

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ARTVİN İLİ ŞİMŞİR ALANLARINDA ZARAR YAPAN CYDALIMA
PERSPECTALIS (WALKER, 1859) (ŞİMŞİR KELEBEĞİ)'İN
MORFOLOJİSİ, BİYOLOJİSİ, ZARARI VE MÜCADELE
OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şevval SALİOĞLU

**Danışman
Prof. Dr. Temel GÖKTÜRK**

ARTVİN-2020

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Artvin İli Şimşir Alanlarında Zarar Yapan *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Şimşir Kelebeği)’in Morfolojisi, Biyolojisi, Zararı ve Mücadele Olanaklarının Araştırılması” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Temel GÖKTÜRK ’ün sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı / yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Şevval SALİOĞLU

18/08/2020

JÜRİ TEZ KABUL TUTANAĞI
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Prof. Dr. Temel GÖKTÜRK danışmanlığında, Şevval SALİOĞLU tarafından hazırlanan çalışma 12/08/2020 tarihinde aşağıdaki jüriler tarafından Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Temel GÖKTÜRK İmza:.....

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Özgür EMİNAĞAOĞLU İmza:.....

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Gonca Ece ÖZCAN İmza:.....

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir.

.../.../20
Doç. Dr. Hamit ŞAFAKÇI
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Artvin İli Şimşir Alanlarında Zarar Yapan *Cydalima Perspectalis* (Walker, 1859) (Şimşir Kelebeği)’in Morfolojisi, Biyolojisi, Zararı ve Mücadele Olanaklarının Araştırılması” konulu bu araştırma; Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Araştırma konusunun seçiminden, planlanmasına ve yürütülmesine kadarki tüm süreçte görüş ve önerilerinden yararlandığım değerli danışman hocam Prof. Dr. Temel GÖKTÜRK ’e tüm katkı ve yardımları için en içten teşekkürlerimi sunarım. Akademik olarak ilerleme sürecimde bana hep inanan babam Rafet SALİOĞLU’na, dualarıyla her zaman yanımda olan annem Fatma SALİOĞLU’na, arazi çalışmalarında ve her türlü yardıma ihtiyacımda yanımda olan canım kardeşim Muhammet SALİOĞLU ve Artvin Orman Zararlılarıyla Mücadele Şube Müdürlüğü çalışanı Saim KELEŞ’e, bu süreçte desteklerini ve sevgilerini hiç esirgemeyen ablalarım Filiz TUNÇ, Sevim SALİOĞLU ve Seyhan SALİOĞLU’na kalpten teşekkür ederim.

Araştırmanın ilgilenenlere faydalı olmasını dilerim.

Şevval SALİOĞLU
Artvin - 2020

İÇİNDEKİLER

TEZ BEYANNAMESİ	I
JÜRİ TEZ KABUL TUTANAĞI	II
ÖNSÖZ.....	III
ÖZET.....	VI
SUMMARY.....	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
KISALTMALAR DİZİNİ.....	XI
1 GİRİŞ.....	1
1.1 Genel Bilgiler	1
1.2 Literatür Çalışması	3
1.3 Şimşir (<i>Buxus sempervirens</i> L.)’ın Doğal Yayılışı ve Ekonomik Önemi.....	4
1.4 Şimşir Bitkisinde Zarar Yapan Önemli Türler.....	5
2 MATERYAL VE YÖNTEM	7
2.1 Materyal	7
2.1.1 Araştırma Alanlarının Genel Tanıtımı	8
2.1.2 <i>Cydalima perspectalis</i> (Waker, 1859)’in Sistematikteki Yeri	12
2.1.3 <i>Cydalima perspectalis</i> ’in Yayılışı.....	13
2.2 Yöntem.....	14
2.2.1 Arazi Çalışması	15
2.2.2 Laboratuvar Çalışması.....	16
3 BULGULAR	19
3.1 <i>Cydalima perspectalis</i> ’in Morfolojisi, Biyolojisi, Zararı Ve Mücadele Olanakları.....	19
3.1.1 <i>Cydalima perspectalis</i> ’in Morfolojisi	19
3.1.2 <i>Cydalima perspectalis</i> ’in Biyolojisi.....	23
3.1.3 <i>Cydalima perspectalis</i> ’in Zararı.....	24
3.2 Feromon Tuzaklarından Alınan Sonuçlar.....	26
3.3 Entomopatojen Uygulamasından Alınan Sonuçlar	27
4 TARTIŞMA.....	36
5 SONUÇ VE ÖNERİLER	38
KAYNAKLAR.....	40

ÖZGEÇMİŞ.....	47
----------------------	-----------



ÖZET

ARTVIN İLİ ŞİMŞİR ALANLARINDA ZARAR YAPAN CYDALIMA PERSPECTALIS (WALKER, 1859) (ŞİMŞİR KELEBEĞİ)'İN MORFOLOJİSİ, BİYOLOJİSİ, ZARARI VE MÜCADELE OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Artvin İli Şimşir alanlarında zarar yapan *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Şimşir Kelebeği)'in morfolojisi, biyolojisi, zararı ve mücadele olanaklarının araştırılması amacıyla yürütülen bu çalışma 2018-2020 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanı olarak Şimşir bitkisinin doğal yayılış gösterdiği Hatila Vadisi Milli Parkı ve süs bitkisi olarak kullanıldığı Artvin Çoruh Üniversitesi Kampüsü seçilmiştir. Yapılan çalışmada zararlının 4 biyolojik döneme sahip olduğu, yumurtalarını 10-20 adet gruplar halinde yaprağın alt tarafına bıraktığı, larvaların 5 larva dönemine sahip olduğu ve erginlerinin beyaz ve kahverengi olmak üzere 2 formunun bulunduğu görülmüştür. Artvin ilinde 2 generasyon veren zararlı 1. generasyonu haziranın ayının ortasında tamamladığı, 2. generasyonu ise ağustos ayının sonunda tamamladığı gözlemlenmiştir. *Cydalima perspectalis* zararını tırtıl formundayken Şimşir bitkisinin yapraklarına yaptığı gözlemlenmiştir. Zararlının Şimşir alanlarına verdiği zararın oldukça yoğun olduğu ve Şimşirleri kuruttuğu görülmüştür. Asılan feromonlarda toplam 2144 adet ergin yakalanmıştır. Yapılan entomopatojen uygulamalarında %60-%90 arasında değişen başarı oranı tespit edilmiştir. Bentar® için ortalama %77,5; FD-63 için ortalama %72,5; FD-70 için ortalama 82,5; FDP-8 için ortalama %65; FD-1 için ortalama %72,5; Neemazal® için ortalama %87,5 oranında etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Artvin, *Cydalima perspectalis*, Şimşir, Feromon, Entomopatojen

SUMMARY

INVESTIGATION OF MORPHOLOGY, BIOLOGY, DAMAGE AND STRUGGLING OPPORTUNITIES OF *CYDALIMA PERSPECTALIS* (Walker, 1859) (BOXWOOD BUTTERFLY) WHICH DAMAGED IN THE BOXWOOD FIELDS IN ARTVIN PROVINCE

This study was carried out between 2018 and 2020 to investigate the morphology, biology, damage and control methods of *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) , which damaged the boxwood area in Artvin province. Hatila Valley National Park, where the boxwood plant shows natural distribution, and Artvin Coruh University Campus, where it is used as an ornamental boxwood, were chosen as the study area. In the study, it was found that the pest has 4 biological stage, lays its eggs on the underside of the leaf in groups of 10-20, the larvae have 5 larval periods, and the adults have 2 forms, white and brown. It is observed that the pest, which gives 2 generations in the province of Artvin, completed the 1st generation in the middle of June and completed the 2nd generation at the end of August. It was observed that *Cydalima perspectalis* damage to the leaves of the boxwood plant in the form of a caterpillar. It has been observed that the damage caused by the pest to the boxwood area is quite serious and dry the boxwoods. A total of 2144 adults were caught from pheromones. Success rate ranging from 60% to 90% has been determined in entomopathogenic applications. An average of 77.5% for Bentar[®]; 72.5% on average for FD-63; an average of 82.5 for FD-70; average 65% for FDP-8; 72.5% on average for FD-1; It has been found to be an average of 87.5% effective for Neemazal[®].

Key Words: Artvin, *Cydalima perspectalis*, Box tree, Pheromone, Entomopathogen

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Çalışmada kullanılan preparatlar	8
Tablo 2. Artvin ili aylık meteoroloji verileri	11
Tablo 3. <i>Cydalima perspectalis</i> 'in sistematikteki yeri	12
Tablo 4. <i>Cydalima perspectalis</i> 'in larva dönemlerine göre boyutları	20
Tablo 5. <i>Cydalima perspectalis</i> 'in Artvin'deki biyolojisi	24
Tablo 6. AÇÜ Kampüsü'ne asılan feromonlardan alınan sonuçlar	26
Tablo 7. Hatila Vadisi Milli Parkı'na asılan feromonlardan alınan sonuçlar	27
Tablo 8. Entomopatojen uygulamasından alınan sonuçlar	28
Tablo 9. Entomopatojenlerden alınan sonuçların yüzdesel dağılımı	29

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Türkiye'deki <i>Buxus</i> türleri ve yayılışı	5
Şekil 2. <i>Cydalima perspectalis</i> 'in biyolojisini ve morfolojisini izlemek amacıyla laboratuvarında yapılan saydam büyütme kafesi.....	7
Şekil 3. Hatila Vadisi Milli Parkı alanı	9
Şekil 4. Artvin Çoruh Üniversitesi kampüsü	12
Şekil 5. Dünya haritasında <i>Cydalima perspectalis</i> 'in yayılışı.....	14
Şekil 6. Türkiye haritasında <i>Cydalima perspectalis</i> 'in yayılışı.....	14
Şekil 7. Artvin Çoruh Üniversitesi Kampüsüne asılan feromon tuzağı.....	15
Şekil 8. Hatila Vadisi Milli Parkına asılan feromon tuzağı.....	16
Şekil 9. Araziden toplanan <i>Cydalima perspectalis</i> larvaları.....	17
Şekil 10. Kullanılan entomopatojenler	18
Şekil 11. Entomopatojen uygulaması.....	18
Şekil 12. <i>Cydalima perspectalis</i> yumurtası	20
Şekil 13. <i>Cydalima perspectalis</i> 5. gömlek larvası.....	21
Şekil 14. Derisini değiştirmiş 2. larva dönemi larvadan kalan deri	21
Şekil 15. Etrafına ördüğü ağ ile kendisini korumaya alan pupa	22
Şekil 16. Ördüğü ağ ile kendini aşağıya doğru asan pupa	22
Şekil 17. <i>Cydalima perspectalis</i> ergininin beyaz formu	23
Şekil 18. <i>Cydalima perspectalis</i> ergininin kahverengi formu.....	23
Şekil 19. <i>Cydalima perspectalis</i> 'in yaprak epidermisine yaptığı zarar	25
Şekil 20. <i>Cydalima perspectalis</i> 'in tüm yaprağa verdiği zarar	25
Şekil 21. Hatila Vadisi Milli Parkı'ndaki <i>Cydalima perspectalis</i> zararı sonucu kuruyan Şimşir bitkisi	26
Şekil 22. Bentar® entomopatojeni ile ölen 2. gömlek larva.....	29
Şekil 23. FD-70 entomopatojeni ile ölen 2. gömlek larva	30
Şekil 24. FD-63 entomopatojeni ile ölen 2. gömlek larva	30
Şekil 25. FDP-8 entomopatojeni ile ölen 2. gömlek larva.....	31
Şekil 26. FD-1 entomopatojeni ile ölen 2. gömlek larva	31
Şekil 27. Neemazal® organik insektisi ile ölen 2. gömlek larva.....	32
Şekil 28. Bentar® entomopatojeni ile ölen 5. gömlek larva.....	32
Şekil 29. FD-70 entomopatojeni ile ölen 5. gömlek larva	33

Şekil 30. FD-63 entomopatojeni ile ölen 5. gömlek larva	33
Şekil 31. FDP-8 entomopatojeni ile ölen 5. gömlek larva	34
Şekil 32. FD-1 entomopatojeni ile ölen 5. gömlek larva	34
Şekil 33. Neemazal® organik insektisi ile ölen 5. gömlek larva	35
Şekil 34. Artvin Çoruh Üniversitesi Kampüsündeki Şimşir bitkilerinin görüntüsü	37
Şekil 35. Hatıla Vadisi Milli Parkı alanındaki Şimşir bitkisi	37



KISALTMALAR DİZİNİ

g	gram
ha	hektar
km	kilometre
lt	litre
m	metre



1 GİRİŞ

1.1 Genel Bilgiler

Orman; büyük bir kısmını ağaçlardan oluşturan çeşitli bitki, hayvan türü ve sayısız mikroorganizmaların; toprak, hava, su, ışık gibi etmenlerle karşılıklı ilişki içerisinde bulundukları yaşam alanıdır. Dünya kara alanının %32'si (yaklaşık 4.126.000.000 ha) ormanlarla kaplıdır (Anonim 1). Türkiye kara alanının ise %28,6'sı (22.342.935 ha) ormanlarla kaplıdır. Ülkemizdeki 22.342.935 hektar orman alanının 7.346.851 hektarı (%33) yapraklı ağaç türleri; Meşe, Kayın, Kestane gibi, 10.628.833 hektarı (%48) iğne yapraklı ağaç türleri; Karaçam, Sarıçam, Kızılçam gibi, 4.367.251 hektarı (%19) ise ibrelili + yapraklı karışık ağaç türleri oluşturmaktadır (Anonim 2).

Ormanların devamlılığını ve sağlığını tehdit eden birçok etmen bulunmaktadır. Bu etmenlerden en etkilileri; orman yangınları, yanlış müdahaleler, hastalıklar ve dumansız yangın olarak da bilinen zararlı böcek istilalarıdır (Özdal, 2002). Yangın, ormana kısa sürede çok ciddi zararlar verdiğinden ormanın en büyük düşmanı diye düşünülse bile, yapılan araştırmalar ve gözlemler; böcek zararlarının normal şartlarda orman yangınlarından birkaç kat daha fazla olduğunu göstermiştir (Özdal, 2002).

Bugün teşhisi yapılan tüm hayvanların en az 4/5'i Insecta (Hexapoda) böcekler sınıfına ait olduğu belirtilmektedir (Demirsoy, 1995). Dünya üzerinde teşhisi yapılmış ve yaşamakta olan yaklaşık 1.900.000 böcek türü bulunmaktadır. Yeryüzünde yaşayan toplam tür sayısının ise 10-30 milyon arasında olduğu düşünülmektedir. Bu sayılara göre böcekler bütün canlıların %72'lik kısmını oluşturmaktadır (Voshell, 2003; Chapman, 2009).

Böcekler faydalı ya da zararlı oluşlarına göre ikiye ayrılırlar. Faydalı böcekler; insanların ekonomik amaçlarına katkı sağlayan veya faaliyetleriyle ekonomide kıymetlendirilebilecek ürünler veren böceklere denir. Zararlı böcekler; insanların sağlıkları için tehlike arz eden ve onların ekonomik amaçlarına ulaşmasını engelleyen böceklere denir. Zararlı böcekler hem larva (tırtıl) döneminde hem de ergin döneminde zarar yapabilmektedirler. Böcekler zarar verdikleri yere göre; yapraklarda zarar yapan böcekler, tomurcuk, sürgün, ince dallarda zarar yapan

böcekler, kozalak ve tohumlarda zarar yapan böcekler, özsu emen böcekler, kabuk ve kambiyum da zarar yapan böcekler, odunda zarar yapan böcekler ve köklerde zarar yapan böcekler diye sınıflandırılırlar (Anonim 3).

Türkiye ormanlarında zararlı böcek salgını ve tahribatının ciddi derecede servet kaybına ve maddi olarak zarara sebep olduğu görülmektedir (Çanakçıoğlu, 1989). Zararlı böcekler Türkiye’ de 2001-2006 yılları arasında yaklaşık 1 milyon 500 bin m³ ağacın hastalanmasına ve ölümüne sebep olmuş ve 2 milyon hektar alandaki ağaçlara zarar vermişlerdir (Çetin, 2006). Böcek zararları çoğunlukla ağaçlar kurumadan fark edilemediği için bu konuda en az yangınla mücadele konusu kadar hassasiyet ve özen gösterilmelidir. Bu nedenle zararın tespit edildiği andan itibaren zararlının gelişmesine engel olmak, yerinde ve zamanında müdahalelerde bulunmak ve koruyucu tedbirleri iyi analiz etmek hayati bir öneme sahiptir (Başyigit, 1993).

Ormanlara en fazla zarar veren böcek türleri Curculionidae familyasına aittir (Selmi, 1989). Türkiye ormanlarında Curculionidae familyasında Scolytinae, Ipinæ ve Hylesininae alt familyalarına ait 106 türü, dünyada ise 2.000 türü bulunmaktadır. Ağaçların kabuk ve kambiyum katmanlarında yaşayan Curculionidae familyası, ağaçların kısa sürede ölmelerine sebep oldukları için ormancılık açısından en önemli zararlı böcek türlerini oluşturmaktadırlar. Kabuk böcekleri olarak da isimlendirilen Curculionidae familyasının larvaları ve erginleri sağlıklı veya ölmüş ağaç ve ağaççıkların kabuk ve kambiyum bazen de diri odunda beslenmektedir (Öymen, 1992; Tosun, 1975). Bazı türleri hastalıklı ve zarar görmüş orman ağaçlarını tercih etmektedir (Baş ve Selmi, 1985).

Dünyanın en tehlikeli kabuk böceği olarak kabul gören Sekiz Dişli Kabuk Böceği (*Ips typographus* (Linnaeus, 1758)) tüm dünyada yaklaşık 108 milyon m³’ ten fazla ladin ağacının ölümüne sebep olmuştur. Türkiye’nin ladin ormanlarına zararı ise 1 milyon m³’ ten fazladır (Özkaya ve ark., 2010). Türkiye ormanlarında ciddi zararlar oluşturan bir başka kabuk böceği ise Dev Kabuk Böceği (*Dendroctonus micans* (Kugelann, 1794))’dir. *D. micans*’ın ülkemiz ormanlarına 1966’da Gürcistan Ladin ormanlarından (*Picea orientalis* L.), Ardahan Orman İşletme Müdürlüğü, Posof İşletme Şefliği Ladin ormanlarına giriş yapmıştır (Coşkun ve Aksu, 2010). İlk tespitinden 6 yıl sonra 100.000 ha’dan fazla Ladin ormanına zarar vermiştir ve

giderek yayılarak bu sayı milyonlarca m³ ağacın kurumasına neden olmuştur (Alkan Akıncı ve ark., 2018). Kabuk böcekleri dışında orman ağaçlarının yaprakları ile beslenip zarar veren böcek türleri de mevcuttur. Şimşir Güvesi (*Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) ülkemiz ve dünyadaki birçok Şimşir alanında Şimşirlerin yapraklarına önemli zararlar oluşturan bir türdür. Ülkemiz için istilacı bir yabancı tür olan *Cydalima perspectalis* son yıllarda ülkemizde Doğu Karadeniz Bölgesinde bulunan Şimşirleri tehdit etmektedir. Bu zararlı böceğin tırtıl evresi Şimşirlerin yapraklarını yiyerek fotosentez yapmasını önlemekte, sürgünlerin kabuklarını kemirip kambiyum tabakasına zarar vererek Şimşir sürgünlerini ve dallarını kurutarak ölüme terk etmektedirler (Kaygın Toper ve Taşdeler, 2019).

1.2 Literatür Çalışması

Alkan Akıncı ve Kurdoğlu (2019) yaptıkları çalışmada, Artvin’de doğal olarak yetişen veya süs bitkisi bitkilerinden oluşan toplam 90 Şimşir örneği almışlar ve sonuç olarak gözlenen tüm bitkilerin %53.4’ünde %40-100 yaprak dökülmesi görüldüğünü ve bu bitkilerin % 25’inin iyileşmediğini ortaya koymuşlardır.

Toper Kaygın ve Taşdeler (2019) yaptıkları çalışmada, *Cydalima perspectalis*’in Türkiye’de coğrafi yayılışı, yaşam döngüsü ve zararı araştırmışlar ve larvalarının kanibalizm davranışı göstererek pupaları yediklerini ilk kez bu araştırma ile ortaya koymuşlardır.

Hızal ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada, *Cydalima perspectalis*’in Türkiye’deki ilk varlığını ortaya koymuşlardır.

Matosevic (2013) yaptığı çalışmada, zararlının iyi bir uçucu olduğunu, yılda yaklaşık 5 km mesafe gidebildiğini bu nedenle yayılma potansiyelinin çok yüksek olduğunu belirtmiştir.

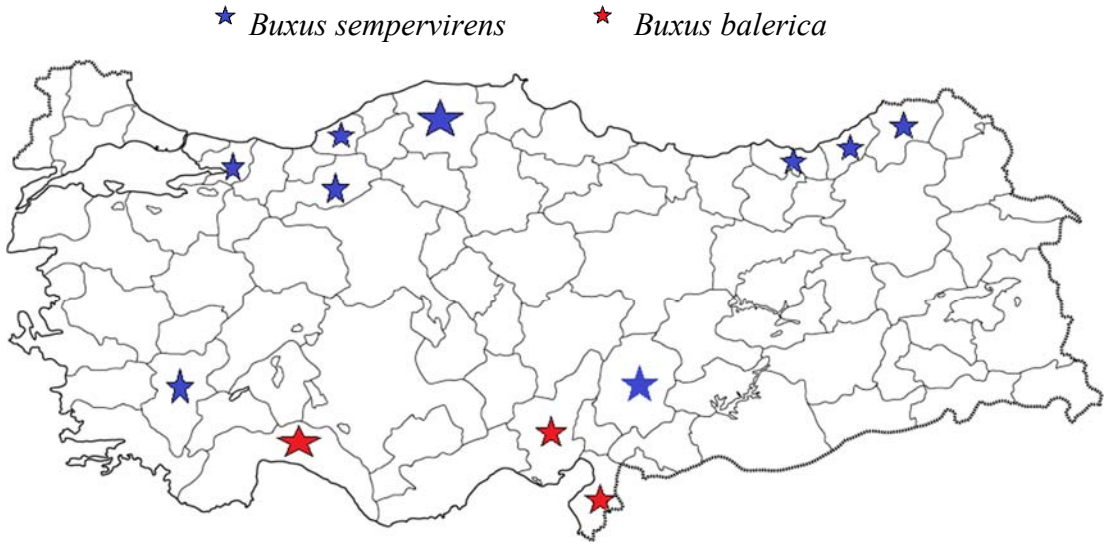
Öztürk ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada, *Cydalima perspectalis*’in Düzce ilindeki varlığını ilk defa rapor etmişlerdir.

Burjanadze ve ark. (2019) yaptıkları çalışmada, Gürcistan’daki Şimşir bitkilerine arız olan *Cydalima perspectalis*’e karşı kontrol stratejilerini araştırmışlardır. Çalışmada kullandıkları 450 adet CYDAWIT® feromonuyla 2017 yılında yaklaşık 9300, 2018

yılında yaklaşık 7400 adet ergin yakalamışlardır. Yaptıkları entomopatojen uygulamasında ise *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* ve DiPel® entomopatojenlerini kullanmışlar ve sırasıyla %60,6 %88,6 başarı oranı olduğunu tespit etmişlerdir.

1.3 Şimşir (*Buxus sempervirens* L.)’ın Doğal Yayılışı ve Ekonomik Önemi

Buxus ssp. cinsinin dünyada yaşayan 105 türü vardır. Türkiye’de doğal olarak yayılış yapan iki tür bulunmaktadır. Türkiye’de en geniş yayılışa sahip olan tür Anadolu Şimşiri (*Buxus sempervirens* L.)’dır. Anadolu Şimşiri dünya üzerinde; Avrupa kıtasında; Portekiz’de, İspanya Prene Bölgesi’nde, Fransa Korsica ve Sardunya Adaları’nda, İtalya ve az miktarda Almanya’da, Balkanlarda; Yunanistan’a kadar olan yerler ve Bulgaristan’da, Kuzey Afrika’da doğal olarak bulunmaktadır (Gökmen, 1973). Türkiye’de Avrupa-Sibiryâ flora alanında optimum yayılış göstermektedir. Buna göre; Bolu-Göynük; Denizli; Zonguldak-Yenice ve Devrek; Maraş-Andırın; Kocaeli-Ali Hocalar Köyü; Kastamonu-Azdavay ve Cide; Trabzon-Maçka; Rize-Çamlıhemşin; Artvin-Arhavi Kamilet Vadisi, Çifteköprü Köyü yakınları, Borçka Klaskur-Aralık Köyü ve Hatila Vadisi Milli Parkı’nda bulunmaktadır (Eminağaoğlu, 1996; Davis, 1982; Lehtijärvi ve ark., 2014). Baleric Şimşiri’nin (*Buxus balerica* Lam.) ise dünya üzerindeki asıl yayılışı İspanya Baleric Adaları, Fas Sardunya Adaları’dır. Ülkemizdeki yayılışını ise Adana-Feke, Antalya-Finike, Hatay-Antalya’da yapmaktadır (Davis, 1982). Şimşir türlerinin Türkiye’deki yayılışı Şekil 1’de gösterilmiştir. Günümüzde Şimşirlerden elde edilen odun; oyuncak, kaşık, havan, tarak, tavla pulu, ağızlık, makine yatakları, tabak, mekik ve süs eşyaları gibi birçok eşyanın yapımında kullanılmaktadır (Türkyılmaz ve Vurdu, 2003).



Şekil 1. Türkiye'deki *Buxus* türleri ve yayılışı

1.4 Şimşir Bitkisinde Zarar Yapan Önemli Türler

***Monarthropalus flavus* (Boxwood Leafminer, Şimşir Madencisi):** Şimşir madencisi şimşir bitkisi için en önemli zararlılardan bir tanesidir. Turuncu küçük bir sivrisinek olan Şimşir Madencisi zararını larva döneminde yapmaktadır. Ergin bireylerin yaprağın içine bıraktığı yumurtalar çatladığında yaprağın içerisinde beslenirler ve içeride bir maden oluştururlar. Zararın sonucunda yaprakların üzerinde düzensiz şekilli şişlikler meydana gelir ve yapraklar üzerinde sarı veya kahverengi lekeler oluşur. Zarar görmüş yapraklar sağlıklı yapraklardan daha erken dökülür. Ağır bir istila ciddi yaprak kaybına ve Şimşir bitkilerinin ölümüne neden olabilir (Anonim 4).

***Eurytetranychus buxi* (Boxwood Mite, Boxwood Spidermite, Şimşir Akarı, Şimşir Örümcek Akarı):** Şimşir Akarı veya Şimşir Örümcek Akarı olarak bilenen zararlı böcek sınıfında nitelendirilmemektedir, örümceklerle daha yakından ilişkilidir. Akarlar çok küçük olduklarından zararları ağır bir istila sonucunda gözlemlenebilmektedir. Şimşir akarları hızla gelişip üredikleri için yılda sekiz veya daha fazla nesil verebilirler. Bitki özünü emmek için yaprağı delerler. Beslenme sırasında yaprağın üst yüzeyinde küçük, sarı çizik benzeri lekeler bırakan bir toksik tükürük enjekte ederler. Şimşir akarları genç yapraklarda beslenmeyi tercih ederler, ancak hasar ikinci ve üçüncü yıl yapraklarında daha belirgindir (Çobanoğlu ve ark., 2014).

***Psylla buxi* (Boxwood Psyllid):** *Psylla buxi* küçük, yeşilimsi bir böcektir. Hem yetişkin hem de nimf (yetişkiye benzeyen olgunlaşmamış böcek aşaması) yaprak yüzeylerini delip bitki özünü emerek beslenir. Zararlı tomurcuklardan ve genç yapraklardan beslenir. Bu beslenme, yapraklarda çukurların oluşmasıyla ve bodur dal büyümesi ile sonuçlanır. Yetişkinler ayrıca Şimşir ile beslenirler, ancak nimflerden daha az zararlıdırlar. Yılda sadece bir nesil oluşurlar (Anonim 4).

***Cydalima perspectalis* (Box Tree Moth, Şimşir Güvesi):** Şimşir Güvesi Şimşir bitkisinin en önemli zararlılarından bir tanesidir. Zararını tırtıl formundayken yapar. Genellikle Şimşir bitkisinin yapraklarıyla beslenirler. Yılda verdiği generasyon sayısı sıcaklığa ve besin miktarına göre 2-7 arasında değişmektedir (Maruyama ve Shinkaji, 1991).

Doğu Karadeniz bölgesi uzun zamandır *Cydalima perspectalis* zararı etkisi altındadır. Bu zararlı türe karşı Orman Genel Müdürlüğü'nün yürüttüğü mücadele çalışmalarına rağmen kurumalar devam etmiştir. Tezin amacı zararlının bilinen morfolojisi ve biyolojisinin teyidi ve bununla birlikte zararının ve mücadele olanaklarının detaylıca ortaya konulmasıdır.

2 MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

Bu çalışmanın ana materyalini, Artvin’ de bulunan Şimşirlerin kurumasına yol açan yabancı istilacı bir tür olan *Cydalima perspectalis* oluşturmaktadır. Bu zararlı böceğin morfolojisi, biyolojisi, zararı ve mücadele olanaklarını araştırma amacıyla *Brevibacillus brevis*, *Bacillus thuringiensis* subsp. *kenyae*, *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstakii*, *Bentar*, *Bacillus subtilis* olmak üzere beş farklı bakteri örneği ve pozitif kontrolde kullanılmak üzere organik insektisit Neemazal®, spreyleme aleti, şeffaf kutular, şeffaf büyütme kafesi (Şekil 2), delta tipi feromon tuzakları, tuzakların içine koyulan üzeri yapışkanlı kağıt ve feromon salgılayıcısı PH-223-1RR, mikroskop, milimetrik kağıt, cetvel ve fotoğraf makinesi kullanılmıştır. Büyütme kafesi 25x30x30 ebadında şeffaf flexiden yapılmıştır. Bentar®; Obentar Tarım Kimya Sanayi ve Limited Şirketinden, Neemazal®; Doğa Hobi Tarım Ürünleri İthalat İhracat İnşaat Sanayi ve Ticaret Limited Şirketinden temin edilmiştir. FD-1, FDP-8, FD-63 ve FD-70 entomopatojenleri ise Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümünden tedarik edilmiştir (Tablo 1).



Şekil 2. *Cydalima perspectalis*'in biyolojisini ve morfolojisini izlemek amacıyla laboratuvarında yapılan saydam büyütme kafesi

Tablo 1. Çalışmada kullanılan preparatlar

Tür	Zararlı	Entomopatojenin Adı	Referans
FD-1	Şimşir Güvesi	<i>Brevibacillus brevis</i>	Göktürk ve ark., 2017
FDP-8	Şimşir Güvesi	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kenyae</i>	Göktürk ve ark., 2017
FD-63	Şimşir Güvesi	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i>	Göktürk ve Mıhlı 2016
FD-70	Şimşir Güvesi	<i>Bacillus subtilis</i>	Göktürk ve ark., 2017
Bentar®	Şimşir Güvesi	<i>Thiobacillus thiooxidans</i> , <i>Thiobacillus ferrooxidans</i> , <i>Acetobacter</i> spp. <i>Lactobacillus</i> spp.	Göktürk ve ark., 2018
Neemazal®	Şimşir Güvesi		Göktürk ve ark., 2018

Bentar®; içerisinde *Thiobacillus thiooxidans*, *Thiobacillus ferrooxidans*, *Acetobacter* spp. *Lactobacillus* spp., ve silik asit bulunan silikon bazlı yayıcı bir yapıştırıcıdır.

Neemazal®; Tropikal Neem ağacı (*Azadirachta indica*, A. Juss) çekirdek özünden elde edilen "Azadirachtin A" aktif maddesini içerir (10g/litre). Formülasyonundan ötürü, aktif maddeler kolaylıkla yapraklarca emilirler; zararlı böcekler beslendiklerinde ağız yoluyla (emerek veya ısırarak) bu aktif maddeyi alırlar. Etkilenen zararlıların beslenmeleri ve kabuk değiştirmeleri durur. Aynı zamanda üreme kabiliyetleri yavaşlar ve durur (Anonim 5).

2.1.1 Araştırma Alanlarının Genel Tanıtımı

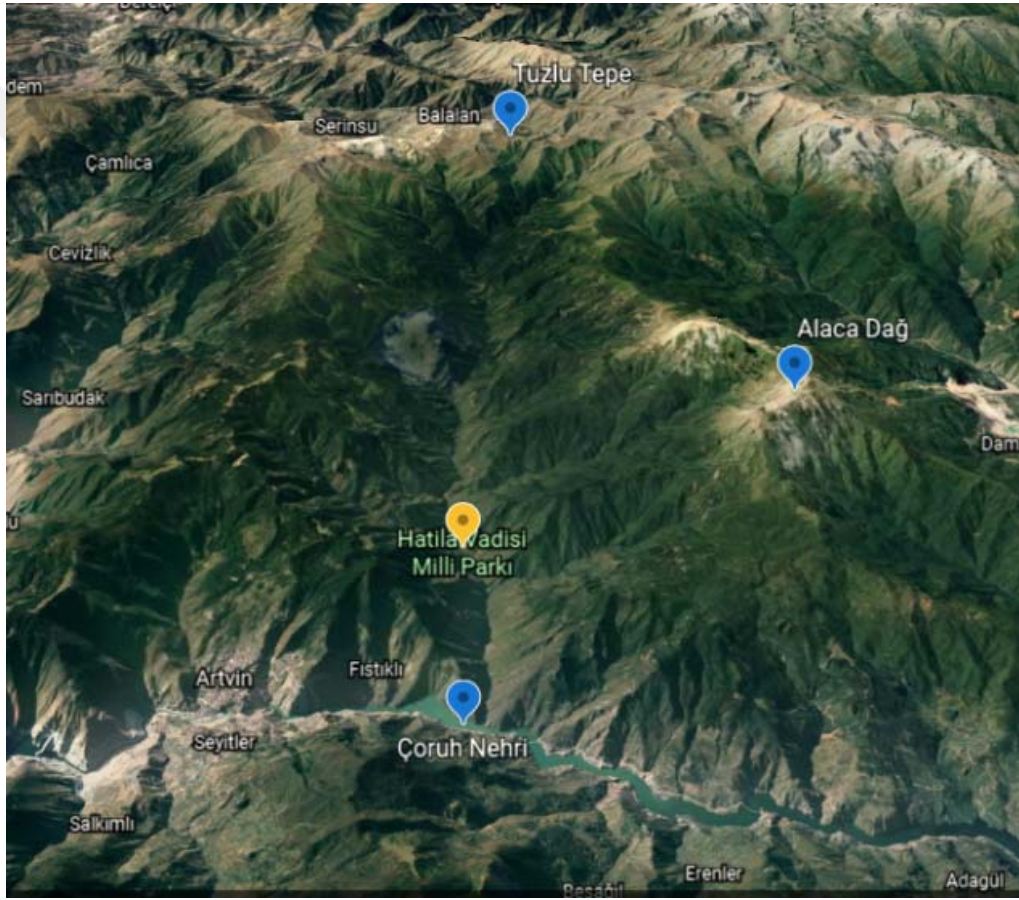
Araştırma alanı olarak Şimşir bitkisinin doğal olarak yayılış gösterdiği Hatila Vadisi Milli Parkı ve süs bitkisi olarak kullanıldığı Artvin Çoruh Üniversitesi Kampüsü seçilmiştir.

2.1.1.1 Hatila Vadisi Milli Parkı

Doğu Karadeniz Bölgesi'nin Artvin ili sınırları içinde yer almaktadır. 1994 yılında milli park ilan edilmiştir. Hatila Vadisi Milli Parkının bitki örtüsü ve yaban hayatının oluşturduğu doğal güzelliklerinin yanı sıra alanda Sıkıldım Kayalığında 2015 yılında yapılmış olan 220 metre yüksekliğiyle Türkiye'nin en yüksek cam seyir terası bulunmaktadır.

Coğrafi Konum

Çalışma alanı; Doğu Karadeniz Bölgesi'nin Artvin ili sınırları içerisinde kalan, Çoruh Nehri'nden (250 m) güneybatıda 3000 m'nin üzerindeki yükseltileri de Kurt Dağı'nı (3224 m) içine alarak yaklaşık 3000 m'lik yükselti farkı gösteren derin bir vadinin su toplama havzasını kapsamaktadır. $41^{\circ}3' - 41^{\circ}13'30''$ kuzey enlemleri ile $41^{\circ}31' - 41^{\circ}48'$ doğu boylamları arasında kalan (Şekil 3) çalışma alanının tüm yüzölçümü 25000 ha'dır. Tuzlu Tepe'den Çoruh Nehri'ne kadar 24,4 km uzunlukta, Alacadağ'dan Keçidağı arasında 14300 m genişliktedir (Eminağaoğlu, 1996).



Şekil 3. Hatila Vadisi Milli Parkı alanı (Anonim 6)

İklim

Artvin, Karadeniz Bölgesinin doğusunda yer alan, kışları ılık, yazları sıcak ve bol yağışların görüldüğü iklim yapısına sahiptir. Bol yağışlı olması sebebiyle sık sık sis olayları görülebilmektedir. Artvin'in iklim değerleri incelendiğinde; her ay yağış görülebilmesinin yanı sıra en çok yağış sonbahar ve kış mevsimlerinde

görülmektedir. Uzun yıllara ait (1981-2010) iklim verilerine göre ortalama değerler Tablo 2’de verilmiştir (Anonim 7).

Jeolojik Yapı ve Genel Toprak Özellikleri

Araştırma alanı çok dik kayalıklar şeklinde bir arazi yapısına sahip olup, bu dik kayalıklardan kopan taşlı malzeme dar vadileri ve kayalıkların eteklerini doldurmuştur. Araştırma alanının sahip olduğu toprak grupları; her iklim ve vejetasyona sahip alüviyal ve kolüviyal topraklar, kurak iklim ve yaprağını döken ağaç ve çalı vejetasyonuna sahip kahverengi orman toprakları, kalkersiz kahverengi orman toprakları, kestane renkli topraklar, kırmızı-sarı podzolik topraklar ve çayır alanlarda bulunan yüksek dağ çayır topraklarıdır (Eminağaoğlu, 1996).

Bitki Örtüsü

Hatila Vadisi’nin milli park olma sebeplerinden en önemlisi bitki örtüsüdür. Hatila Vadisi’ni kapsayan Artvin ili, bitki coğrafyası ve flora bölgesi Avrupa-Sibirya (Euro-Siberian) Bölgesi’nin Kolşik (Colchic) kesimi içerisinde kalmaktadır. Hatila Vadisi’nde relikt ve endemik taksonları da içeren toplam 490 bitki türü bulunmaktadır. Dikkat çeken en önemli odunsu relikt bitki taksonlarına *Rhododhamnus sessilifolius* (Ericaceae), *Rhamnus imeretinus* (Rhamnaceae), *Epigaea gaultheroides* (Ericaceae), *Quercus pontica* (Fagaceae) gibi örnekler verilebilir. Vadideki bazı endemik bitki taksonlarına ise *Acer cappadocicum* var. *stenocarpum*, *Euonymus latifolius*, supsp. *orientalis* (Carpifoliaceae), *Saxifraga artvinense* (Saxifragaceae), *Allyssum artvinense* (Cruciferae), *Verbascum artvinense* (Serophulariaceae), *Doronicum balansae* (Compositae) örnek verilebilir (Eminağaoğlu 1996; Anşin, 1984).

Tablo 2. Artvin ili aylık meteoroloji verileri (Anonim 7)

ARTVİN	AYLAR												YILLIK
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	2.5	3.4	6.7	11.7	15.5	18.6	20.7	21.0	18.1	14.1	8.6	4.2	12.1
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	6.0	7.7	12.0	17.5	21.2	23.8	25.5	26.0	23.7	19.5	12.8	7.5	16.9
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-0.6	-0.3	2.3	6.8	10.6	13.9	16.7	17.1	14.0	10.3	5.1	1.3	8.1
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2.3	3.2	4.3	5.2	6.4	7.1	6.5	6.6	6.3	4.4	3.1	2.1	57.5
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12.4	12.7	12.6	12.8	13.9	12.3	8.5	8.3	8.4	11.0	11.0	11.7	135.6
Aylık Toplam Yağış Miktarı	100.0	75.0	62.6	55.7	55.2	47.8	35.2	31.4	35.2	61.9	81.1	90.9	732.0
Ortalama Yağış (mm)													
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18.9	21.5	28.4	34.4	36.4	39.0	42.0	43.0	39.5	33.9	27.9	20.9	43.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	-16.1	-11.9	-9.8	-7.1	-0.6	3.7	9.5	9.5	4.2	-1.6	-8.2	-10.8	-16.1

2.1.1.2 Artvin Çoruh Üniversitesi Kampüsü

Artvin Çoruh Üniversitesi Kampüsü 41° 11' 54" kuzey enlemleri ile 41° 50' 55" doğu boylamları arasında kalmaktadır (Şekil 4). Artvin ilinin Seyitler köyü içerisinde bulunmaktadır. Artvin iline yaklaşık 10 km uzaklıktadır.



Şekil 4. Artvin Çoruh Üniversitesi kampüsü (Anonim 8)

2.1.2 *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) 'in Sistematikteki Yeri

Cydalima perspectalis'in sistematikteki yeri Tablo 3'de verilmiştir (Anonim 9).

Sinonimleri; *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859); *Glyphodes albifuscalis* (Hampson, 1899); *Diaphania perspectalis* (Walker, 1859); *Neoglyphodes perspectalis* (Walker, 1859); *Glyphodes perspectalis* (Walker, 1859); *Palpita perspectalis* (Walker, 1859); *Phakellura perspectalis* (Walker, 1859); *Phacellura advenalis* (Lederer, 1863) (Maruyama, 1993; Maruyama ve Shinkaji, 1987, 1991, 1993; Kawazu ve ark., 2007; Zhou ve ark., 2005; Krüger, 2008; Park, 2008; Feldtrauer ve ark., 2009; Mitchell, 2009; Marja ve ark., 2010; Mally ve Nuss, 2010; Kim ve Park, 2013)

Tablo 3. *Cydalima perspectalis*'in sistematikteki yeri

Alem	Animalia
Şube	Arthropoda
Takım	Insecta
Familya	Lepidoptera
Üstfamilya	Pyraloidea
Cins	<i>Cydalima</i>
Tür	<i>Cydalima perspectalis</i>

2.1.3 *Cydalima perspectalis*'in Yayılışı

Cydalima perspectalis Avrupa'nın birçok ülkesine ve Türkiye'ye çok hızlı bir şekilde yayılmıştır. Bunun nedenlerinin; uçuş kabiliyetinin yüksekliği, iklim koşullarına göre yılda birden fazla generasyon verebilmesi, deniz seviyesinden 2000 m rakıma kadar uyum sağlayabilmesi ve yılda 7-10 km mesafe uçabilmesi olduğu belirtilmektedir (Leuthardt ve ark., 2010; Van der Straten ve Muus, 2010; Matošević, 2013; Öztürk ve ark., 2016).

2.1.3.1 Dünyadaki Yayılışı

Cydalima perspectalis ülkemiz için yabancı istilacı bir tür olup menşei Doğu Asya (Çin, Kore, Japonya)'dır (Öztürk ve ark., 2016; Hızal ve ark., 2012; Kaygın Toper ve Taşdeler, 2019; Göktürk, 2018). Avrupa'da ilk tespiti 2007 yılında Güneybatı Almanya'da olduğu düşünülse de 2-3 yıl öncesinde bu zararlı türün orada olduğu anlaşılmıştır (Billen, 2007). Hollanda, Avusturya, Fransa, İngiltere ve İsviçre'de (Van der Straten ve Muus, 2010), İspanya'da (Pérez-Otero ve ark., 2014), Romanya'da (Székely ve ark., 2011), Macaristan'da (Sáfián ve Horváth, 2011), Hırvatistan'da (Koren ve Črne, 2012), İtalya'da (Farina ve Rizzo, 2015), Karadağ'da (Hrnčić ve Radonjić, 2014), Slovenya'da (Seljak, 2012), Bosna Hersek'te (Ostojić ve ark., 2015), Sırbistan'da (Stojanović ve ark., 2015), Yunanistan'da (Strachinis ve ark., 2015), Bulgaristan'da (Arnaudov ve Raikov, 2017), Kosova'da (Geci ve Ibrahim, 2018), Güney Rusya'da (Mally ve Nuss, 2010; Wan ve ark., 2014; Santi ve ark., 2015), Gürcistan'da (Matsiakh ve ark., 2016) (Şekil 5) zararı bildirilmiştir.



Şekil 5. Dünya haritasında *Cydalima perspectalis*'in yayılışı

2.1.3.2 Türkiye'deki Yayılışı

Ülkemizde Ankara, İstanbul, Denizli, Niğde, Kırşehir, Bartın, Düzce, Samsun, Rize ve Artvin illerinde (Şekil 6) varlığını sürdürmektedir (Hızal ve ark., 2012; Öztürk ve ark., 2016; Kaygın Toper ve Taşdeler, 2019; Göktürk, 2018).



Şekil

6. Türkiye haritasında *Cydalima perspectalis*'in yayılışı

2.2 Yöntem

Yapılan çalışmalar arazide ve laboratuvarında olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

2.2.1 Arazi Çalışması

Çalışmaya konu olan *Buxus sempervirens* ve konukçunun zararlısı olan *Cydalima perspectalis* ile ilgili araştırmalar yapılarak edinilen bilgiler doğrultusunda çalışma alanı olarak Şimşir bitkisinin doğal olarak bulunduğu Hatıla Vadisi Milli Parkı ve süs bitkisi olarak yetiştirildiği Artvin Çoruh Üniversitesi Kampüsü seçilmiştir. Kelebeklerin uçuş zamanından bir hafta önce feromon tuzakları asılıp periyodik olarak takip edilmiştir.

2.2.1.1 Feromon Tuzaklarının Yerleştirilmesi

Feromon; böcekler tarafından dış çevreye salgılanıp özel bir reaksiyon meydana getiren ve aynı türün fertleri tarafından algılanan maddelerdir. Feromon tuzaklarını asarken zararlının ergin çıkış zamanı esas alınmıştır. Feromon preparatları asılma sürecine kadar orijinal paketinde hava almayacak şekilde -1 ile +4 °C’de buzdolabında saklanmıştır. Feromon tuzakları yerden 1 m yükseklikte sallanmayacak şekilde tuzak askılarına asılmıştır. Tuzaklar arası mesafe en az 50 m tutulmuştur. 2 haftada bir feromon tuzağının içine koyulan preparatlar değiştirilmiştir.



Şekil 7. Artvin Çoruh Üniversitesi Kampüsüne asılan feromon tuzağı



Şekil 8. Hatila Vadisi Milli Parkına asılan feromon tuzağı

2.2.2 Laboratuvar Çalışması

Çalışma alanından toplanan materyaller Artvin Çoruh Üniversitesi Entomoloji ve Koruma Laboratuvarına getirildi. Şimşir zararlısının tespiti Orman Entomolojisi ve Koruma Bilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Temel Göktürk tarafından yapıldı ve zararlının *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) olduğu teyit edildi. Şimşir bitkisinin tespiti Orman Botaniği Bilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Özgür Eminağaoğlu tarafından teşhis edildikten sonra *Buxus sempervirens* L. olduğu teyit edildi. Şimşir bitkisinin bir örneği Artvin Çoruh Üniversitesi Herbaryumu'na 15890 herbaryum numarasıyla kayıt edildi. Araziden toplanıp laboratuvara getirilen zararlıların bir kısmına entomopatojen uygulamaları yapıldı ve ölüm oranları periyodik olarak takip edildi, diğer kısmı biyolojisi ve morfolojisinin izlenmesi amacıyla taze yem ve su ihtiyacı giderilerek periyodik olarak takip edildi. Araziden toplanıp laboratuvara getirilen larvalar ve Şimşir bitkisi Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 9. Araziden toplanan *Cydalima perspectalis* larvaları

2.2.2.1 Entomopatojenlerin Uygulanması

Entomopatojen; doğadaki böceklerin hastalanmalarına ve ölmelerine neden olan orijini bakteri, virüs, mantar, nematod veya protozoa olan mikroorganizmalardır. Entomopatojenler böcek popülasyonlarının dengelenmesinde büyük öneme sahiptirler. Yapılan bu çalışmada 6 farklı entomopatojenin etki oranı ortaya koyulması amaçlanmıştır.

Artvin Çoruh Üniversitesi Entomoloji ve Koruma Laboratuvarına getirilen zararlı böcekler taze yiyecekleriyle birlikte 20'li gruplar halinde saydam kutulara konulmuştur. 25 ml entomopatojen solüsyonu ile 100 ml su karıştırılarak her bakteri için ayrı ayrı sprej şişesi hazırlanmış ve saydam kutuların içinde bulunan zararlı böceklerin üstüne ve yemlerine sıkılarak uygulama yapılmıştır. 2 gün arayla kontrol sağlanmış ve ölen larvaların sayısı not edilmiştir. Uygulama 2 larva dönemi için ayrı ayrı yapılmıştır. Aynı şekilde pozitif kontrol amacıyla Neemazal® ve negatif kontrol amacıyla da saf steril su kullanılmıştır.



Şekil 10. Kullanılan entomopatojenler



Şekil 11. Entomopatojen uygulaması

3 BULGULAR

3.1 *Cydalima perspectalis*'in Morfolojisi, Biyolojisi, Zararı Ve Mücadele Olanakları

Yapılan çalışmalar sonucunda *Cydalima perspectalis*'in Artvin ilinde 2 generasyon verdiği, 4 biyolojik döneme (yumurta, larva (tırtıl), pupa, ergin) sahip olduğu ve tırtıl formunda 5 gömlek (deri) değiştirdiği gözlemlenmiştir. Zararlının ergininin 2 formu (beyaz ve kahverengi) olduğu bu formlardan beyaz formun doğada daha yaygın olduğu tespit edilmiştir. Zararlı 1. generasyonu haziran ayının ortasında, 2. generasyonu ise ağustos ayı sonuna kadar sürdüğü görülmüştür. *Cydalima perspectalis*'in Şimşir bitkisine yaptığı zararın sadece yaprak kısmında olmadığı, yeni dalların yeşil epidermis kısmı ile de beslendiği gözlenmiştir. *Cydalima perspectalis*'in morfolojisi, biyolojisi, zararı ve mücadele olanakları; feromon tuzağından alınan sonuçlar ve entomopatojen uygulamasından alınan sonuçlar alt başlıklarla ayrıntılı irdelenmiştir.

3.1.1 *Cydalima perspectalis*'in Morfolojisi

3.1.1.1 *Cydalima perspectalis*'in Yumurtası

Cydalima perspectalis'in yumurtaları başlangıçta sarımsı bir renge sahip olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 12). Sonradan bu rengin saydamlaşmaya başladığı ve yumurtadan çıkmaya yakın böceğin parlak siyah kafalarının belirginleşmeye başladığı görülmüştür. Yapılan ölçümler sonucunda yumurta boyutunun 0.8-1.1 mm (0.95 mm) çapında olduğu ve ortalama 10-20 adet arasında değişen kümeler halinde yaprağın alt kısımlarına bırakıldığı görülmüştür.



Şekil 12. *Cydalima perspectalis* yumurtası

3.1.1.2 *Cydalima perspectalis*'in Larvası

Cydalima perspectalis larvalarının (Şekil 13) sarımsı yeşil rengin üzerine, boydan siyah ve beyaz çizgilere ve parlak siyah bir başa sahip oldukları gözlemlenmiştir. Zararlının 5 larva dönemine (gömlek) sahip olduğu görülmüştür. Laboratuvarda yapılan çalışmada zararlının her larva dönemi için ayrı ayrı boyutları ölçülmüş ve tablo 4’de verilmiştir. Zararlının deri değiştirerek (Şekil 14) larva dönemlerini tamamladıkları gözlemlenmiştir. Zararlının 1. larva dönemi ortalama 1,05 cm, 2. larva dönemi ortalama 1,8 cm, 3. larva dönemi ortalama 2,6 cm, 4. larva dönemi ortalama 3,1 cm ve 5. larva dönemi ortalama 3,5 cm olarak ölçülmüştür.

Tablo 4. *Cydalima perspectalis*'in larva dönemlerine göre boyutları

1.larva dönemi	2.larva dönemi	3.larva dönemi	4.larva dönemi	5.larva dönemi
0,8-1,3 cm (1,05 cm)	1,4-2,2 cm (1,8 cm)	2,3-2,9 cm (2,6 cm)	3-3,2 (3,1 cm)	3,2-3,8 cm (3,5 cm)



Şekil 13. *Cydalima perspectalis* 5. gömlek larvası



Şekil 14. Derisini değiştirmiş 2. larva dönemi larvadan kalan deri

3.1.1.3 *Cydalima perspectalis*'in Pupası

Başlangıçta açık yeşil olan pupaların zaman geçtikçe koyu kahverengini aldığı gözlemlenmiştir. Yapılan ölçümler sonucunda 2,2-2,7 cm (2,45 cm) boyutunda olduğu görülmüştür. Bir kısmının ördükleri ağla kendilerini aşağı doğru asarak, bir kısmının da ördükleri ağla kendilerini korumaya alarak pupa dönemini geçirdikleri gözlenmiştir.



Şekil 15. Etrafına ördüğü ağ ile kendisini korumaya alan pupa



Şekil 16. Ördüğü ağ ile kendini aşağıya doğru asan pupa

3.1.1.4 *Cydalima perspectalis*'in Ergini

Cydalima perspectalis erginlerinde iki form gözlenmiştir. İlki beyaz kanatları çevreleyen kahverengi çizgilerden oluşmaktadır (Şekil 16), ikincisi kanatların tamamı kahverengiden oluşmaktadır (Şekil 17). Büyütme kabında gözlenen 30 ferdin 22 tanesinin beyaz formda, 8 tanesinin kahverengi formda erginleştiği gözlemlenmiştir buna göre doğada kahverengi formun beyaz formdan daha az

olduğu yorumu yapılmıştır. Erginlerin kanat açıklığı ortalama 3,7-4,2 cm (3,95 cm) olarak ölçülmüştür.



Şekil 17. *Cydalima perspectalis* ergininin beyaz formu



Şekil 18. *Cydalima perspectalis* ergininin kahverengi formu

3.1.2 *Cydalima perspectalis*'in Biyolojisi

Arazi ve laboratuvarında yapılan gözlemler neticesinde *Cydalima perspectalis*'in kış ayını tırtıl formunda geçirdiği görülmüştür. Zararlının kendini koruma amaçlı 2 veya daha fazla Şimşir yaprağını birleştirip oluşturdukları kesenin içerisinde kışı geçirmekte olduğu ve nisan mayıs aylarında havaların ısınmasıyla aktif olarak hareket ettikleri ve beslenmeye başladıkları gözlemlenmiştir. Mayıs ayının ikinci yarısından itibaren pupaya yattıkları, haziranın ilk yarısı uçmaya başladıkları

gözlemlenmiştir. 1. generasyonunu tamamlayan zararlı 2. generasyon için yumurtalarını haziran ayının ikinci yarısından itibaren bırakmaya başladıkları gözlemlenmiştir. 2. generasyon için yapılan çalışma sonucu zararlının yumurtalarının 5-7 gün sonra açıldığı görülmüştür. Yumurtadan çıkıp larva olan zararlının 1. larva döneminin 3-4 gün, 2. larva döneminin 3-5 gün, 3. larva döneminin 5-6 gün, 4. larva döneminin 5-6 gün, 5. larva döneminin 5-7 gün sürdüğü belirlenmiştir. Yaklaşık 3-4 haftalık larva döneminden sonra zararlının temmuzun ayının ikinci yarısı pupa dönemine geçtikleri gözlemlenmiştir. 12-16 gün süren pupa döneminden sonra erginler ağustosun ilk yarısında çıkmaya başlamıştır. *Cydalima perspectalis* 2. generasyonu yaklaşık 5-7 haftada tamamlamıştır. Bu bilgilere göre zararlının Artvin’de 2 generasyon verdiği görülmüştür. *Cydalima perspectalis*’in Artvin’deki biyolojisi Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. *Cydalima perspectalis*’in Artvin’deki biyolojisi

Bulunduğu Form	AYLAR											
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ergin												
Pupa												
Larva												
Yumurta												

Mayıs, haziran, temmuz ve ağustos aylarında *Cydalima perspectalis*’in birden fazla formu aynı zamanda görülebilmektedir. Güneşlenme süresi ve buna bağlı olarak büyüme hızı her birey için farklı olduğundan bu aylarda ergin-yumurta, yumurta-larva, larva-pupa, pupa-ergin ve hatta larva-pupa-erginlerin aynı anda gözlemlenebildiği görülmüştür.

3.1.3 *Cydalima perspectalis*’in Zararı

Cydalima perspectalis yumurtadan çıkıp tırtıl formuna geçtiğinde konukçusu olduğu Şimşir bitkisi ile beslenmeye başlamakta ve aynı zamanda zararının da başlamakta olduğu görülmüştür. Zararlının yaprağın epidermis kısmı ile veyahut yaprağın tamamıyla, hatta yeni sürgünlerin yeşil kabuklarıyla da beslendiği görülmüştür.



Şekil 19. *Cydalima perspectalis*'in yaprak epidermisine yaptığı zarar



Şekil 20. *Cydalima perspectalis*'in tüm yaprağa verdiği zarar



Şekil 21. Hatıla Vadisi Milli Parkı'ndaki *Cydalima perspectalis* zararı sonucu kuruyan Şimşir bitkisi

3.2 Feromon Tuzaklarından Alınan Sonuçlar

Cydalima perspectalis'e karşı kullanılan PH-223-1RR feromonu ile yapılan çalışmada; Artvin Çoruh Üniversitesi Kampüsü'nde asılan tuzaklara ortalama 2 ergin düşmüştür, yapılan kontroller ve tuzaklara düşen ortalama ergin sayısı Tablo 6'da gösterilmiştir. Hatıla Vadisi Milli Parkı'nda asılan tuzaklara ortalama 26 ergin düşmüştür, yapılan kontroller ve tuzaklara düşen ortalama ergin sayısı Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 6. AÇÜ Kampüsü'ne asılan feromonlardan alınan sonuçlar

1.GENERASYON		
	Mayıs ayının ikinci yarısı	Haziran ayının ilk yarısı
Tuzaklara düşen ortalama ergin sayısı	1	2
2.GENERASYON		
	Ağustos ayının ilk yarısı	Ağustos ayının ikinci yarısı
Tuzaklara düşen ortalama ergin sayısı	3	2

Artvin Çoruh Üniversitesi Kampüsü'nde asılan feromonlardan alınan ortalama sonuçları gördüğümüz Tablo 6'da Mayıs ayı ortasında başlayan kontroller Eylül ayına kadar sürmüştür. Feromonlara erginlerin düşme tarihleri incelendiğinde en az yakalanma Mayıs ayının ikinci yarısında, en çok yakalanma ise Ağustos ayının ilk yarısında gerçekleştiği görülmektedir. Artvin Çoruh Üniversitesi Kampüsü'nde yapılan bu çalışmada 2 tuzak asılmıştır ve çalışma sonucunda yakalanan ergin sayısı 16'dır.

Tablo 7. Hatıla Vadisi Milli Parkı'na asılan feromonlardan alınan sonuçlar

1.GENERASYON		
	Mayıs ayının ikinci yarısı	Haziran ayının ilk yarısı
Tuzaklara düşen ortalama ergin sayısı	23	28
2.GENERASYON		
	Ağustos ayının ilk yarısı	Ağustos ayının ikinci yarısı
Tuzaklara düşen ortalama ergin sayısı	29	26

Hatıla Vadisi Milli Parkı'nda asılan feromonlardan alınan ortalama sonuçları gördüğümüz Tablo 7'de Mayıs ayı ortası başlayan kontroller Eylül ayına kadar sürmüştür. Feromonlara erginlerin düşme tarihleri incelendiğinde en az yakalanma Mayıs ayının ikinci yarısı, en çok yakalanma ise Ağustos ayının ilk yarısında gerçekleştiği görülmektedir. Hatıla Vadisi Milli Parkı'nda yapılan bu çalışmada 20 tuzak asılmıştır ve çalışma sonucunda yakalanan ergin sayısı 2120'dir.

3.3 Entomopatojen Uygulamasından Alınan Sonuçlar

Laboratuvar da uygulanan entomopatojenlerin belirli oranlarda etkili olduğu görülmüştür. Tablo 8'de gördüğümüz üzere; 2. larva dönemi için 20 adet larva üzerine yapılan entomopatojen uygulamasında; Bentar® entomopatojeni 16 adet, FD-63 entomopatojeni 15 adet, FD-70 entomopatojeni 17 adet, FDP-8 entomopatojeni 14 adet, FD-1 entomopatojeni 15 adet, Neemazal® organik insektisiti 18 adet Şimşir zararlısını öldürmüştür. 5. larva dönemi için 20 adet larva üzerine yapılan entomopatojen uygulamasında ise; Bentar® entomopatojeni 15 adet, FD-63 entomopatojeni 14 adet, FD-70 entomopatojeni 16 adet, FDP-8 entomopatojeni 12

adet, FD-1 entomopatojeni 14 adet, Neemazal® organik insektisiti 17 adet Şimşir zararlısını öldürmüştür.

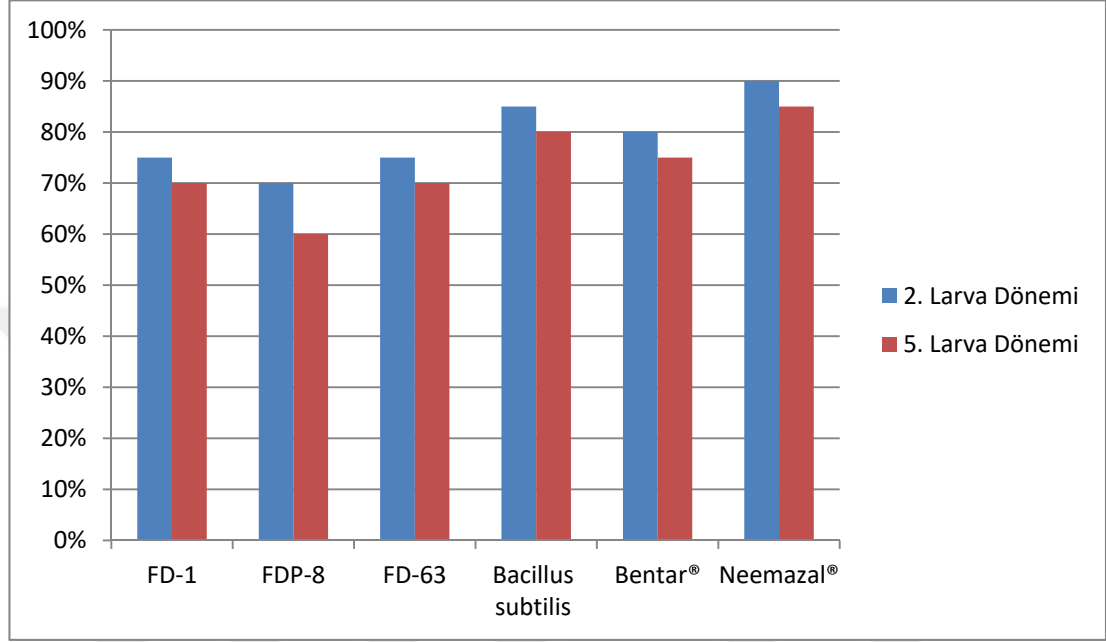
Tablo 8. Entomopatojen uygulamasından alınan sonuçlar

2. larva dönemi							
Entomopatojen Adı	1.gün	3.gün	5.gün	7.gün	9.gün	11.gün	13.gün
Bentar®	1	2	4	8	10	14	16
FD-63	0	1	3	6	8	13	15
FD-70	1	4	6	9	11	15	17
FDP-8	0	1	3	6	8	12	14
FD-1	0	2	5	7	10	13	15
Neemazal®	0	3	5	8	11	15	18
5. larva dönemi							
Entomopatojen Adı	1.gün	3.gün	5.gün	7.gün	9.gün	11.gün	13.gün
Bentar®	1	3	4	7	9	13	15
FD-63	0	2	3	5	7	11	14
FD-70	1	3	6	9	11	14	16
FDP-8	0	1	3	5	8	10	12
FD-1	0	1	3	6	9	11	14
Neemazal®	1	2	5	7	10	14	17

Entomopatojenlerden alınan sonuçların yüzdesel dağılımının gösterildiği Tablo 9'a bakıldığında %60 ile %90 arasında değişen etki oranı görülmektedir. Bentar® entomopatojen uygulaması 2. larva dönemi için %80, 5. larva dönemi için %75 oranında etkili olduğu gözlemlenmiştir. FD-63 entomopatojen uygulaması 2. larva dönemi için %75, 5. larva dönemi için %70 oranında etkili olduğu gözlemlenmiştir. FD-70 entomopatojen uygulaması 2. larva dönemi için %85, 5. larva dönemi için %80 oranında etkili olduğu gözlemlenmiştir. FDP-8 entomopatojen uygulaması 2. larva dönemi için %70, 5. larva dönemi için %60 oranında etkili olduğu gözlemlenmiştir. FD-1 entomopatojen uygulaması 2. larva dönemi için %75, 5. larva dönemi için %70 oranında etkili olduğu gözlemlenmiştir. Pozitif kontrol amacıyla kullanılan Neemazal® organik insektisiti ise 2. larva dönemi için %90, 5. larva dönemi için %85 oranında etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Pozitif kontrol amacıyla kullanılan Neemazal® organik insektisitinden sonra en etkili entomopatojenin FD-70 olduğu görülmüştür. Etkisi en düşük entomopatojenin ise FDP-8 entomopatojeni olduğu görülmüştür.

Tablo 9. Entomopatojenlerden alınan sonuçların yüzdesel dağılımı



Şekil 22. Bentar® entomopatojeni ile ölen 2. gömlek larva



Şekil 23. FD-70 entomopatojeni ile ölen 2. gömlek larva



Şekil 24. FD-63 entomopatojeni ile ölen 2. gömlek larva



Şekil 25. FDP-8 entomopatojeni ile ölen 2. gömlek larva



Şekil 26. FD-1 entomopatojeni ile ölen 2. gömlek larva



Şekil 27. Neemazal® organik insektisiti ile ölen 2. gömlek larva



Şekil 28. Bentar® entomopatojeni ile ölen 5. gömlek larva



Şekil 29. FD-70 entomopatojeni ile ölen 5. gömlek larva



Şekil 30. FD-63 entomopatojeni ile ölen 5. gömlek larva



Şekil 31. FDP-8 entomopatojeni ile ölen 5. gömlek larva



Şekil 32. FD-1 entomopatojeni ile ölen 5. gömlek larva



Şekil 33. Neemazal® organik insektisi ile ölen 5. gömlek larva

4 TARTIŞMA

Dünyadaki ve Türkiye’deki birçok Şimşir ormanlarına zarar veren ve zararı gün geçtikçe çoğalan *Cydalima perspectalis*’in morfoloji, biyoloji, zararı ve mücadele olanaklarının araştırıldığı bu çalışmada zararlının 2018-2020 yıllarında morfolojisi, biyolojisi, zararı tespit edilerek mücadele olanakları ve etki oranları ortaya konmuştur. Toper Kaygın ve Taşdeler (2019) çalışmasında *Cydalima perspectalis*’in 4 biyolojik dönemi (yumurta, tırtıl, pupa, ergin) olduğunu belirtmiş ve zararlının beyaz ve melanik olmak üzere iki formundan bahsetmiştir. Yapılan çalışmalar ve gözlemler sonucunda benzer sonuçlar bulunmuş ve ergin bireyin iki formundan da bahsedilmiştir. Leuthardt ve Baur (2013) çalışmasında zararlının yumurtaları 5-20 adet gruplar halinde konukçu bitkinin yaprakları üzerine koyduğunu belirtmiştir. Yürütülen bu çalışmada benzer sonuçlar bulunmuştur. Oltean ve ark (2017), Toper Kaygın ve Taşdeler (2019) yaptıkları çalışmalarda zararlının erginlerinin iki formundan beyaz formun doğada daha fazla olduğundan bahsetmişlerdir. Biyolojisini gözlemlemek amacıyla laboratuvar ortamına getirilen 30 larva büyüme kabında ergin bireylere dönüştüğünde bunların 22 tanesinin beyaz 8 tanesinin kahverengi olduğu gözlemlenmiş ve *Cydalima perspectalis*’in beyaz formunun doğada daha fazla olduğu kanaatine varılmıştır. Maruyama ve Shinkaji (1991) çalışmasında *Cydalima perspectalis*’in sıcaklık ve besin miktarına göre yılda 2-7 arası generasyon verebileceğini söylemiştir. Artvin’de yürütülen bu çalışmada *Cydalima perspectalis*’in 2 generasyon verdiği gözlemlenmiştir, bunun nedeninin besin yetersizliğinden kaynaklanmadığını daha çok sıcaklık etmeninden kaynaklandığı söylenebilir. Burjanadze ve ark. (2019) yaptıkları çalışmada Gürcistan’daki Şimşir bitkilerine arız olan *Cydalima perspectalis* için mücadele olanaklarını ortaya koymuşlardır. 450 adet CYDAWIT® feromonu ile 2017 yılında yaklaşık 93000 adet, 2018 yılında yaklaşık 74000 adet ergin yakalamışlardır. Yaptıkları entomopatojen çalışmasında ise *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* ve DiPel® kullanmışlardır ve sırasıyla %60,6-%88,6 başarı oranı tespit edilmiştir. Burjanadze ve ark. (2019)’nın yaptığı çalışmanın bulguları yapılan bu çalışma ile uyum içerisindedir. Götting ve Herz (2018) yaptıkları çalışmada Neemazal® organik insektisiti kullanarak biyolojik kontrol başarısını test etmişlerdir. Neemazal® uygulamasından 6 gün sonra %60-80 arasında larvanın etkilendiği gözlenmiş birkaç larvanın da öldüğü gözlemlenmiş.

Uygulamadan 14 gün sonra ise etkilenme oranı %90'a kadar çıkmış ve ölüm oranı %62 bulunmuş. Artvin'de yapılan bu çalışmada ise Neemazal® organik insektisit %87,5 etki oranı ortaya konulmuştur. İki çalışma arasındaki bu farklılığın nedeni zararlıya karşı kullanılan entomopatojen sölüsyonun yoğunluğundan kaynaklandığı söylenebilir. Artvin Çoruh Üniversitesi Kampüsünde yapılan feromon çalışmasında 2 adet feromon tuzağı asılmış ve her tuzağa ortalama 2 ergin düşmüştür. Sayının bu kadar az olmasının nedeninin alandaki Şimşirlerin az sayıda süs bitkisi olması ve laboratuvar ortamında çalışılacak çoğu larvanın Artvin Çoruh Üniversitesi Kampüsü'ndeki bu Şimşir bitkileri üzerinden toplanılması olduğunu düşünmekteyim. AÇÜ Kampüsü'nde yapılan bu toplama işlemine aslında mekanik müdahale diyebiliriz ve bu alandaki Şimşirlerin, el ile toplama olmayan fakat diğer entegre mücadelelerin yürütüldüğü Şimşir alanlarından daha iyi durumda olduğu kanısına varılmıştır (Şekil 34-35).



Şekil 34. Artvin Çoruh Üniversitesi Kampüsündeki Şimşir bitkilerinin görüntüsü



Şekil 35. Hatila Vadisi Milli Parkı alanındaki Şimşir bitkisi

5 SONUÇ VE ÖNERİLER

Hatila Vadisi Milli Parkı ve Artvin Çoruh Üniversitesi Kampüsü'nde yapılan çalışmalar sonucunda Şimşir zararlısı *Cydalima perspectalis*'in morfolojisi, biyolojisi, zararı ve mücadele olanakları ortaya konulmuştur.

Cydalima perspectalis'in 4 biyolojik dönemi; yumurta, larva (tırtıl), pupa, ergin olduğu, yumurtalarını 10-20 adet gruplar halinde yaprağın alt kısmına bıraktıklarını, larvalarının 5 larva dönemi olduğu, pupa dönemlerinde başlangıçta yeşil olan rengin zaman geçtikçe kahverengi olduğunu, erginlerinin beyaz ve kahverengi olmak üzere 2 formu olduğu, doğada beyaz formunun kahverengi formundan daha çok bulunduğu tespit edilmiştir.

Cydalima perspectalis'in Artvin ili şartlarına göre yılda iki generasyon verdiği, 1. generasyonu haziran ayının ilk yarısında tamamladığı, 2. generasyonu ağustos ayının sonlarında tamamladığı görülmüştür.

Cydalima perspectalis Artvin'in önemli zararlılarından bir tanesidir. Bu zararlının şimşir alanlarına verdiği tahribat her geçen gün artmaktadır. Tahribat arttıkça Şimşir bitkisi zararı atlatamamakta ve kurumaktadır. Yapılan bu çalışmada mücadele olanakları araştırılmış ve başarı oranları tespit edilmiştir.

Hatila Vadisi Milli Parkı'na ve Artvin Çoruh Üniversitesi Kampüsü'ne asılan feromonlar sayesinde toplam 2144 ergin yakalanmıştır. Bu erginlerin 1030 tanesi 1. generasyonda, 1114 tanesi 2. generasyonda yakalanmıştır. Hatila Vadisi Milli Parkı'nda asılan her tuzağa ortalama 26 ergin düşmüştür. Artvin Çoruh Üniversitesi Kampüsü'ne asılan her tuzağa ortalama 2 ergin düşmüştür.

Yapılan entomopatojen uygulaması belirli oranlarda başarılı olmuştur. %60 ile %90 arasında değişen bir başarı sağlamıştır. Bentar® entomopatojen uygulaması 2. larva dönemi için %80, 5. larva dönemi için %75 oranında etkili olduğu gözlemlenmiştir. FD-63 entomopatojen uygulaması 2. larva dönemi için %75, 5. larva dönemi için %70 oranında etkili olduğu gözlemlenmiştir. FD-70 entomopatojen uygulaması 2. larva dönemi için %85, 5. larva dönemi için %80 oranında etkili olduğu gözlemlenmiştir. FDP-8 entomopatojen uygulaması 2. larva dönemi için %70, 5.

larva dönemi için %60 oranında etkili olduğu gözlemlenmiştir. FD-1 entomopatojen uygulaması 2. larva dönemi için %75, 5. larva dönemi için %70 oranında etkili olduğu gözlemlenmiştir. Pozitif kontrol amacıyla kullanılan Neemazal® organik insektisiti ise 2. larva dönemi için %90, 5. larva dönemi için %85 oranında etkili olduğu gözlemlenmiştir. Pozitif kontrol amacıyla kullanılan Neemazal® organik insektisinden sonra en etkili entomopatojenin FD-70 olduğu görülmüştür. Etkisi en düşük entomopatojenin ise FDP-8 entomopatojeni olduğu görülmüştür.

Cydalima perspectalis Artvin Şimşir ormanlarının ve Artvin'in park ve bahçelerinde bulunan Şimşir bitkilerinin en önemli zararlılarından biridir. Zararlıya karşı yapılacak olan mücadelelerde sadece tek bir yöntemin ele alınarak uygulanmasının etkileyici bir başarı sağlamayacaktır. Zararlıya karşı entegre mücadelenin yapılmasını ve uygun arazi şartlarında mekanik mücadele (el ile toplama)'nin daha etkili bir yöntem olduğu kanaat edilmektedir. Feromon tuzakları ve ışık tuzakları kombinasyonu ile ciddi derecede başarı sağlanacağı, entomopatojenlerin laboratuvar şartlarında geliştirilerek uygun arazi koşullarında uygulandığında zararın önemli ölçüde azalacağı öngörülmektedir. Eğer bir önlem alınmazsa Şimşir bitkisini tamamen ortadan kaldırabilecek duruma getiren bu zararlı karantina listesine alınmalıdır. Uçuş menzili fazla olduğu için yayılması çok hızlıdır ve bu bütün Şimşir alanlarını tehdit etmektedir. Tespit edildiği bölgede yayılmaması için ve zararının asgari düzeye inmesi için ivedi önlemler alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- Alkan Akıncı, H., Erşen Bak, F., Çalışkan, B.A., 2018. *Dendroctonus micans* (Kugelann) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)'ın konukçu seçimini etkileyen bazı özellikler: Artvin ladin ormanlarından deneysel sonuçlar, *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 19(2): 186-193.
- Alkan Akıncı, H., Kurdoğlu O., 2019. Damage Level of *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae) on Naturally Growing and Ornamental Box Populations in Artvin, Turkey, *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 19 (2):144-151.
- Anşın,R., 1984. Artvin Hatila Vadisi'nin Bitki Örtüsü ve Bu Örtünün Filogenetik Özellikleri, *KTÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 7 (1): 84- 89.
- Arnaudov, V., Raikov, S., 2017. Box tree moth–*Cydalima perspectalis* (Walker, 1859)(Lepidoptera: Crambidae), a new invasive pest for the bulgarian fauna, XXII Savetovanie o biotehnologiji, Zbornikradova, 1: 453-456.
- Baş, R., Selmi, E., 1985. Türkiye *Scolytus* Türleri, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 37(1): 67-68.
- Başıyigit H., 1993. Zonguldak-Yenice Ormanlarında Kabuk Böcekleri Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 56 s. İstanbul.
- Billen, W., 2007. *Diaphania perspectalis* (Lepidoptera: Pyralidae)-a new moth in Europe. *Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel*, 57 (2/4): 135-137.
- Burjanadze, M., Supatashvili, A., Göktürk, T., 2019. Control strategies against invasive pest Box Tree Moth - *Cydalima perspectalis* in Georgia, SETSCI Conference Indexing System, 4 (1): 1-4.
- Chapman, A.D., 2009. Numbers of Living Species in Australia and the World. <http://www.environment.gov.au/biodiversity/abrs/publications/other/speciesnumbers/2009/pubs/nlsaw-2nd-complete.pdf> (25.03.2019).
- Coşgun, A.K., Aksu, Y., 2010. *Picea orientalis* ormanlarında zarar yapan *dendroctonus micans* kug (coleoptera: scolytidea)'un biyolojisi, morfolojisi, yayılışı, zararı, yapılan mücadele çalışmaları ve alınan sonuçlar üzerine araştırmalar, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20-22 Mayıs 2010,4, 1383-1391.
- Çanakçıoğlu, H., 1989. Orman Entomolojisi Genel Bölüm. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Rektörlük Yayın No: 3405, Fakülte Yayın No: 382, 385s. İstanbul.

- Çetin R., 2006. Çam Orman İşletme Müdürlüğüne Ait Ormanlarda Zarar Yapan Böcek Türlerinin İncelenmesi, Bitirme Tezi, ZKÜ Bartın Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 62 s. Bartın.
- Çobanoğlu, S., Erdoğan, T., Yeşilayer Özaydın, A., 2014. A first report of Boxwood Spider Mite, *Eurytetranychus buxi* (Garman)(Acari: Tetranychidae) on *Buxus sempervirens* L. (Boxwood Tree) and *Cupressus macrocarpa* Hartw (Macrocarpa Goldcrest) for Turkey, *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 4(2): 97-105.
- Davis, P. H., 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Volume Seven, Edinburgh At The University Pres, 22 George Sguare, Edinburgh, ISBN:0852243960, 630-632.
- Demirsoy, A., 1995. Yaşamın Temel Kuralları Omurgasızlar/ Böcekler “Entomoloji” Meteksan Matbaacılık ve Teknik Sanayi Anonim şirketi, Ankara, 504-510. EBTS UK (2019). <https://www.ebts.org/box-moth-and-caterpillar/#citations> (25.11.2019).
- Eminağaoğlu, Ö., 1996. Artvin-Atila (Hatilla) Vadisi Florası, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 165 s. Trabzon.
- Farina, P., Rizzo, D. 2015. Regione Toscana, La Piralide del Bosso *Cydalima perspectalis*, Walker, 1959 ordine Lepidoptera, famiglia Crambidae. Servizio Fitosanitario-Difesa delle colture e delle foreste Vigilanza e controllo, Servizio Fitosanitario Regionale Via Pietrapiana, 30 - 50121 Firenze. 12p.
- Feldtrauer J.F., Feldtrauer J.J., Brua C. 2009. Premiers signalements en France de la Pyrale du Buis *Diaphania perspectalis* (Walker, 1859), espèce exotique envahissante s’attaquant aux Buis (Lepidoptera, Crambidae). Bulletin de la Société Entomologique de Mulhouse 65(4): 55-58.
- Geci, D., Ibrahimi, H., 2018. First Record of The Box Tree Moth *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera, Crambidae) From Kosovo. Nat. Croat. DOI, Zagreb, 10.20302/NC.2018.27.24, 27 (2): 343-345.
- Gökmen, H., 1973. Kapalı Tohumlular (Angiospermae) 1 Cilt., Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Sıra No:564, Seri No:53, Ankara, 259-264.
- Göktürk T., Kordalip, S., Usanmaz Bozhuyuk A., 2017. Insecticidal Effects of Essential Oils against Nymphal and Adult Stage of *Ricania simulans* (Hemiptera: Ricanidae), Natural Product Communications, 12(6): 973-976.
- Göktürk, T., Mihli, A., 2016. The effect of Pyrethrum and *Bacillus thuringiensis* against *Ricania simulans* (Walker, 1851) (Hemiptera:ricanidae) in Turkey. Annals of Agrarian Science, 4(14): 311-314.

- Göktürk, T., Tozlu, E., Kotan, R., 2018. Prospects of Entomopathogenic Bacteria and Fungi for Biological Control of *Ricania simulans* (Walker 1851)(Hemiptera: Ricaniidae). *Pakistan Journal of Zoology*, 50 (1): 75-82.
- Göttig, S., Herz, A., 2018. Susceptibility of the Box tree pyralid *Cydalima perspectalis* Walker (Lepidoptera: Crambidae) to potential biological control agents Neem(NeemAzal®-T/S) and entomopathogenic nematodes (Nemastar) assessed in laboratory bioassays and field trials, *Journal of Plant Diseases and Protection*, <https://doi.org/10.1007/s41348-018-0154-8>
- Hizal, E., Kose, M., Yesil, C., Kaynar, D., 2012. The new pest *Cydalima perspectalis* (Walker,1859)(Lepidoptera: Crambidae) in Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11(3): 400-403.
- Hrnčić, S., Radonjić, S., 2014. *Cydalima perspectalis* Walker (Lepidoptera: Crambidae)- nova invazivna štetočina šimšira u Crnoj Gori; 11. Simpozij o zaštiti bilja u Bosni i Hercegovini, Teslić, 04-06 Kasım 2014, Godine, Zbornik rezimea, 24-25.
- Kawazu K., Honda H., Nakamura S., Adati T., 2007. Identification of sex pheromone components of the box tree pyralid, *Glyphodes perspectalis*. *Journal of Chemical Ecology*. 33(10): 1978-1985.
- Kaygın Toper A., Taşdeler, C., 2019. “*Cydalima perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Crambidae, Spilomelinae)’in Türkiye’de coğrafi yayılımı, yaşam döngüsü ve zararı”. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 21(3): 1-14.
- Kim J., Park I.K., 2013. Female sex pheromone components of the box tree pyralid, *Glyphodes perspectalis*, in Korea: field test and development of film-type lure.- *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 16: 473-477.
- Koren, T., Črne, M., 2012. The first record of the box tree moth, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859)(Lepidoptera, Crambidae) in Croatia. *Natura Croatica: Periodicum Musei Historiae Naturalis Croatici*, 21(2): 507-510.
- Krüger E. O., 2008. *Glyphodes perspectalis* (Walker, 1859) – neu für die Fauna Europas (Lepidoptera: Crambidae). *Entomologische Zeitschrift* 118: 81-83.
- Lehtijärvi, A., Doğmuş Lehtijärvi, H. T., Oskay, F., 2014. *Cylindrocladium buxicola* is Threatening The Native *Buxus sempervirens* Populations in Turkey. *Plant Protection Science*, 50 (4): 227–229.
- Leuthardt, F. L. G., Baur, B., 2013. Oviposition preference and larval development of the invasive moth *Cydalima perspectalis* on five European box-tree varieties. *Journal of Applied Entomology*, 137 (6): 437-444. DOI: 10.1111/jen.12013

- Leuthardt, F. L. G., Billen, W., Baur, B., 2010. Spread of the box-tree pyralid *Diaphania perspectalis* (Lepidoptera: Pyralidae) in the region of Basel-a pest species new for Switzerland. *Entomo Helvetica*, (3): 51-57.
- Mally, R., Nuss, M., 2010. Phylogeny and nomenclature of the box tree moth, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) comb. n., which was recently introduced into Europe (Lepidoptera: Pyraloidea: Crambidae: Spilomelinae). *European Journal of Entomology*, 107: 393–400. 10.14411/eje.2010.048.
- Maruyama T., 1993. Life cycle of the box-tree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae). IV. Effect of various host plants on larval growth and food utilization. *Japanese J. Appl. Entomol. Zool.*, 7 (3): 117-122.
- Maruyama T., Shinkaji N., 1991. The life cycle of the boxtree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) II. Developmental characteristics of larvae. *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology*, 35: 221-230.
- Maruyama T., Shinkaji N., 1993. Life cycle of the box-tree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) III. Photoperiodic induction of larval diapause. *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology* 37: 45-51.
- Maruyama, T., Shinkaji, N., 1987. Studies on the life cycle of the box-tree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae). I. Seasonal adult emergence and developmental velocity, *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology*, 31(3): 226-232.
- Matošević, D., 2013. Box tree moth (*Cydalima perspectalis*, Lepidoptera; Crambidae), new invasive insect pest in Croatia. *South-east European forestry*, 4 (2): 89-94.
- Matsiakh, I., Kramarets, V., Kavtarishvili, M., Mamadashvili, G., 2016. Distribution of invasive species and their threat to natural populations of boxwood (*Buxus colchica* Pojark) in Georgia. PPT Presentation. National Forestry Agency of Georgia, ENPI East Fleg II Program (<https://www.observatree.org.uk/wp-content/uploads/2016/03/Matsiakh%20I. Threats%20to%20boxwood%20in%20Georgia.pdf>)
- Mitchell A., 2009. Box tree moth *Diaphania perspectalis* (Walk.) – a new pyralid moth to Britain and Ireland. *Atropos* 36: 17-18.
- Oltean, I., Hulujan, I., Varga, M., Totos, Ș., Florian, T., 2017. *Cydalima Perspectalis* Walker (Lepidoptera, Crambidae) a New Dangerous Pest Report on *Buxus Sempervirens* in Cluj Area. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Agriculture*, 74 (1): 26-36.

- Ostojić, I., Zovko, M., Petrović, D., Elez, D., 2015. New records of box tree moth *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) in Bosnia and Herzegovina. *Radovi Poljoprivrednog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu, Works of the Faculty of Agriculture University of Sarajevo*, 60 (65 (1)): 139-143.
- Otero, R. P., Vázquez, J. P. M., Vidal, M., 2014. *Cydalima perspectalis* Walker, 1859 (Lepidoptera, Crambidae): una nueva amenaza para *Buxus* spp. en la Península Ibérica. *Archivos Entomológicos*, 10: 225-228.
- Öymen, T., 1992. The Forest Scolytidae Of Turkey, *İstanbul Üniversitesi Orman Dergisi*, 42 (1): 77-91.
- Özdağ, M.H., 2002. Çam Keseböceği ile Adacıklarla Mücadele Yöntemi, Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu Bildiri Kitabı, 226s, Kahramanmaraş.
- Özkaya, M.S., Aksu, Y. ve Tuylu, N., 2010. *Picea orientalis* (L.) ormanlarında *Ips typographus* (L.)'un mücadelesi için kullanılan feromon tuzaklarına düşen predatör böcek türlerinin tespiti üzerine araştırmalar. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi (4): 1301-1308.
- Öztürk, N., Akbulut, S., Yüksel, B., 2016. Düzce için yeni bir zararlı *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae). *Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi*, 12 (1): 112-121.
- Park I. K., 2008. Ecological characteristic of *Glyphodes perspectalis*. *Korean journal of applied entomology*, 47(3): 299-301.
- Sáfián, S., Horváth, B., 2011. Box Tree Moth – *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859), new member in the Lepidoptera fauna of Hungary (Lepidoptera: Crambidae). *Kaposvár, Natura Somogyiensis*, 19, 245-246.
- Santi, F., Radeghieri, P., Sigurtà, G. I., Maini, S., 2015. Sex pheromone traps for detection of the invasive box tree moth in Italy. *Bulletin of Insectology*, 68 (1):158-160. ISSN 1721-8861.
- Seljak, G., 2012. Six new alien phytophagous insect species recorded in Slovenia in 2011. *Acta Entomologica Slovenica*, 20: 31-44.
- Selmi, E., 1989. Türkiye *Ipinae* (Coleoptera, Scolytidae) Türleri, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İstanbul, 122-123 s.
- Stojanović, D. V., Konjević, A., Marković, M., Kereši, T., 2015. Nalazi šimširovog moljca *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859)(Lepidoptera, Crambidae) u Vojvodini/Appearance of the box tree moth *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859)(Lepidoptera, Crambidae) in Vojvodina. *Biljni lekar/Plant Doctor*, 43(4): 387-395.

- Strachinis, I., Kazilas, C., Karamaouna, F., Papanikolaou, N. E., Partsinevelos, G. K., Milonas, P. G., 2015. First record of *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859)(Lepidoptera: Crambidae) in Greece. *Hellenic Plant Protection Journal*, 8 (2): 66-72.
- Straten, M.J.V.D. ve Muus T.S.T., 2010. The box tree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae), an invasive alien moth ruining box trees, *Proc. Neth. Entomol. Soc. Meet.* 21: 107-111.
- Székely, L., Dinc, V., Mihai, C., 2011. *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859), a new species for the Romanian fauna (Lepidoptera: Crambidae: Spilomelinae). *Buletin de informare Entomologica*, 22 (3-4):73-78.
- Toper Kaygın, A., Taşdeler, C., 2018. *Cydalima perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Crambidae) Şimşirlerimiz için Bir Tehdit mi? III. Türkiye Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu, Bildiri Özetleri Kitabı, 21: 10-12 Mayıs 2018, Artvin.
- Tosun, İ., 1975. Akdeniz Bölgesi İğne Yapraklı Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler ve Önemli Türlerin Parazit ve Yırtıcıları Üzerine Araştırmalar, Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Yayın No: 612, 24, Ankara, 201 s.
- Türkyılmaz, E., Vurdu, H., 2003. “Şimşirin (*Buxus* spp.) genel özellikleri”, Gazi Üniversitesi Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi”, Sayı:3 Kastamonu, 65-172.
- URL-1.<https://bilgihanem.com/orman-nedir/> (12.02.2019)
- URL-2.<https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/T%C3%BCrkiye%20Orman%20Varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1-2016-2017.pdf> (03.12.2019)
- URL-3.<https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Belgeler/286%20Say%C4%B1%C4%B1%20Tebli%C4%9F.pdf> (25.04.2020)
- URL-4.<https://hgic.clemson.edu/factsheet/boxwood-diseases-insect-pests/> (18.04.2020)
- URL-5.<https://www.zengardentr.com/urun/neemazal-organik-bocek-ilaci-insektisit-ve-akarisit> (22.11.2019)

URL-6.[URL-7.](https://earth.google.com/web/search/%c3%87ar%oc5%9f%oc4%b1,+Hatila+Vadisi+Milli+Park%oc4%b1,+Kadir+Halva%oc5%9fi+Sk.,+Ta%oc5%9fl%oc4%b1ca%2fArtvin+Merkez%2fArtvin,+T%oc3%berkiye/@41.19023834,41.74206877,414.10765654a,8278.10100377d,35y,142.41813629h,45.04772823t,0r/data=C8BGqQBEP0BCiUweDQwNjdkODMwODY3ODMyNzc6MHhlYmJiZDQwZmM4MDk4ZDY0GeiuNhDcl0RAIaD83Ttq3kRAK mLdH2FyxZ_EsSwgSGF0aWxhIFZhZGlzaSBNaWxsaSBQYXJrxLEsIEthZGlyIEhbbHZhxZ9pIFNrLiwgVGHF2zEsWNhL0FydHZpbiBNZXJrZXovQXJ0dmLuLCBUw7xya2l5ZRgBIAEiJgokCVA-Z9wEfURAEeiu9lote0RAGeQ8ALlStERAIfM Z3JTXrkRA (12.02.2020)</p></div><div data-bbox=)

URL-8.

URL-9.

Voshell, J.R., 2003. Sustaining America's aquatic biodiversity; Aquatic insect biodiversity and conservation. *U.S. Fisheries and Wildlife Service, Virginia Cooperative Extension*, 420-531.

Wan, H., Haye, T., Kenis, M., Nacambo, S., Xu, H., Zhang, F., Li, H., 2014. Biology and natural enemies of *Cydalima perspectalis* in Asia: Is there biological control?, *J. Appl. Entomol.*, 715-722.

Zhou W., Xia C.Y., Sun X.Q., Zhu B., Liu X.P., Liu Z.C. ve Wang Y., 2005. Studies on the biological characteristics and control of *Diaphania perspectalis* Walker. *J. Shanghai Jiaotong Univ. Agric. Sci.* 23: 52–56.

ÖZGEÇMİŞ



Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : Salioglu, Şevval
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri :12.03.1995
Medeni hali :Bekar
Yabancı Dili :İngilizce
Telefon :0 (538) 715 41 62
Faks :
E-posta :sevvalsalioglu@artvin.edu.tr

Eğitim

Derece

Eğitim Birimi

Mezuniyet Tarihi

Lisans

Artvin Çoruh Üniversitesi

28.06.2017