

**KİTİN SENTEZİNİ ENGELLEYEN DİFLUBENZURON
İLACININ SARIÇAMIN ÖNEMLİ ZARARLISI OLAN ÇALI
ANTENLİ ÇAM YAPRAKARISI (*Diprion pini* L. :
HYMENOPTERA-DIPRIONIDAE) MÜCADELESİNDE
KULLANIM İMKANLARININ ARAŞTIRILMASI**

Ziya ŞİMŞEK

AÜ Çankırı Orman Fakültesi, 18200-Çankırı
simsek@forestry.ankara.edu.tr

ÖZET

Yapılan çalışma sonucunda *D. pini* erginlerinin yılda bir döl verdiği; hava sıcaklığının ortalama 15 °C'ye ulaştığı haziran ayında kokonlarından çıkan erginlerin uçmaya başladıkları; bunların bıraktığı yumurtalardan çıkan larvaların ağustos-ekim ayları boyunca ağaçlara zarar verdiği; hava sıcaklığının 10 °C'nin altına düştüğü ekim ayı sonunda toprağa girerek kışı, ördüğü kokon içerisinde olgun larva döneminde geçirdiği saptanmıştır. Mücadele bakımından elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; *D. pini*'nin 4.-5. larva döneminde 200 g preparat/ha dozda kullanılan %25 diflubenzuron ilacının, ilaçlamadan bir hafta sonra ortalama %83.7, iki hafta sonra ise %97.9 oranında etkili olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle sözü edilen ilacın, belirtilen dozda *D. pini*'nin larva dönemlerinde kullanılabileceği anlaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Diprion pini*, Biyoloji, Diflubenzuron, Sariçam, Mücadele zamanı

**A RESEARCH ON USE OF DIFLUBENZURON WHICH
INHIBITS CHITIN SYNTHESIS AT CONTROL OF AN
IMPORTANT INSECT PEST OF SCOTS PINE, COMMON PINE
SAWFLY (*Diprion pini* L. : HYMENOPTERA-DIPRIONIDAE)**

ABSTRACT

Result of the study showed that adults of *D. pini* have one generation in a year, adults emerge from cocoons in June when the air temperature reaches 15 °C and begin flying, larvae hatch from the eggs of those defoliate needles during August and September, and larvae fall down to soil to hibernate as mature larvae in cocoons after the air temperature declines below 10 °C in October. It was determined that effectiveness of 200 g preparate/ha dose of 25% diflubenzuron at 4th -5th instars of *D. pini* was 83.7% one week later than spraying, and 97.9% two weeks later. It was understood that specified insecticide at specified dose could be used against instars of *D. pini*.

Keywords: *Diprion pini*, Biology, Diflubenzuron, Scots pine, Control date

1. GİRİŞ

Bilindiği üzere ülkemizde iğne yapraklı ve yapraklı olmak üzere 20.712.894 ha olan orman varlığımızın %48'i (9.953.862 ha) verimli, %52'si (10.759.032 ha) bozuk vasıflıdır. Çankırı ilimizde ise orman varlığımızın ancak %1.0'i (200.934 ha) bulunmaktadır (Konukçu, 1999).

Çalı antenli çam yaprakarı [(*Diprion pini* L. : Hymenoptera-Diprionidae)] 2000 yılından itibaren Çankırı (Yapraklı, Kurşunlu, Atkaracalar, Kalfat)'da özellikle 10-20 yaş arasındaki Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) ile Karaçam (*Pinus nigra* Arnold) orman plantasyonlarında yaklaşık 400 hektar alanda iğne yaprakları yiyerek zararlı duruma geçtiği ve sınırlı alanda yetişen iğne yapraklı ağaç plantasyonlarını olumsuz yönde etkilediği gözlenmiştir.

Orman plantasyonlarının zararlı etmenlere karşı korunması; silvikültür, mekanik, biyolojik, biyoteknik ve kimyasal metotların bir uyum içerisinde entegre olarak kullanılmasıyla mümkün olmakla birlikte, günümüzde ağırlıklı olarak kimyasal mücadelenin kullanıldığı da bilinen bir gerçektir.

Yapılan literatür taramalarında ülkemizde *D.pini* üzerinde ayrıntılı çalışmalar bulunmamakla birlikte biyolojisi ile mücadelesi üzerinde bazı kayıtlara rastlanılmıştır. Ankara ilinde *Pinus* türlerinde *D. pini*'nin en zararlı böcek türlerinden biri olduğu, larvaların ekim ayı başında kalın ipeksi kokonlarını ağaçların altında, iğne yaprak ölü örtüsü içinde yaptıkları ve bunlar içinde olgun larva olarak kışladıkları, 12 yıl boyunca sözü edilen yörede 3-4 yıl aralıklarla salgınları meydana geldiği, genç ağaçların ağır zarar gördüğü, erginlerin laboratuarda ilk defa 16 Nisan 1977 tarihinden itibaren çıkmaya başladığı belirlenmiştir (Özkazanç, 1987). *D. pini* larvalarıyla mücadelede yoğunluğun az olması durumunda toplanarak ezilmesi, geniş alanda zararlı olması durumunda ise çeşitli toz, veya sıvı formülasyonlu mide ve temas zehirli ilaçların kullanılması önerilmektedir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998).

Yapılan literatür taramalarında diğer ülkelerde *D. pini*'nin zarar durumu, biyo-ekolojisi, türe özgü feromon tuzaklar kullanılarak uçuş seyri, iklim verileriyle olan ilişkileri, tahmin ve erken uyarısı, doğal düşmanları ile ilaçları üzerinde ayrıntılı çalışmalar yapıldığı anlaşılmıştır (Daskalova ve Kitin, 1973; Moiseenkı ve Kozhevnikov, 1976; Pilt 1986; Laurent Hervouet 1986; Song vd., 1986; Sharov, 1987; Supatshvili, 1990; Malinowski ve Glowacka, 1992; Glowacka ve Malinowski, 1994; David vd., 1996; Chen vd., 1997; Klimetzek vd., 1997).

Ülkemizde zararlıların larvalarına karşı deltamethrin etkili bazı ilaçlara mazot karıştırılarak sisleme şeklinde mücadele uygulanmaktadır. Yapılan değerlendirmelerde bu mücadele sonucunda *D. pini* larvalarının zararına

devam ettiği gözlenmiştir. Konunun aciliyeti de dikkate alınarak, kitin sentezini engelleyen diflubenzuron ilacının sarıçamın önemli zararlısı olan çalı antenli çam yaprakarı mücadelesinde kullanım imkanlarının araştırılması amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

2. MATERYAL ve METOT

Kitin sentezini engelleyen diflubenzuron ilacının çalı antenli çam yaprakarı (*Diprion pini* L.) mücadelesinde kullanım imkanlarının araştırılması amacıyla Çankırı (Yapraklı)'da ele alınan bu çalışmanın ana materyalini *D. pini* larvalarıyla bulaşık sarıçam ve karaçam ile %25 diflubenzuron, yayıcı ve yapıştırıcı (alkylarylpolyglycol ether), traktör kuyruk milinden hareketli ve 400 litre depo kapasiteli basınçlı pülverizatör oluşturmuştur. Stroomikroskop, şerit metre, altimetre, etiketler ise diğer materyal olarak yer almıştır.

Mücadele zamanını belirlemek üzere, bir yıl önceden Fakülte bahçesinde kültüre alınmış olan 50 adet *D. pini* kokonu, nisan ayından itibaren kontrol edilmeye başlanılmış, ergin çıkışlarının görüldüğü nisan ayı sonundan itibaren periyodik olarak araziye çıkılmak suretiyle zararlının orman alanında biyolojisi izlenmiştir.

İlaç uygulanmadan önce, deneme alanında her biri 38 ağaçtan oluşan iki farklı grup belirlenmiştir. Gruplardan birisi ilaçlanmış, diğeri ise kontrol parseli olarak bırakılmıştır.

İlaçlamaya geçilmeden önce sayım (ön sayım) yapılmış, aynı gün (3.10.2000) ilaçlama gerçekleştirilmiş, bundan 1 hafta (10.10.2000) ve 2 hafta sonra (17.10.2000) aynı ağaçta olmak üzere üç defa larva sayımı yapılmıştır. Sayımlar sırasında her ağacın tamamında bulunan canlı larvalar sayılmış ve ağacın dalına, sayım tarihi ile bulunan larva sayısının yer aldığı etiketler asılmıştır.

İlaçlama, 400 litre depo kapasiteli, traktör kuyruk milinden hareketli ve 10-15 atmosfer basınçlı pülverizatörle gerçekleştirilmiştir. Ancak, denemeye başlamadan önce aletin kalibrasyonu yapılmıştır.

D. pini ile bulaşık yaklaşık 3 hektarlık sarıçam ağırlıklı ve karaçamın da yer aldığı plantasyon (1750 m) deneme alanı olarak alınmıştır. İlaç ve dozun belirlenmesinde literatür kayıtlarından yararlanılmıştır (Sundaram, 1991; Hoffmann ve Hackbarth, 1991). Buna göre diflubenzuron 25 WP ilacı seçilmiştir. Sözü edilen ilaç, önerilen dozda (200 g preparat/ha), aletin deposuna yerleştirildikten sonra yayıcı-yapıştırıcı (100 litre suya 30 ml hesabıyla) ilave edilmiş ve depo su ile 400 litreye tamamlanmıştır.

Literatür bildirişine göre *D. pini* ile en uygun mücadele periyodu 2'nci larva dönemi olmasına karşın (Hoffmann ve Hackbarth, 1991) bu

çalışmada ancak 4.-5. larva döneminde (3.10.2000) deneme açılabilmiştir.

Kontrol parsellerinde zararlı larvalarının beslenmesi ve zarar durumu ile ağaçları terk ederek toprağa inip kokon oluşumu izlenerek, iklim verileriyle ilişkileri de araştırılmıştır.

İlaçlama sonrası sayım tarihlerinde ilacın etki oranları (%) belirlenmiştir. Elde edilen veriler; Student's t testi ile gruplar arası farkların karşılaştırılması şeklinde değerlendirilmiştir. Ayrıca sonuçlar Çizelge ve Şekillerde görsel hale getirilmiştir.

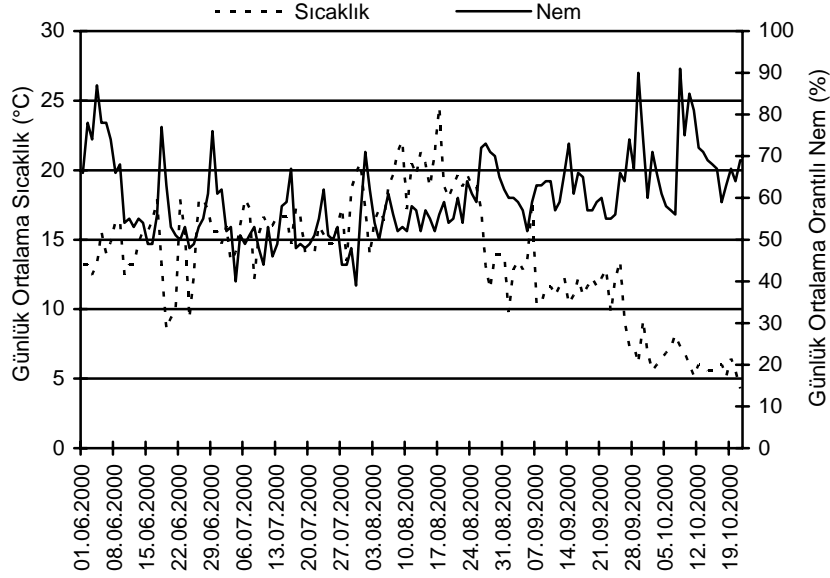
Çalışma süresince gerekli meteorolojik değerler (sıcaklık ve nem), Çankırı Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü'nden alınmıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Kitin sentezini engelleyen diflubenzuron ilacının çalı antenli çam yaprakarısı (*Diprion pini* L.)'na karşı kullanım imkanlarını araştırmak amacıyla ele alınan çalışmaya ait sıcaklık ve nem değerleri Şekil 1'de, ilaçlı parsellerde saptanan sayım sonuçları Ek Çizelge 1'de, *D. pini* larvalarının kontrol parselindeki popülasyon yoğunluğu Ek Çizelge 2'de, gruplarda yer alan ağaçlarda ilaçlama öncesi larva sayısına ilişkin değerler Çizelge 1'de, ilaç uygulamasından bir hafta ve iki hafta sonra yapılan değerlendirmeler sırasıyla Çizelge 2 ve 3'te; ilacın etki süresi ise Çizelge 4'te verilmiştir.

Şekil 1 incelendiğinde, haziran ayının 3'ncü haftasındaki sıcaklık düşüşü hariç, sözü edilen ayın başından itibaren hava sıcaklığının ağustos ayının sonuna kadar ortalama 15-20 °C arasında değiştiği; eylül ayının son haftasına kadar 10-15 °C arasında bulunduğu, daha sonra hızla azalarak 10 °C'nin altına düştüğü, ilaçlama tarihinde (3.10.2000) ise sıcaklığın 14 °C olduğu görülmektedir.

İlaçlamadan sonra arazide yapılan gözlemlerde, larva hareketlerinin azaldığı, sarımsı renk aldıkları ve baş kısmını yukarıya doğru kaldırarak beslenmeden kesildikleri, bir hafta sonra özellikle abdomen kısmının kahverengi-siyahımsı bir hal alıp kıvrık vaziyette iğne yapraklara sarıldığı ve paraliz olanların ağız kısmından kirli-sarı bir sıvının aktığı, abdomen ucuyla iğne yapraklara tutunarak baş aşağı salındığı, iki hafta sonra ise ibrelere sarılı durumda ölmüş olduğu gözlenmiştir.



Şekil 1. 2000 Yılı çalışma alanına ait meteorolojik veriler.

Ek Çizelge 1 incelendiğinde ilaçlı parselde (yaklaşık 750 m²) ilaçlama öncesi yapılan sayımda (3.10.2000) ağaçlarda bulunan larva sayısının 5-123, ilaçlamadan bir hafta sonra (10.10.2000) 0-57, ilaçlamadan 2 hafta sonra ise 0-4 birey arasında değiştiği görülmektedir. Aynı çizelge incelendiğinde ağaç başına ortalama larva yoğunluğunun aynı sayım tarihinde ve yine aynı sıra ile 27.58; 6.16; 0,21 olduğu, ilacın bir hafta sonra etkisinin ortalama %83.7±2.73, iki hafta sonra ise %97.9±0.33 düzeyinde gerçekleştiği anlaşılmaktadır.

Ek Çizelge 2 incelendiğinde kontrol parselinde ağaç başına larva sayısının 3.10.2000, 10.10.2000 ve 17.10.2000 tarihinde sırasıyla 4-148, 0-128 ve 0-128 arasında değiştiği görülmektedir. Sözü edilen parselde yer alan 38 ağaçta saptanan ortalama larva sayısının aynı sayım tarihinde ve aynı sıra ile 22.7, 19.0 ve 16.1 birey olduğu anlaşılmaktadır.

Kontrol parseli ile ilaçlı parsellerde yer bulunan ağaçlarda larva sayıları bakımından fark olup olmadığını kontrol etmek için, iki parsel *t* testi ile karşılaştırılmış, buna göre parseller arasında önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$).

Çizelge 2 incelendiğinde, uygulamadan bir hafta sonra (10 Ekim 2000) ele alınan ilacın *D. pini* larva popülasyonu üzerindeki etkisinin önemli olduğu görülmektedir ($P<0.05$).

İlaçlamadan iki hafta sonra (17 Ekim 2000) yapılan değerlendirmede de fark önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Buna göre kullanılan ilacın, ilaçlama tarihini izleyen 2'nci haftanın sonuna kadar etkili olduğu ve bu etkinin artarak devam ettiği anlaşılmıştır (Çizelge 3 -4). Buna göre sözü edilen ilacın zararlıyı kontrol altına alabileceği kanısına varılmıştır.

Çizelge 1. Çankırı'da 03 Ekim 2000 tarihinde ilaç uygulanmadan önce, kontrol parseli ile ilaçlı parselde bulunan *Diprion pini* L. yoğunluğu (larva/ağaç)'na ilişkin *t* testi sonuçları.

Karakterler	\bar{x}	n	s	$SE_{\bar{x}}$	S.D.	<i>t</i>	<i>P</i>
Kontrol parseli	22.71	38	26.94	4.37	37	-0.722	0.475
İlaçlı parsel	27,58	38	27.44	4.45			

Çizelge 2. Çankırı'da 03 Ekim 2000 günü *Diprion pini* L. larvalarına karşı kullanılan ilacın, ilaçlamadan bir hafta sonra (10 Ekim 2000) etkisine ilişkin *t* testi sonuçları.

Karakterler	\bar{x}	n	s	$SE_{\bar{x}}$	S.D.	<i>t</i>	<i>P</i>
Kontrol parseli	19.03	38	24.20	3.9	52	2.970	0.005*
İlaçlı parsel	6.16	38	11.20	1.8			

* %5'lik güven aralığına göre önemli

Çizelge 3. Çankırı'da 03 Ekim 2000 günü *Diprion pini* L. larvalarına karşı kullanılan ilacın, ilaçlamadan iki hafta sonra (17 Ekim 2000) etkisine ilişkin *t* testi sonuçları.

Karakterler	\bar{x}	n	s	$SE_{\bar{x}}$	S.D.	<i>t</i>	<i>P</i>
Kontrol parseli	16.13	38	22.70	3.70	37	4.323	0.000*
İlaçlı parsel	0.21	38	0.70	0.11			

* %5'lik güven aralığına göre önemli

Çizelge 4. Çankırı'da 03 Ekim 2000 günü *Diprion pini* L. larvalarına karşı kullanılan ilacın, zamana bağlı olarak etkisine ilişkin *t* testi sonuçları.

İlaçlama sonrası sayım tarihleri	\bar{x}	n	s	$SE_{\bar{x}}$	S.D.	<i>t</i>	<i>P</i>
10 Ekim 2000	6.16	38	11.20	1.80	37	2.026	0.002*
17 Ekim 2000	0.21	38	0.70	0.11			

* %5'lik güven aralığına göre önemli

Diflubenzuron 25 WP ilacının 200 gram preparat/hektar dozda 2001-2003 yılları arasında Orta (Kalfat) ilçesi orman alanlarında *D. pini*'nin 1.-3. ile 4.-5. larva dönemlerinde yapılan uygulama denemelerinde de zararlı popülasyonu üzerinde %100'e varan oranlarda etkili olduğu saptanmıştır. Bazı çalışmalarda, diflubenzuron'un zararlının 1.-3. larva dönemlerinde ve daha alt dozları önerilmektedir (Hoffmann ve Hackbarth, 1991).

İlaçlı mücadelelerle larva zararı önlenmekle birlikte, uzun dönemde popülasyon artışının engellenmesi mümkün görülmemektedir (Klimetzek, 1975). Nitekim 1976 yılı sonbaharında Federal Almanya'da çam ormanlarında yapılan surveylerle *D. pini* tehdidi altında olduğu anlaşılan 24,000 ha alanda böceklerin kitin sentezini engelleyen diflubenzuron kullanılarak yapılan mücadele ile zarar önlenmiştir (Altenkirch, 1979). *D. pini*'nin popülasyonunun azaltılması bakımından geç bir tarih olmasına karşın, iyi hava koşullarının bulunduğu eylül ayında helikopterle Trichlorphon (chlorphos) ilacı kullanılarak havadan helikopterle uygulama yapılmış ve %92 oranında başarı sağlanmıştır (Tarsenko vd., 1981). Bir başka çalışmada da *D. pini*'ye karşı 75 g etkili madde/ha dozda uçakla diflurobenzuron uygulandıktan hemen sonra larvaların %100'ü ölmüş, çam ağaçlarında fitofag orman böceklerine karşı kullanılan söz konusu ilaç ölü örtüde beslenen böcek larvalarına ciddi düzeyde zarar vermemiştir (Barth, 1981). Sözü edilen zararlıya karşı Asocron DDVP, Lasochron F ve Mglawik [gamma-BHC (lindane)] ile Owadofos 5, Owadofos 50 (fenitrothion), Foschlor 50 (trichlorphon), Metox ve Mglawik N Extra (lindane) gibi bazı ilaçlar da arazi denemelerinde iyi sonuçlar vermiştir (Wajland ve Karaszewska, 1982).

Diflubenzuron'un parçalanma ve kalıcı etkisini belirlemek üzere, bazı orman zararlılarına karşı ölü örtü ve orman toprağı üzerinde 250 g/kg aktif madde ihtiva eden WP formülasyonunun (%25 diflubenzuron) 70 gram aktif madde (70 g.a.i/ha) dozda olmak üzere 1986 yılında üç değişik ilaçlama hacminde (2.5; 5 ve 10 litre/hektar) Kanada'da üç blok halinde karışık ormanlarda hektara 10 litre volümde ilaçlanan blokda diflubenzuron, uygulamadan sonra uzun bir süre (120 gün) yapraklarda kalmasına karşın, ölü örtü ve toprak örneklerinde sadece birkaç hafta bulunabilmiştir. Aynı çalışmada yer alan 2.5 ve 5 litre/hektar ilaçlama hacminin uygulandığı bloklarda ise diflunenzuronun yapraklarda kalıcılığı uzun sürmediği gibi, ölü örtü ve topraktaki rezüdüye ancak birkaç hafta süre ile rastlanabildiği ortaya konulmuştur (Sundaram, 1991).

1984-1988 Yıllarında Güneydoğu Almanya'da *P. sylvestris* meşceresinde iğne yapraklarda zarar yapan bazı böceklerle (*Panolis flammea*, *Lymantria monacha*, *D. pini*, *Bupalus piniarius*) mücadelede basınçlı ve döner memeli başlıklı atomüzörler kullanmak suretiyle bazı

insektisitlerin (%25 diflubenzuron ve deltamethrin) havadan uçakla yapılan uygulamalarında zayıf çam meşcerelerinde: 1.-3.dönem larvalara karşı %25 diflubenzuron'un 100 g/ha doz ve 12.5-25 litre/ha ilaçlama hacminde, orta yaşlı larvalarda aynı ilacın 100-200 g/ha dozda ve yine 12.5-25 litre/ha ilaçlama hacminde; 4.-5.döneme karşı ise deltamethrin'in 100-200 ml/ha dozda ve 10-25 litre/ha ilaçlama hacminde uygulanması önerilmiş; alt tabakada yapraklıların bulunduğu karışık çam meşcerelerinde 200-250 g/ha dozda diflubenzuron veya deltamethrin'in kullanılabileceği kaydedilmiştir (Hoffmann ve Hackbarth, 1991).

Yapılan literatür taramasında diflubenzuron etkili maddeli ilacın böceklerde kitin sentezini bloke ederek gömlek değiştirmesini engellediği (Altenkirch,1979); yırtıcı böcek ve örümcekler üzerinde zararlı etkisinin görülmediği (Winter, 1979); bu nedenle de çok sayıda orman zararlılarına önerildiği anlaşılmıştır (Glowacka ve Malinowski, 1994).

D. pini'nin biyolojisi ile meteorolojik veriler birlikte değerlendirildiğinde Çankırı koşullarında yılda bir döl verdiği zararlı erginlerinin haziran ayında hava sıcaklığının 15 °C'ye ulaştığı sırada kokonlarından çıkarak uçmaya başladıkları; bunların bıraktığı yumurtalardan çıkan larvaların ağustos-ekim ayları boyunca zararına devam ettiği, bulaşık ağaçlarda iğne yaprakların yaklaşık %70-100'ünün larvalar tarafından yenildiği belirlenmiştir. *D. pini* larvalarının, hava sıcaklığının 10 °C'nin altına düştüğü eylül ayı sonundan itibaren ağaçlardan ayrılmaya başladığı ve ekim sonunda tamamen ağaçları terk ederek toprağa inip yaklaşık 10 cm derinliğinde kokon yaptığı, içerisinde diyapoza girip kışı olgun larva döneminde geçirdiği, zararlıının mücadelesinde bu parametrelerden de yararlanılabileceği belirlenmiştir.

Mücadele bakımından elde edilen bulgular değerlendirildiğinde %25 diflubenzuron etkili maddeli ilacın 200 g preparat/ha dozda *D. pini*'nin larva dönemlerinde önerilebileceği kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Altenkirch, W. 1979. Massenvermehrung und Bekämpfung von Kieferngrossschadlingen in Niedersachsen 1977 bis 1979,42. Deutsche Pflanzenschutz-Tagung in Mainz,8-13 Oktober 1979, Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft Berlin Dahlem 1979 No:191, 227
- Barth, A. 1981. Untersuchungen über Rückstandswirkungen des Hautungshemmstoffes Dimilin im Waldboden mittels einen neuen Biotestverfahrens, Anzeiger für Schadlingskunde Pflanzenschutz Umweltschutz 54:11, 164-169.

- Chen G.F., Zhang, Q., Li, Z.Y., Miao, Z.W., Wang, L.Z., Anderbrant, O. 1997. A preliminary study on the sex pheromone of *Diprion jingyuansis* Xiao et Zhang. Chinese Journal of Biological Control 13:2, 61-64.
- Çanakçıoğlu H., Mol, T. 1998.Orman Entomolojisi Zararlı ve Yararlı Böcekler. İ.Ü.Orman Fak.Yayınları No: 451, İstanbul, 541 s.
- Daskalova, I., Kitin, B. 1973. Growth and Condition of Pinus Nigra Plantations After Attack by *Diprion Pini*, Naucni Trudove,Vissh Lesotekhnicheski Institut,Sofiya Gorsko Stopansto 19:161-170.
- David, B.V., Manickavasagam, S., Nair, K.S.S, Sharma, J.K. (ed), Varma, R.V., 1996. Use of chitin inhibitor diflubenzuron in forest insect pest management. Impact of diseases and insect pests in tropical forests. Proceeding of the IUFRO Symposium, Peechi, India, 23-26 November 1993. 1996, 382-383.
- Głowachka, B. Malinowski, H. 1994. The Activity of Some Acylurea Insect Growth Regulators Against Forest Pest Sawflies (Pamphilidae and Diprionidae). Folia Forestalia Polonica Seria A, Lesnictwo No.36, 79-90.
- Hoffmann, H., Hackbarth,W. 1991. Technical Spraying Variants for Aerial Forest Protection Measures. Beltrage fur die Forestwirtschaft. 25:3,131-136.
- Klimetzek, D. 1975. Extent and Effect of Chemical Control Operations Against Larvae of Scots Pine Pests in Northern Bavaria. Allgemeine Forst und Jagdzeitung 146:10,186-191.
- Klimetzek, D., Yue C.F., Kulfan, J., Suslik, V., Zach, P., Kristin, A. 1997. Climate and Forest Insect Outbreaks. Conference on Insects and Environment, Zvolen, Slovakia, 5-6 September 1995. Biologia Bratislava 52:2, 153-157.
- Konukçu, M. 1999.Ormancılığımız. Turkish Forestry, 146 s.
- Malinowski, H., Głowachka, B. 1992. Chitin Synthesis Inhibitors as Insecticides Against Harmful Forest Insects. Materialy Sesji Instytutu Ochrony Roslin. 32:1, 116-127.
- Moiseenkı, F.P., Kozhevnikov, A.M. 1976. The Increment of Pine Stands Damaged by Sawflies. Lesnoe Khozyaistvo No. 2,79-82.
- Özkazanç, O. 1987. Ankara Çevresindeki Çam Ağaçlandırma Alanlarında Zarar Yapan *Diprion pini* (L.) (Hym.:Diprionidae)'nin Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri,13-16 Ekim 1987, Ege Üniversitesi, Bornova, İzmir, 199-208.
- Pilt, E. 1986. Effect of Damage by *Diprion Pini* on Height Increment of Grafted Scots Pines in a Seed Orchard. Metsanduslikud Uurimused,Estonian-SSR 21:73-78.
- Sharov, A.A. 1987. On the Role of Parasites and Diseases in the Dynamics of Abundance of the Common Pine Sawfly – *Diprion Pini* (Hymenoptera, Diprionidae) in the Rostov District. Zoologeskii Zhurnal 66:1, 66-74.

- Song, C.Y., Li, Z.Y., Huang, J.Y., 1986. Studies on the control on the pine caterpillars with diflubenzuron II. Field Test. *Scientia Silvae Sinicae*, 22:1, 38-44.
- Sundaram, K.M.S. 1991. Spray Deposit Patterns and Persistence of Diflubenzuron in Some Terrestrial Components of a Forest Ecosystem after Application at Three Volume Rates under Field and Laboratory Conditions. *Pestic Sci*, 32:275-293.
- Supatashvili, A.Sh. 1990. Biological Agents Controlling Diprion Pini. *Zaschita Ratenii Moskva* No.6, 23-24.
- Tarsenko, I.M., Gorbunov, A.F., Kosov, E.P. 1981. The Common Pine Sawfly. *Zashchita Rastenii*, No:11,32.
- Wajland, M., Karaszewska, M. 1982. Insektycydy bez zawartosci DDT na potrzeby lesnictwa, Prace Instytutu Badawczego Lesnictwa, Poland.No:608-612,3-28,Prace No:608.
- Winter, K. 1979. Untersuchungen über die Auswirkungen von Dimilimin auf Insekten und Spinnen der Bodenoberfläche in Kiefernwäldern, 42. Deutsche Pflanzenschutz-Tagung in Mainz, 8-13 Oktober 1979, Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft Berlin Dahlem 1979 No:191, 228-229.

SDÜ ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

Ek Çizelge 1. 2000 Yılında Çankırı (yapraklı)'da ilaçlama parselinde sarıçam ve karaçam üzerinde *Diprion pini* L. larva yoğunluğu ile ilaçlamadan bir ve iki hafta sonra ilacın etki oranı (%).

Ağaç No	İlaçlama öncesi larva sayısı (birey/ağaç) (3.10.2000)	İlaçlama sonrası larva sayısı (birey/ağaç) (10.10.2000)	İlacın bir hafta sonra etki oranı (%)	İlaçlama sonrası larva sayısı (birey/ağaç) (17.10.2000)	İlacın iki hafta sonra etki oranı (%)
1	53	10	81,1	4	92,5
2	20	0	100,0	0	100,0
3	12	1	91,7	0	100,0
4	15	0	100,0	0	100,0
5	23	0	100,0	0	100,0
6	22	1	95,5	1	95,5
7	5	0	100,0	0	100,0
8	9	4	55,6	0	100,0
9	33	0	100,0	0	100,0
10	11	1	90,9	1	90,9
11	13	4	69,2	1	92,3
12	10	2	80,0	0	100,0
13	13	1	92,3	0	100,0
14	16	1	93,8	0	100,0
15	5	0	100,0	0	100,0
16	30	5	83,3	0	100,0
17	123	19	84,6	0	100,0
18	7	1	85,7	0	100,0
19	11	3	72,7	0	100,0
20	30	5	83,3	0	100,0
21	56	11	80,4	0	100,0
22	20	0	100,0	0	100,0
23	17	2	88,2	0	100,0
24	21	0	100,0	0	100,0
25	116	57	50,9	0	100,0
26	14	7	50,0	0	100,0
27	29	16	44,8	0	100,0
28	23	3	87,0	0	100,0
29	9	1	88,9	0	100,0
30	31	1	96,8	0	100,0
31	8	0	100,0	0	100,0
32	13	1	92,3	0	100,0
33	65	32	50,8	1	98,5
34	7	2	71,4	0	100,0
35	70	24	65,7	0	100,0
36	48	14	70,8	0	100,0
37	30	5	83,3	0	100,0
38	10	0	100,0	0	100,0
Ort. larva yoğunluğu (birey/ağaç)	27,58	6,16		0,21	
Ort. etki oranı (%)		83.7 ± 2.73 (55.55-100.0)		97.9 ± 0.33 (90.91-100.00)	

KİTİN SENTEZİNİ ENGELLEYEN DİFLUBENZURON İLACININ SARIÇAMIN ÖNEMLİ ...

Ek Çizelge 2. 2000 Yılında Çankırı (Yapraklı)'da kontrol parsellerinde sarıçam ile karaçam üzerinde değişik tarihlerde *Diprion pini* L. larva yoğunluğu.

Ağaç No	Değişik tarihlerde ort. larva yoğunluğu (birey/ağaç)		
	3.10.2000	10.10.2000	17.10.2000
1	30	24	17
2	9	9	6
3	11	8	6
4	5	3	0
5	20	18	9
6	7	3	2
7	4	2	2
8	4	2	2
9	5	4	3
10	20	20	17
11	7	7	4
12	8	4	4
13	70	58	42
14	8	8	8
15	60	60	40
16	5	4	2
17	9	0	0
18	7	2	1
19	12	11	10
20	28	24	19
21	4	4	2
22	8	4	4
23	65	64	52
24	17	15	12
25	25	22	22
26	30	30	30
27	32	28	28
28	42	16	15
29	16	15	11
30	8	4	4
31	26	22	17
32	30	30	29
33	4	3	1
34	19	16	14
35	5	3	2
36	23	23	23
37	32	25	25
38	148	128	128
TOPLAM	863	729	612
Ortalama larva yoğunluğu (birey/ağaç)	22.7	19.0	16.1