mite, *Phytoptus avellanae* (Nal.) (Acari: Phytoptidae) imply two species,” *XIV International Congress of Acarology*, Kyoto, Japan, 2014, pp. 16.
- [33] T. Cvrkovic, P. Chetverikov, B. Vidovic, and R. Petanovic, “Cryptic speciation within *Phytoptus avellanae* s.l. (Eriophyoidea: Phytoptidae) revealed by molecular data and observations on molting Tegenotus-like nymphs,” *Experimental Apply Acarology* vol. 68, pp. 83–96, 2016.
- [34] E.A. Elvanoğlu, “Ordu ve Giresun İlleri Fındık Bahçelerinde Fındık Kozalak Akarının Zarar Düzeyinin Belirlenmesi,” Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı,

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye, ss. 48, 2020.