

İKLİMİN *Ips typographus* (L.)'UN TUZAKLANMASI, YOĞUNLUĞU VE ZARARI ÜZERİNE ETKİSİ

Erol AKKUZU¹, Temel SARIYILDIZ¹

¹Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi, 37100, Kuzeykent, Kastamonu,
eakkuzu@kastamonu.edu.tr

ÖZET

Sekiz dişli büyük ladin kabuk böceği *Ips typographus* (L.) Türkiye Doğu ladin ormanlarının en tahripkar böceklerinden birisidir. Zararlı özellikle Artvin Orman Bölge Müdürlüğü ormanlarında yoğun olarak yayılış göstermekte olup son yirmi yıldır önemli ekonomik kayıplara neden olmuştur. *I. typographus*'un gelişimi ve yayılışı üzerinde sıcaklık, yağmur, nem, rüzgar gibi iklim faktörlerinin kuvvetli bir etkisi bulunmaktadır. Klimatik faktörler aynı zamanda feromon tuzaklarına düşen zararlı miktarında da belirleyici olmaktadır. Bu çalışma 2006-2008 yılları arasında Artvin-Hatila Vadisi Milli Parkı'nda yürütülmüş olup bazı klimatik faktörlerin feromon tuzağı ile yakalanan *I. typographus* sayısı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Buna ek olarak, zararlının biyolojisi, zararı ve yayılışı üzerinde klimatik faktörlerin etkileri ile ilgili literatür bilgileri özetlenmiştir. Araştırma sonucunda; feromon tuzağına düşen zararlı miktarının sıcaklık ve rüzgâr hızı ile birlikte artış gösterdiği, yağış ve nem miktarındaki artışla birlikte ise ters orantılı olarak azaldığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Doğu ladin, Feromon tuzağı, *Ips typographus* (L.), iklim

EFFECTS OF CLIMATE ON PHEROMONE TRAP CATCH, DENSITY AND DAMAGE OF *Ips typographus* (L.)

ABSTRACT

Spruce bark beetle, *Ips typographus* (L.), is one of the most destructive pests of oriental spruce in Turkey. The pest is intensively distributed over the forests of Artvin Regional Forest Directorate, in particular. Over the last two decades, the pest has been caused great economic losses in the region. The development and distribution of *I. typographus* is strongly influenced by climatic factors, such as temperature, rainfall, humidity, wind velocity etc. These climatic factors also affect the number of captured insects by pheromone traps. In this study, conducted between 2006-2008, effects of some climatic factors over the pheromone trap catches were investigated in Artvin-Hatila National Park. In addition, this study briefly summarizes the literature knowledge concerning the effects of climatic factors on biology, damage and distribution of the pest. The results of the present study showed that the number of captured *I. typographus* was increased with temperature and wind speed increase. On the other hand, rainfall and humidity adversely affected the number of captured *I. typographus*.

Key words: Oriental spruce, Pheromone traps, *Ips typographus* (L.), Climate

GİRİŞ

Sekiz dişli kabuk böceği *Ips typographus* (L.) (Col., Scolytidae) Avrupa'da *Picea abies* (L.), Türkiye'de ise Doğu ladin (*Picea orientalis* (L.) Link) ormanlarını tahrip eden en önemli zararlılardan birisidir. Ayrıca, Türkiye ormanlarında çam türleri (*Pinus cembra*, *P. stobus*, *P. nigra*), *Larix*, *Pseudotsuga* ve *Abies alba*'da zarar yapmaktadır (Çanakçıoğlu, 1993). Zararlı Türkiye'de ilk kez 1984 yılında Artvin ormanlarında tespit edilmiştir (Alkan,

1985). Bu tarihten sonra ise Doğu Karadeniz ladin ormanlarının geneline yayılmış durumdadır. Söz konusu bölge içerisinde özellikle son 10 yıldır *I. typographus*'un en yoğun olduğu ve afet halinde zarar verdiği alan Artvin-Hatila Vadisi Milli Parkı'dır. Sunar Erbek vd. (2005) *I. typographus*'un Milli Park sınırları içerisinde 15.000 ha ladin ormanına zarar verdiğini belirtmektedir.

I. typographus'un Avrupa ve Türkiye ladin ormanlarında afet halinde zarar yapmasının en önemli nedenleri arasında rüzgar-kar zararı ve devrikleri, su stresi, uygun hava şartları ve meşcere kompozisyonu (monokültür) gibi nedenler yer almaktadır. Avrupa'da zararlı uzun yıllar afet halinde ladin ormanlarında etkili olmuştur. Yapılan araştırmalara göre afetin en önemli nedeni; Şubat-Mart 1990'da meydana gelen 'Vivian/Wiebke' ve Aralık 1999'da meydana gelen 'Lothar' fırtınaları olarak gösterilmektedir. Zira Engesser vd. (2002), Flot vd. (2002) ve Schröter vd. (2002) gibi birçok araştırmacı yaptıkları çalışmalar sonucu bu iki fırtınanın etkili olduğu alanlarda zararlının epidemi oluşturduğunu belirtmektedir.

Rüzgar ile kar zararı ve devrikleri meşcere kapallılığını değiştirmek suretiyle ağaçların güneşe maruz kalma süre ve oranlarını, çap ve boy artımını, toprağın ve ağacın nemini vb. doğrudan etkilemektedir. Ayrıca, söz konusu zarar ve devrikler ağaçların zayıf düşmesine, böylece başta sekonder karakterli kabuk böcekleri olmak üzere diğer zararlıların saldırılarına maruz kalmasına neden olmaktadır. Bouget (2004) rüzgar devrik ve kırıklarının buldukları ortam içerisinde mikroklimanın değiştiğini, meşcere içinde güneşlenmenin ve rüzgarın arttığını, toprak yüzeyinin fazla ısınmadan dolayı kurduğunu belirtmektedir. Aynı şekilde, Ishizuka vd. (2002)'de toprağa daha fazla yağış düşmesine rağmen bağıl nemin azaldığını belirtmektedir. Bütün bu bilgiler doğrultusunda, rüzgar devrik ve kırıklarının su stresinin artmasına neden olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Alana düşen yağış miktarının yetersizliği sonucu kendini gösteren kuraklık stresi, konukçu durumdaki ladinleri *I. typographus*'a karşı savunmasız bırakan önemli etkenlerden birisidir. Yüksek rakımlarda yağış miktarı yeterli olsa bile toprak içinde suyun donma noktasının altında olması sonucu fizyolojik kuraklık hasil olmakta, bu durumda yine su stresine yol açabilmektedir. İğne yapraklı türlerin kabuk böceklerine karşı direnci, ağacın enerjisi ve dayanıklılığı oranında artış göstermektedir (Waring ve Pitman, 1983). Bu bağlamda, kuraklık stresi *I. typographus* saldırılarına karşı ağaçları dirençsiz kılan en önemli faktördür (Økland ve Christiansen, 2001).

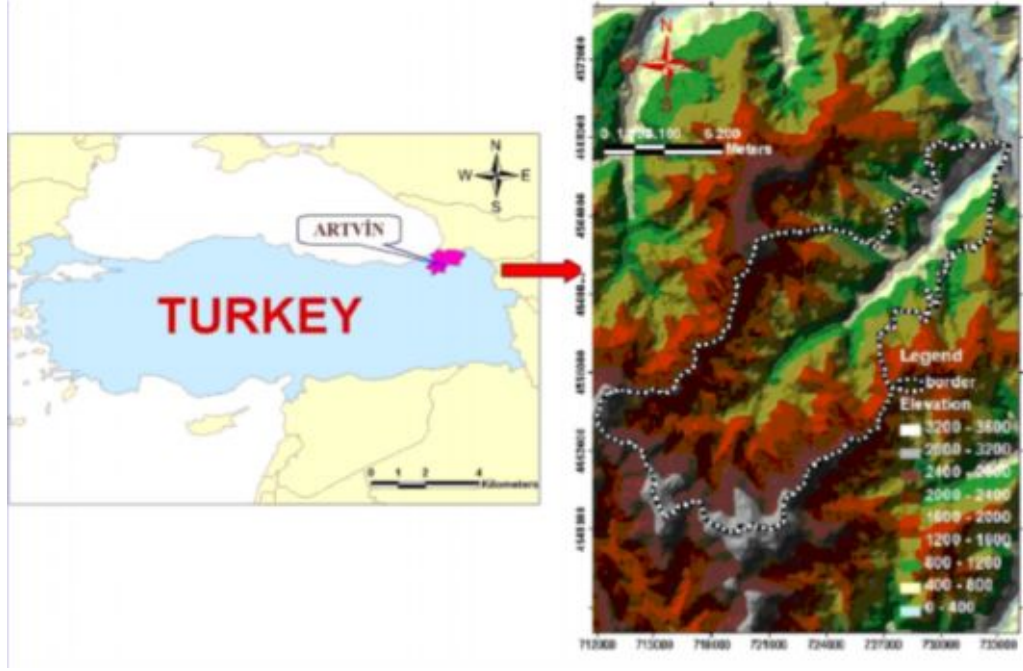
Zararlının etkili olduğu Avrupa ve Türkiye ladin ormanlarında mücadele amacıyla çoğunlukla mekanik yöntem ve feromon tuzakları kullanılmaktadır. Alkan-Akıncı vd. (2005) zararlının yoğun olarak bulunduğu Artvin Orman Bölge Müdürlüğü ormanlarında 1998-2001 yılları arasında alana 19500 adet feromon tuzağı asıldığını ve tuzak başına ortalama 2564 zararlı yakalandığını belirtmektedir. Feromon tuzaklarının etkinlik derecesini belirleyen birtakım faktörler bulunmaktadır. Bu kapsamda yapılan araştırmalar sonucu feromon tuzağı ile yakalanan böcek sayısının çevresel ve lokal şartlara (sıcaklık, güneşlenme süresi, rüzgar devrikleri, zayıf ağaçlar vb.) göre değiştiği tespit edilmiştir (Lobinger, 1994).

Bu çalışmada, feromon tuzakları ile yakalanan *I. typographus* sayısı üzerinde iklim parametrelerinin (sıcaklık, rüzgar, yağış, nem) etkisinin araştırılması ve bu iklim parametrelerinin *I. typographus*'un yoğunluğu ve zararı üzerine etkileri hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Çalışma alanı

Bu çalışma; 2006-2008 yılları arasında yapılmış olup Türkiye'nin Kuzeydoğusunda, Artvin ilinin 30 km batısında yer alan Hatıla Vadisi Milli Parkı (41° 51' N, 41° 06' E) doğal ve saf Doğu İladini ormanlarında gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Hatıla Vadisi Milli Parkı, Artvin Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı, Taşlıca Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer almaktadır.



Şekil 1. Artvin-Hatıla Vadisi Milli Parkı

Hatıla Vadisi Milli Parkı içerisinde Doğu İladini farklı türlerle (özellikle yapraklı türlerden kayın, kestane, kayacık, sapsız meşe vb.) karışım oluşturmakla birlikte, Milli Parkın yaklaşık 1750 m yükseltisinden başlayıp en üst yükseltisine kadar (orman sınırı-2200 m) yayılışını saf olarak yapmaktadır.

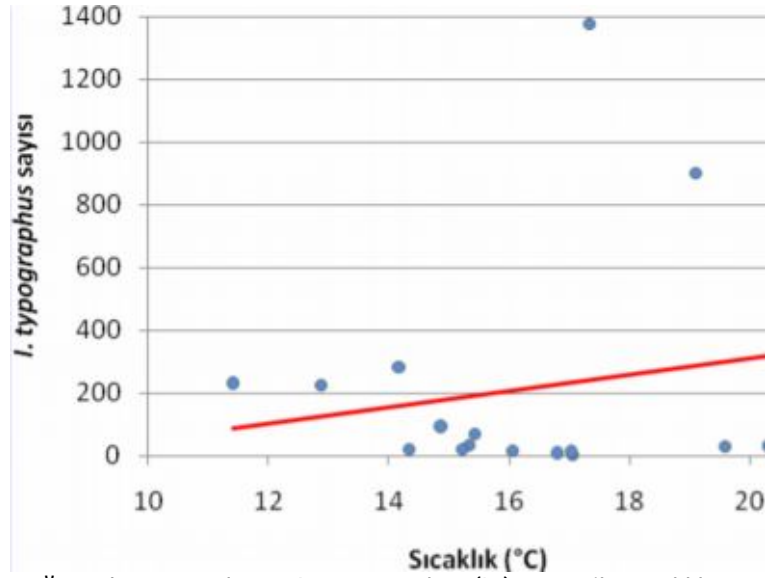
Çalışma alanlarının iklim verileri, alana en yakın Artvin İli Merkez Meteoroloji İstasyonundan (628 m) alınan verilerin çalışma alanlarına enterpole edilmesiyle elde edilmiştir. Bunun yanında, yalnızca Hatıla çalışma alanında zararlı böceğin faaliyete geçtiği zamandaki yoğunluğuyla iklim verileri arasındaki ilişkinin belirlenebilmesi yanında kuzey ve güney bakıların iklim verileri arasındaki farklılıkları (özellikle sıcaklık) belirlemek amacıyla her iki bakıya kurulan seyyar meteoroloji istasyonu (Davis Instrument 6161C Cabled Vantage Pro 2) verilerine ait değerlerde alanın iklimi hakkında bilgi sahibi olmak için kullanılmıştır. Bu iklim verilerine göre, genel olarak, Artvin'de iklim kışları soğuk yazları ise yarı kurak olarak tanımlanmaktadır. Çalışma alanımızın yıllık toplam yağış miktarı en alt yükseltide (ortalama yükselti 1800 m) 1392 mm olup yağışın en yüksek olduğu ay Ocak (167 mm), en düşük olduğu ay Ağustos ayıdır (86 mm). Yıllık ortalama sıcaklık 4,2 °C dir. Mevsimler itibariyle yağış rejimi ilkbahardan yazı doğru hızla azalmaktadır. En yağışlı mevsim kış (445 mm), en kurak mevsim ise yazdır (276 mm).

Deneme alanları, yöntem ve analiz

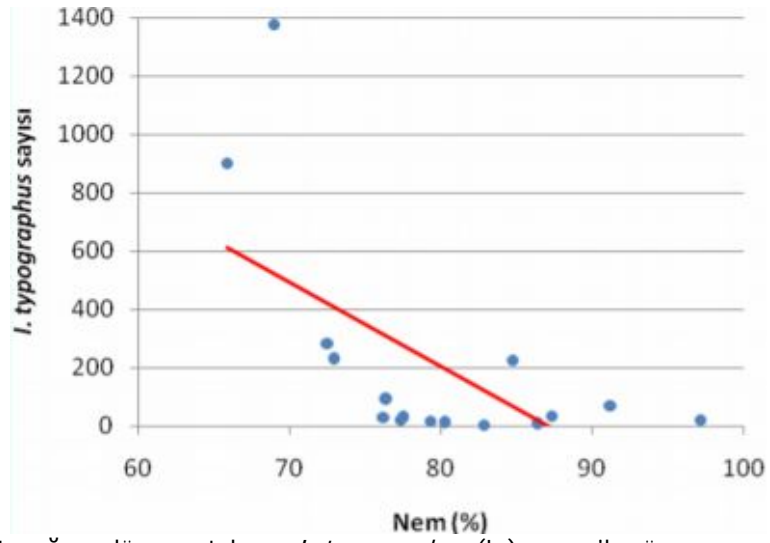
I. typographus'un yakalanması amacıyla zararlının yoğun olarak bulunduğu Milli Park'ın Güney üst yamaçlarına (1700-2200 m) 30 adet "yedi hunili Kanada tipi feromon tuzakları" asılmıştır. Haziran-Ağustos ayları arasında arazide bırakılan bu tuzaklar her 10 günde bir kontrol edilmiş ve yakalanan zararlılar sayılmıştır. Tuzaklarda "(S)-cis-Verbenol + Metilbutenol + Ipsdienol" içeren ve "Pheroprax" ticari adı ile bilinen feromon preparatları kullanılmış olup ayda bir yenileri ile değiştirilmiştir. Seyyar meteoroloji istasyonu olarak Davis Instrument 6161C Cabled Vantage Pro 2 modelinden yararlanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

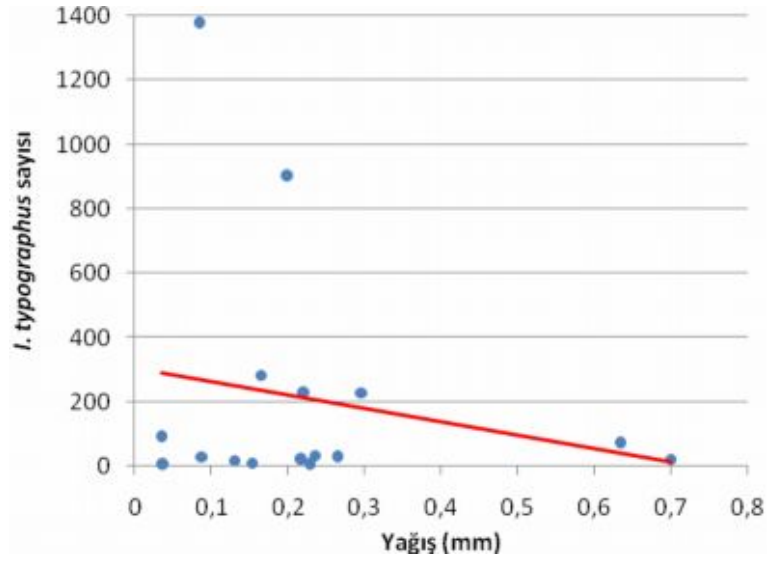
Doğrusal regresyon analizine göre bağımlı değişken olan ve feromon tuzakları ile yakalanan *I. typographus* sayısı ve bu sayı üzerinde etkili olan iklim faktörleri arasındaki ilişkiler aşağıda grafikler üzerinde gösterilmiştir (Şekil 2, 3, 4, 5). Bu grafiklere göre; yakalanan *I. typographus* sayısı ile sıcaklık ve rüzgar arasında pozitif bir ilişki olduğu, yani sıcaklık ve rüzgar arttıkça yakalanan *I. typographus* sayısının da arttığı görülmektedir. Diğer taraftan, yakalanan *I. typographus* sayısı ile nem ve yağış arasında negatif bir ilişki olduğu, yani nem ve yağış değerleri arttıkça yakalanan *I. typographus* sayısında azalma olduğu tespit edilmiştir.



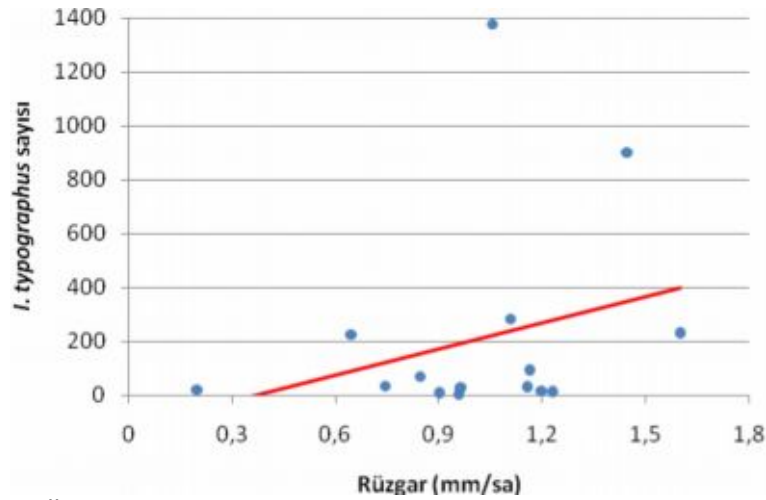
Şekil 2. Feromon tuzağına düşen ortalama *I. typographus* (L.) sayısı ile sıcaklık arasındaki ilişki



Şekil 3. Feromon tuzağına düşen ortalama *I. typographus* (L.) sayısı ile rüzgar arasındaki ilişki



Şekil 4. Feromon tuzağına düşen ortalama *I. typographus* (L.) sayısı ile yağış arasındaki ilişki



Şekil 5. Feromon tuzağına düşen ortalama *I. typographus* (L.) sayısı ile rüzgar arasındaki ilişki

I. typographus'un populasyon dinamiği üzerinde etkili olan en önemli faktörlerden birisi de sıcaklıktır. Zaslavski (1988) sıcaklığın bu zararlının gelişimini kuvvetli bir şekilde etkilediğini belirtmektedir. Araştırmalar, *I. typographus*'un 16,5 veya 17 °C nin üzerindeki sıcaklıklarda uçuş faaliyetine başlayabildiğini göstermiştir. Ayrıca, böceğin gelişimi, yumurta koyması ve üreme faaliyeti de doğrudan sıcaklığa bağlı olarak kendini göstermektedir (Wermelinger ve Seifert, 1998 ve 1999; Wermelinger, 2004). Feromon tuzağının etki alanında olan *I. typographus* zararlısının uçuşu için de minimum sıcaklık eşiğini aşması gerekmektedir. Bu kapsamda yapılan araştırmalarda zararlının uçuşu için gereken en düşük sıcaklığın 16,5 °C, optimum sıcaklığın ise 22-26 °C arasında olduğu hesaplanmıştır (Funke ve Petershagen, 1994; Lobinger, 1994). Bakke (1992) yaptığı araştırmada bir önceki yılın Mayıs-Haziran sıcaklıklarının da feromon tuzağının yıllık yakalama miktarını etkilediğini tespit etmiştir. Araştırmamızda da sıcaklık artışı ile birlikte tuzakla yakalanan *I. typographus* sayısında artış olduğu tespit edilmiştir.

Yağış ile birlikte sıcaklığında düşmesi sonucu *I. typographus*'un gelişimini tamamlaması ötelenmektedir. Ayrıca, yağış miktarının artması ile birlikte bitkiler için su stresi de ortadan kalkmakta, böylece bitkinin direnci artmaktadır. Yağış anında zararlının uçuş faaliyetinin minimuma inmesi ve bazı tuzakların su ile dolmak suretiyle görevini yerine getirememesi, düşük sıcaklık nedeniyle ortama yeterince feromon preparatının koku yayamaması gibi nedenlerle yakalanan böcek miktarında düşüş yaşanmaktadır. Bu kapsamda, Gedia vd. (2007) *Spodoptera litura* (F.) (Lepidoptera: Noctuidae) ile ilgili olarak yaptıkları bir araştırmada yağmurun feromon tuzağına düşen erkek kelebek sayısını olumsuz etkilediği sonucuna varmışlardır. Yine, düşen yağış miktarı ile *I. typographus* yoğunluğu arasındaki ilişkiyi tespiti yönelik birçok araştırma yapılmıştır. Faccoli (2009) bir önceki yılın Mart-Temmuz arasında meydana gelen yağış miktarının *I. typographus* zararı ile ters orantılı olarak değiştiğini tespit etmiştir.

Yağışın etkisine benzer olarak, Byers ve Löfqvist (1989) havadaki nem miktarının da özellikle böceklerin uçuşa geçme zamanını etkilediğini belirtmektedir. Buna ek olarak, yine havadaki nem miktarının düşük olması dehidratasyon sonucu böceklerin ömürlerinin kısalmasına neden olmaktadır (Annala, 1969; Wermelinger ve Seifert, 1999; Henriksson vd., 2003). Araştırmamızda da, yağış miktarı ve nem ile yakalanan *I. typographus* sayısı arasında ters orantı olduğu tespit edilmiştir.

Feromon tuzağı ile yakalanan böcek sayısı üzerinde etkili olan faktörlerden bir diğeri de rüzgar hızı ve yönüdür. Rüzgar, feromon preparatından salınan kokunun daha uzak mesafelere ulaşmasına, böylece kokuyu alan zararlıların tuzağa yönelmesine neden olmaktadır. Weinzierl vd. (2005) rüzgar hızı ve yönünün alan içerisinde bulunan zararlıların hareket alanını belirlediğini bildirmektedir. Yaptığımız araştırma artan rüzgar hızı ile birlikte tuzağa düşen zararlı miktarının arttığını ortaya koymuştur. Ancak rüzgar hızının aşırı artışıyla birlikte zararlıların uçuşunun imkansız hale geleceği, böylece tuzağa düşen böcek sayısının da azalacağı öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

- Alkan-Akıncı, H., Eroğlu, M. ve Özcan, G.E., 2005. Doğu İadını ormanlarımızda *Ips typographus* (L.) (Coleoptera: Scolytidae)'un zarar durumu ve mücadelesi. 1. Çevre ve Ormanlık Şurası, Tebliğler, Antalya.
- Alkan, Ş. (1985), Şavşat İşletmesi Ormanlarında *Dendroctonus micans* Kug. (Dev Soymuk Böceği), Orman Mühendisliği Dergisi, 22(1), 59-62.
- Annila, E. (1969), Influence of Temperature upon the Development and Voltinism of *Ips typographus* L. (Coleoptera, Scolytidae), Ann. Zool. Fenn., 6, 161–167.
- Bakke, A. (1992), Monitoring Bark Beetle Populations: Effects of Temperature, J. Appl. Entomol., 114, 208–211.
- Bouget, C. and Duelli, P. (2004), The Effects of Windthrow on Forest Insect Communities: A Literature Review, Biological Conservation, 118, 281–299.
- Byers, J.A. and Lifqvist, J. (1989), Flight Initiation and Survival in the Bark Beetle *Ips typographus* (Coleoptera: Scolytidae) During the Spring Dispersal, Holarctic Ecology, 12, 432-440.
- Çanakçıoğlu, H. (1993), Orman Entomolojisi-Özel Bölüm, İ.Ü. Yayın No: 3623, Orman Fakültesi Yayın No: 412, İstanbul.
- Engesser, R., Forster, B., Meier, F. and Odermatt, O. (2002), Waldschutzsituation 2001 in der Schweiz. Allg. Forst Z./Wald, 57, 365–366.
- Faccoli, M. (2009), Effect of Weather on *Ips typographus* (Coleoptera Curculionidae) Phenology, Voltinism, and Associated Spruce Mortality in the Southeastern Alps, Environmental Entomology, 38(2), 307-316.
- Flot, J.L., Poirot, J., Reuter, J.C. and Demange-Jaouen, A. (2002), La santé des Forêts Dans le Nord-est, Bilan 2001. Dép. Santé des Forêts Chelon Techn. Interré g. Nord-Est. Inform. Techn., Nancy Cedex, Vol. 38.
- Funke, W. and Petershagen, M. (1994), Zur Flugaktivität von Borkenkäfern. Jahresber. Naturw. Ver. Wuppertal, 47, 5–10.
- Gedİa, M.V., Vyas, H.J., and Acharya, M.F. (2007), Influence of Weather Parameters on *Spodoptera litura* in Pheromone Trap and Oviposition on Groundnut, Annals of Plant Protection Sciences, 15(2), 316-320.
- Henriksson, J., Haukioja, E., Ossipov, V., Ossipova, S., Sillanpää, S., Kapari, L. and Pihlaja, K. (2003), Effects of Host Shading on Consumption and Growth of the Geometrid *Epirrita autumnata*: Interactive Roles of Water, Primary and Secondary Compounds, Oikos, 103, 3–16.
- Ishizuka, M., Ochiai, Y. and Utsugi, H., 2002. Microenvironments and growth in gaps. In: Nakashizuka, M. (eds.), Diversity and Interaction in a Temperate Forest Community: Ogawa Forest Reserve of Japan. Springer-Verlag, Tokyo.

- Lobinger, G. (1994), Die Lufttemperatur Als Limitierender Faktor für die Schwärmaktivität Zweier Rindenbrütender Fichtenborkenkä-Ferarten, *Ips typographus* L. und *Pityogenes chalcographus* L. (Col., Scolytidae), Anz. Schädl.kd. Pflanzenschutz Umweltschutz, 67, 14–17.
- Økland, B. and Christiansen, E. (2001), Analysis of Data from Large-Scale Trapping of *Ips typographus* 1979–2000, Aktuelt fra Skogforsk, 7(01), 1–10.
- Schröter, H., Becker, T., DELB, H., GEHRKE, A. and METZLER, B. (2002), Waldschutzsituation 2001/2002 in Baden- Württemberg, Allg. Forst Z./Wald, 57, 330–333.
- Sunar Erbek, F., Ölmez, Z. ve Uca Avcı, D., 2005. Artvin yöresinde ladin (*Picea orientalis* L. Link.) orman alanlarında böcek zararlıları nedeniyle oluşan tahribatin izlenmesinde uydu görüntülerinin kullanımı. Ladin Sempozyumu, Trabzon.
- Waring, R.H. and Pitman, G.B. (1983), Physiological Stress in Lodgepole Pine as a Precursor for Mountain Pine Beetle Attack. Zeitschrift Für angewandte Entomologie, 96, 265–270.
- Weinzierl, R., Henn, T., Koehler P.G. AND Tucker, C.L. (2005), Insect Attractants and Traps. Alternatives in Insect Management, the Office of Agricultural Entomology, University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Wermelinger, B. (2004), Ecology and Management of the Spruce Bark Beetle *Ips typographus*- A Review of Recent Research, For. Ecol. Manage., 202, 67-82.
- Wermelinger, B. and Seifert, M. (1998), Analysis of the Temperature Dependent Development of the Spruce Bark Beetle *Ips typographus*, (L.) (Col., Scolytidae), Journal of Applied Entomology, 122, 185–191.
- Wermelinger, B. and Seifert, M. (1999), Temperature-Dependent Reproduction of the Spruce Bark Beetle *Ips typographus*, and Analysis of the Potential Population Growth, Ecol. Entomol., 24, 103-110.
- Zaslavski, V.A. (1988), Insect Development: Photoperiodic and Temperature Control, Springer, Berlin.