

FEROMON TUZAKLARI, DAL KAFESLERİ ve BAZI İKLİM DEĞERLERİ YARDIMIYLA ÇANKIRI ORMAN FİDANLIĞINDA KAVAK YALANCIARISI [*Paranthrene tabaniformis* (Rott.) (Lepidoptera:Sesiidae)]'NİN UÇUŞ PERİYODUNUN BELİRLENMESİ*

Ziya ŞİMŞEK

Ankara Üniversitesi, Çankırı Orman Fakültesi, 18200 Çankırı
simsek@forestry.ankara.edu.tr

ÖZET

Feromon tuzakları, dal kafesleri ve bazı iklim değerleri yardımıyla Çankırı Orman Fidanlığında Kavak yalancıarısı [*Paranthrene tabaniformis* (Rott.)]'nın uçuş periyodunun belirlenmesi amacıyla ele alınan bu çalışma, Çankırı'da 2000-2001 yılında yürütülmüştür. *P.tabaniformis*'in türe özgü eşeysel çekici feromonu [(3 E, 13 Z)-3, 13-octadecadien-1-ol] ile Funnel tipi tuzaklar (F) kullanılmış ve 30 tuzak/ha olmak üzere 4 adet kavak fidanlığına feromon tuzaklar asılmıştır. Ayrıca, *P.tabaniformis*'le bulaşık 14 adet kavak fidanına dal kafesleri yerleştirilmiştir. Çalışmalara, zararlı ergini çıkmadan önce başlanılmış, üçer gün aralıklarla ve kelebek yakalandığı sürece devam edilmiştir. Feromon tuzaklar ve dal kafeslerdeki kelebek yakalanmaları ile etkili sıcaklık toplamı ve günlük ortalama sıcaklık arasında ilişkisi araştırılmıştır. Feromon tuzakları ve dal kafeslerde *P.tabaniformis*'in yakalanma durumu ile iklim verileri birlikte değerlendirildiğinde hava sıcaklığının ort. 16,5 °C'ye; gelişme eşiği (10 °C) üzerindeki sıcaklık toplamının 160 gün-dereceye ulaştığı mayıs ayı ortasından itibaren ergin uçuşlarının başlayabileceği belirlenmiştir. Dalkafeslerde ergin çıkışlarının ise, bundan yaklaşık bir ay sonra ve hava sıcaklığının ort. 20,0 °C'ye, sıcaklık toplamının 384 gün-dereceye ulaştığı haziran ayı ortasından itibaren gerçekleştiği, buna göre feromon tuzaklar bulunmaması durumunda, zararlının çıkış seyrinin kafesler yardımıyla da izlenebileceği, sonuçların daha güvenilir olması bakımından, meteorolojik değerlerden de yararlanılması gerektiği kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Paranthrene tabaniformis*, Kavak, Feromon tuzak, Uçuş seyri, Etkili sıcaklık toplamı

* Bu çalışma Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Müdürlüğü'nce desteklenen 2000-07-12-030 no'lu projenin bir bölümüdür.

**DETERMINATION of FLIGHT PERIOD of POPLAR
CLEARWING MOTH [*Paranthrene tabaniformis* (Rott.)
(Lepidoptera:Sesiidae)] in CANKIRI FOREST NURSERY by
MEANS of PHEROMONE TRAPS, BRANCH CAGES and
CERTAIN METEOROLOGICAL DATA**

ABSTRACT

This study was conducted in 2000-2001 in Çankırı Forest Nursery, in order to determine the flight period of poplar clearwing moth [**Paranthrene tabaniformis** (Rott.) (Lepidoptera:Sesiidae)] by means of pheromone traps, branch cages and certain meteorological data. Attractant sex pheromone of **P.tabaniformis** [(3 E, 13 Z)-3, 13 octadecadien-1-ol] and Funnel type traps (F) were used and traps were installed in 4 poplar nurseries as 30 traps/ha. Furthermore, branch cages were installed at 14 poplar saplings, which were infected by **P.tabaniformis**. Studies were started before the emergence of adults of the pest by an interval of 3 days, and continued as long as the traps catch. Relations between catches at pheromone traps, branch cages and sum of effective temperatures, and daily mean temperature were also investigated. Those were determined that adult flights might start at the middle of May when the sum of effective temperatures over the development threshold (10 °C) reach to 160 degree-days; daily average of temperature reaches to 16.5 °C after evaluation of catches of **P.tabaniformis** at pheromone traps and branch cages, and meteorological data. It was also determined that the adult emergence at branch cages started almost a month later than pheromone traps, when the average air temperature was about 20 °C and the sum of effective temperatures reached 384 degree-days at mid of June. As a result, it was understood that in the absence of pheromone traps, flight pattern of **P.tabaniformis** may be determined by means of branch cages, and it is needed the utilization of meteorological data for more reliable results.

Keywords: Paranthrene tabaniformis, Poplar, Pheromone trap, Flight pattern, Sum of effective temperatures

1. GİRİŞ

Ülkemizde 1990'larda başlayan odun hammaddesi açığının giderek açığın büyüyebileceği tahmin edilmektedir. Söz konusu açığın kapatılmasında başta kavak olmak üzere diğer hızlı gelişen ağaç türlerinin yetiştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Orman ürünleri arz açığı sadece yurdumuz için söz konusu olamayıp odun açığı tüm dünya için bir sorundur. Bu bakımdan hızlı gelişen türlerle ağaç plantasyonları tesis edilerek odun üretimini artırmak, odun arz açığının kapatılmasına yardımcı olacak çarelerden birisidir. Bilindiği üzere *Populus* cinsi, hızlı gelişen ağaç türlerini kapsamaktadır. Anadolu'da

asırlardan beri üretimi yapılan kavak yetiştiriciliğini olumsuz yönde etkileyen çok sayıda zararlı böceklerin bulunduğu bilinmektedir.

Yapılan literatür taramalarında Kavak yalancıarı [Paranthrene tabaniformis (Rott.)]'nın zarar durumu, konukçu tercihi, morfolojik özellikleri, zararı, biyolojisi, parazitenme durumu ile ilaçlı mücadelesi üzerinde önemli çalışmalar bulunmasına karşın (Sekendiz, 1968; Sekendiz ve Yıldız 1972; Sekendiz, 1974; Karagöz ve Sekendiz, 1976) feromon tuzaklarla ilgili araştırmalara rastlanılmamıştır. Ancak Çankırı kavak fidanlığında feromon tuzaklar kullanılarak *P. tabaniformis*'in uçuş periyodunun belirlenmesi amacıyla bir yıllık bir çalışma yapıldığı anlaşılmıştır (Şimşek, 2002). Sözü edilen zararlının sorun olduğu bazı ülkelerde ise feromon tuzaklara yer verilmek suretiyle kitlesel tuzaklama (mass-trapping) ve mücadele zamanının doğrulukla belirlenmesi (monitoring) gibi biyoteknik yöntemlerin uygulandığı anlaşılmıştır (Dafauce, 1975; Woerman and Wouters, 1983; Du vd., 1987; Wu vd., 1987; Moraal vd., 1988; Georgiev, 1995).

Yapılan çalışmalarda *P. tabaniformis*'in Çankırı'da bazı fidanlıklarda % 30'a varabilen bulaşmalara neden olarak fidan üretimini ve gelişimini olumsuz yönde etkilediği; bulaşık fidanların imha edilmesi nedeniyle maliyetin yükseldiği; tüm çabalara rağmen bazen gözden kaçabilen bulaşık fidanlarla zararlının temiz bölgelere de bulaşabildiği gözlenmiştir. Ayrıca bazı kavak üretimi yapılan fidanlıkların izole alanlar olmayıp çevresinde bulaşma kaynağı olan yaşlı kavaklıkların bulunması nedeniyle çevreden sürekli bulaşmaların olabildiği ve kelebek uçuşları uzun bir dönemi kapsadığı için günümüzde uygulanan geleneksel ilaçlama yöntemiyle zararlının kontrol altına alınamadığı ve gereksiz ilaçlamalarla doğal dengenin de olumsuz yönde etkilendiği anlaşılmıştır.

Feromon tuzakları, dal kafesleri ve bazı iklim değerleri yardımıyla Çankırı Orman Fidanlığında Kavak yalancıarı'nın uçuş periyodunun belirlenmesi amacıyla bu çalışma, Çankırı'da 2000-2001 yılında yürütülmüştür.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. 2000 Yılında Yapılan Çalışmalar

Kenbağ Orman Fidanlığı'nda dere boyunca yetişmekte olan 10-15 yaşlı kavaklardan yaklaşık 50 ve 250 m uzaklıkta 1.5 ha ve 2+0 yaşlı kavak fidanlarından oluşan iki kavaklık (aynı sırayla No: 1 ve No: 2) ile Çankırı Merkez (Karatekin) ve Fakülte bahçesinde 1/4 hektarlık 10-12 yaşında olmak üzere 4 kavak alanı belirlenmiştir.

Feromon tuzakların (Şekil 1) yerleştirildiği tarihte Kenbağ'daki fidanlıklardan birinde (No:2) dal kafeslerinden de yararlanılarak *P. tabaniformis* kelebeklerinin uçuş seyri izlenmiştir (Şekil 2). Dal kafesleri; 125 cm uzunluğunda, 25 cm genişliğinde olacak şekilde tülbent kullanılarak dikilen torbanın iki başına birer tel çember yerleştirilmiş ve her iki ucunda da bağlamak için 25m'lik pay bırakılarak hazırlanmıştır. Zararlı ile bulaşık 14 adet kavak fidanı, larva ya da pupasının bulunduğu şişkin gövde kısmının hemen üzerinden testere ile kesilerek üst kısım uzaklaştırıldıktan sonra, böceğe zarar vermeyecek şekilde, keski ve çekiç yardımıyla gövdesi, orta kısmından ve yukarıdan aşağıya doğru ikiye ayrılarak içerisinde böcek aranmıştır. Bulunan zararlı, yerinden alınmayarak biyolojik dönemi (larva, pupa) kaydedilmiş ve yarık gövde kısmı bantla sarıldıktan sonra gövde üzerine sözü edilen dal kafes geçirilip üst ve alt kısmından ağaç gövdesine iple bağlanmış, etiket takılarak durumu izlenmiştir. Kontrol sırasında dal kafes, üst taraftan açılarak içerisinde önce kelebek aranmış, bulunanlar kaydedilerek yerlerinden uzaklaştırılmış, daha sonra da yarılmış gövde kısmı keski yardımıyla açılarak içerisinde bulunan zararlının biyolojik dönemi kontrol edilmiş, tekrar bantla sarılmış ve üzerine dal kafes yeniden yerleştirilmiştir. Çalışmalara, zararlının larva döneminde başlanılmış (05.06.2000) ve genellikle haftada birer kez olmak üzere biyolojik dönemleri ile kelebek çıkış seyri izlenmiştir.



(a)



(b)

Şekil 1. *Paranthrene tabaniformis* (Rott)'in yakalanmasında fidanlıkta (a) ve yaşlı kavak alanında (b) yerleştirilmiş feromon tuzaklar.



Şekil 2. *Paranthrene tabaniformis* (Rott.)'in bazı biyolojik dönemleri ile uçuş seyrinin izlendiği dal kafes.

Feromon tuzak ile dal kafeslerde yakalanan kelebekler sayılarak kaydedildikten sonra yerlerinden alınmış, laboratuarda stereomikroskop altında incelenerek erkek/dişi ayrımı yapılmıştır. Cinsiyetler ayrımında; abdomenin son segmenti üzerinde yer alan sarı bantların sayı ve genişliği ile uç kısmında bulunan tüylerin durumundan yararlanılmıştır (Şekil 3). Ergin erkeklerde abdomen uç kısma doğru inceler, uca yakın kısımda, aralarında ince bir kıl halkasıyla ayrılmış genişçe bir sarı bant bölümünden sonra uzunca bir kıl demetine sahiptir. Ergin dişilerin abdomen kısmı ise geniş ve silindirik görünümlü olup son kısmında nispeten dar bir adet sarı bant bulunur. Bandın çevresinde oldukça yoğun ve uzunca kıl demeti yer almaktadır.

P. tabaniformis'in uçuş seyrinin izlenmesinde, zararlının gelişme eşiği değerinden yararlanılmıştır. Gelişme eşiği 10 °C olarak alınmış (Georgiev, 1995) ve günlük etkili sıcaklık toplamı ise aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Allen, 1974) :

$$\text{Günlük Etkili Sıcaklık (}^{\circ}\text{C)} = \frac{\text{Günlük En Yüksek Sıcaklık (}^{\circ}\text{C)} + \text{Günlük En Düşük Sıcaklık (}^{\circ}\text{C)}}{2} - \text{P. tabaniformis'in Gelişme Eşiği (10 }^{\circ}\text{C)}$$



(a)

(b)

Şekil 3. Kavak yalancıarı [*Paranthrene tabaniformis* (Rott.)]'nın dişi (a) ve erkek (b) kelebekleri.

Bulunan günlük etkili sıcaklık değerleri ard arda toplanarak feromon tuzaklarda ergin yakalanmaları, ya da dal kafeslerde ergin çıkış tarihleri dikkate alınmak suretiyle, erginlerin uçuşlarının başladığı gün-derece değeri saptanmıştır.

2.2. 2001 Yılında Yapılan Çalışmalar

P. tabaniformis'le ilgili 2001 yılı çalışmaları, 2000 yılında çalışmaların yürütüldüğü aynı alanlarında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın ana materyalini Kavak yalancıarı [*Paranthrene tabaniformis* (Rott.)]'nın dispenser [(Polyethylen vial (P) kodu ile üretimi yapılan ve zararlının türe özgü eşeyssel çekici feromonu (3 E, 13 Z)-3, 13-octadecadien-1-ol)], Funnel tipi tuzaklar (F), DDVP emdirilmiş şeritler, zararlıyla bulaşık fidanlıkta 0+2, diğer çalışma alanlarında 10-15 yaşlı kavak ağaçları (*Populus X euroamericana* I-214), stereomikroskop ve dal kafesleri oluşturmuştur.

Her iki yılda da tuzaklar; içerisine dispenser ile DDVP emdirilmiş şeritler yerleştirildikten sonra, Kenbağ Orman Fidanlığı (No: 1 ve No: 2)'na 5'er, Çankırı Merkez Karatekin ile Fakülte Bahçesi'ne ise birer adet olmak üzere toplam 12'şer adet feromon tuzak asılmıştır (Şekil 1).

Tuzaklar; hektara 30 tuzak hesabıyla (Du vd., 1987), 30-40 m aralıklarla olmak üzere hava sıcaklığının ort. 18 °C'nin üzerine çıkmadığı nisan ayı sonu, mayıs başında, yerden 1,5 m yüksekliğe ve ağacın güney yönüne gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Sayımlara, tuzakların yerleştirildiği tarihten üç gün sonra başlanılmış, saat 15⁰⁰'den sonra (Moraal vd., 1988) ve genellikle üçer gün ara ile kelebek yakaladığı sürece devam edilmiştir. Dispenser'ler ile ilaçlı şeritler 4 haftada bir yenisiyle değiştirilmiştir (Woerman vd., 1983). Her kontrol tarihinde yakalanan kelebek sayıları, tuzak başına yakalanan toplam *P.tabaniformis* sayımları üzerinden verilmiştir

Çalışma süresince toprak işleme, sulama ve ot alma gibi fidanlık tekniğine ait işlemler, bütün alanda aynı tarihte olmak üzere, yetiştirme teknikleri göz önünde bulundurularak ilgili kuruluş tarafından gerçekleştirilmiştir.

Çalışmalarda yararlanılan Meteorolojik değerler (sıcaklık, nem ve yağış), çalışma alanına yaklaşık 2 km uzakta ve aynı yükseklikte bulunan Çankırı Meteoroloji Müdürlüğü kayıtlarından alınmıştır.

Feromon tuzaklardaki yakalamalar, dal kafeslerde saptanan kelebek çıkış seyri ile meteorolojik veriler arasında ilişki araştırılmıştır. Ede edilen veriler Minitab paket programı yardımıyla, student's t testi ile değerlendirilmiş, ayrıca çizelge ve grafiklere işlenmek suretiyle görsel hale getirilmiştir.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

3.1. 2000 Yılında Yapılan Çalışmalar

Çankırı Kenbağ Kavak Fidanlığı (No:1 ve No:2) ile Çankırı Merkez (Karatekin ve Fakülte bahçesi)'de *P. tabaniformis* uçuş seyrine ait değerler Ek Çizelge 1'de; bu verilere göre çizilen grafikler sırasıyla Şekil 4 (No:1 ve No:2) ile Şekil 5 (B,C)'de, dal kafeslerdeki çalışmalar Ek Çizelge 2'de, bazı meteorolojik değerler ise Şekil 4 (A) ve Şekil 5 (A) ile Ek Çizelge 3'te verilmiştir.

Ek çizelge 1 ile Şekil 4 (No:1) incelendiğinde Kenbağ Orman Fidanlığı'nda feromon tuzaklarda *P.tabaniformis* erginlerinin ilk kez 23.5.2000 günü yakalandığı (2 birey), bunu izleyen tarihlerde kelebek sayısının giderek artış gösterip 12.6.2000 günü (11 birey), 17.7.2000 tarihinde (18 birey) ve 27.7.2000 (7 birey) olmak üzere üç kez doruk noktasına ulaştığı ve toplam 137 adet kelebek yakalandığı anlaşılmaktadır.

Kenbağ Orman Fidanlığı'nda feromon tuzaklarda *P.tabaniformis* erginlerinin ilk kez 24.5.2000 günü yakalandığı (6 birey), bunu izleyen tarihlerde kelebek sayısının giderek artış gösterip 19.6.2000, 11.7.2000 ve 31.7.2000 tarihinde sırasıyla 19'ar birey yakalanarak üç kez doruk noktasına ulaştığı ve toplam 158 adet kelebek yakalandığı Ek çizelge 1 ve Şekil 4 (No:2)'den anlaşılmaktadır.

Ek çizelge 1 ile Şekil 5 (B) birlikte ele alındığında, Karatekin'de *P. tabaniformis* kelebeklerinin 15.6.2000 tarihinde ilk kez yakalandığı (13 birey), 13.7.2000 ve 20.7.2000 tarihinde sırasıyla 9 ve 14 birey yakalanarak üç kez doruk noktasına ve toplam 61 adet kelebek yakalandığı, görülmektedir.

Fakülte bahçesinde *P.tabaniformis* kelebeklerinin 21.6.2000 tarihinde ilk kez yakalandığı (18 birey), sırasıyla 27.6.2000 (25 birey), 11.7.2000 (10 birey) ve 31.7.2000 (15 birey) tarihinde olmak üzere üç kez doruk noktasına ulaştığı ve toplam 121 adet kelebek saptandığı Ek çizelge 1 ile Şekil 5(C)'den anlaşılmaktadır.

Ek Çizelge 2 ile Ek Çizelge 3 birlikte incelendiğinde dal kafeslerinde kültüre alınan kavak fidanlarında zararının 19.6.2000 tarihine kadar son larva dönemine, 13.7.2000 tarihine kadar pupa dönemine rastlanıldığı; ergin çıkışlarının da haziran (15, 28, 29 Haziran) ile temmuz ayında (6, 11 Temmuz) gerçekleştiği; erginlerin ilk çıkış tarihinde (15.6.2000) hava sıcaklığının ort. 20,2 °C, sıcaklık toplamının ise 383,5 gün-derecede olduğu görülmektedir.

Ek Çizelge 3 incelendiğinde Kenbağ'da feromon tuzaklarda erginlerin mayıs ayının 3'ncü haftasından itibaren yakalanmaya başladıkları, bu tarihte hava sıcaklığının ort. 16,5-18,4 °C, sıcaklık toplamının 204,5-211,0 gün-derece arasında değiştiği görülmektedir. Geç asılan tuzaklardan Fakülte bahçesi ile Karatekin'de ilk kez kelebek yakalanmalarının sırasıyla hava sıcaklığının ort. 20,2 °C olduğu haziran ayının 2'nci, hava sıcaklığının ort. 23,0 °C olarak saptandığı haziranın 3'ncü haftasında gerçekleştiği aynı çizelgeden anlaşılmaktadır.

P.tabaniformis erginleri üzerinde yapılan cinsiyet ayırımı sonucunda, dal kafeslerde saptanan 4 adet kelebekten 2 adedinin erkek (Şekil 3A), 2'sinin dişi bireyler olduğu (Şekil 3B) saptanmıştır.

3.2. 2001 Yılında Yapılan Çalışmalar

Çankırı Kenbağ Kavak Fidanlığı (No: 1 ve No: 2) ile Çankırı Merkez (Karatekin ve Fakülte bahçesi)'de *P. tabaniformis* uçuş seyrine ait değerler Ek Çizelge 1'de; bu verilere göre çizilen grafikler ise sırasıyla Şekil 6 (No: 1 ve No: 2) ile Şekil 7 (B,C)'de, bazı meteorolojik değerler Şekil 6 (A) ve Şekil 7 (A) ile Ek Çizelge 3'te verilmiştir.

Ek çizelge 1 ile Şekil 6 (No: 1) incelendiğinde Kenbağ Orman Fidanlığı'nda feromon tuzaklarda *P.tabaniformis* erginlerinin ilk kez 22.5.2001 günü yakalandığı (2 birey), 15.6.2001 günü (7 birey), 6.7.2001 ve 17.7.2001 tarihinde (9'ar birey) olmak üzere üç kez doruk noktasına ulaştıktan sonra azalarak devam ettiği ve toplam 87 adet kelebek yakalandığı anlaşılmaktadır.

Söz konusu fidanlıkta feromon tuzaklarda *P.tabaniformis* erginlerinin ilk kez 15.5.2001 günü yakalandığı (3 birey), bunu izleyen tarihlerde kelebek sayısının giderek artış gösterip 15.6.2000, 6.7.2000 ve 20.7.2001 tarihinde sırasıyla 12, 14, 19 birey yakalanarak üç kez doruk noktasına ulaştığı ve daha sonra azalarak devam ettiği ve toplam 161 adet kelebek yakalandığı Ek çizelge 1 ve Şekil 6 (No: 2)'dan anlaşılmaktadır.

Ek çizelge 1 ile Şekil 7 (B) birlikte değerlendirildiğinde Karatekin'de *P.tabaniformis* kelebeklerinin 1.6.2001 tarihinde ilk kez yakalandığı (2 birey), kelebek sayısının giderek artış gösterip 15.6.2001, 6.7.2001, 17.7.2001 ve 31.7.2001 tarihinde sırasıyla 8, 8, 11 ve 9 birey yakalanarak 4 kez doruk noktasına ulaştığı , daha sonra azalarak devam ettiği ve toplam 85 adet kelebek yakalandığı, anlaşılmaktadır.

Ek çizelge 1 ve Şekil 7(C) incelendiğinde Fakülte bahçesinde *P.tabaniformis* kelebeklerinin 15.5.2001 tarihinde ilk kez yakalandığı (1 birey), bunu sırasıyla 22.5.2001 (3 birey), 15.6.2001 (32 birey) ve 17.7.2001 (17 birey) tarihinde üç kez doruk noktasına ulaştığı ve toplam 196 adet kelebek yakalandığı anlaşılmaktadır.

Ek Çizelge 3 incelendiğinde Kenbağ'da feromon tuzaklarda erginlerin mayıs ayının 2. veya 3. haftasından itibaren yakalanmaya başladıkları ve bu tarihte hava sıcaklığının ort. 17,6-20,0 °C, sıcaklık toplamının 158,5-195,6 gün-derece arasında değiştiği görülmektedir. Fakülte bahçesinde ilk çıkışların hava sıcaklığının ort. 17,6 °C, sıcaklık toplamının 158,5 gün-derecede olduğu mayıs ayı ortasında gerçekleştiği; Karatekin'de ise hava sıcaklığının ort. 20 °C, sıcaklık toplamının 266,7 gün-dereceye ulaştığı haziran ayı başında saptandığı aynı çizelgeden anlaşılmaktadır.

3.3. 2000 ve 2001 Yılında Yapılan Çalışmaların Birlikte Değerlendirilmesi

Kenbağ Orman Fidanlığı (Çankırı)'nda 2000 ve 2001 yıllarında feromon tuzaklarda yakalanan *P. tabaniformis* ergin sayılarının verildiği Ek Çizelge 1'deki değerler esas alınarak yapılan istatistik test sonucu Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde, Kenbağ Orman Fidanlığında 2000 ve 2001 yıllarında feromon tuzaklarda yakalanan ergin sayısı arasında önemli bir farkın bulunmadığı anlaşılmaktadır ($P>0,05$). Bu sonuçlar;

Çizelge 1. Kenbağ Orman Fidanlığı (Çankırı)'nda 2000 ve 2001 yıllarında feromon tuzaklarda yakalanan *Paranthrene tabaniformis* (Rott.) ergin sayılarının *t* testi ile karşılaştırılması

Yıllar	\bar{x}	CI	SE	s ²	D.F.	<i>t</i>	<i>P</i>
2000	4,27	1,90	0,94	32,54	72	-0,06	0,475
2001	4,35	1,82	0,90	29,96			

P.tabaniformis kelebeklerinin her iki yılda da aynı yoğunlukta bulunduğunu, uçuş seyrinin feromon tuzaklarla izlenerek diğer verilerle (meteorolojik veriler, dal kafeslerde saptanan ergin çıkışları) karşılaştırılabileceği kanısına varılmıştır.

Feromon tuzaklardan yararlanılarak *P. tabaniformis*'in uçuş seyrine ilişkin bulgular değerlendirildiğinde 2000 yılında Çankırı kavak alanlarında (Çankırı Kenbağ Orman Fidanlığı ile Fakülte bahçesi ve Karatekin'de) tuzaklarda yakalanan kelebek yoğunluğunun 3'er kez doruk noktaya ulaştığı; bunlardan birincisinin haziran ayında, diğerlerinin ise temmuzda gerçekleştiği ve uçuş periyodunun eylül ayı başına kadar devam ettiği anlaşılmıştır. 2001 Yılında yapılan çalışmada ise Kavak yalancıarısı popülasyonunun sözü edilen çalışma alanlarından Çankırı Kenbağ Orman Fidanlığı ile Fakülte bahçesinde 3 kere, Karatekin'de ise 4 kere doruk noktasına ulaştığı; bunlardan birincisinin haziran ayında, diğerlerinin ise temmuzda gerçekleştiği ve uçuş periyodunun eylül ayı başına kadar devam ettiği belirlenmiştir. Aynı çalışmada her iki yılda da feromon tuzaklarla değişik sayılarda (1-32 adet kelebek/5 tuzak) ergin olmak üzere iki yıl içerisinde 1006 adet kelebek yakalanmıştır (Ek Çizelge 1).

Yapılan literatür taramasında *P. tabaniformis*'in eşeyssel feromonu kullanılarak monitoring (izleme) metodundan yararlanılıp mücadele zamanının doğrulukla belirlenebileceğine ve kitle yakalama (mass-trapping) teknikleriyle de izole olmuş kavak alanlarında zararlı popülasyonunun düşürülebileceğine dair dış ülkelerde çok sayıda araştırmaların bulunduğu (Dafauce, 1975; Woerman ve Wouters, 1983; Du vd., 1987; Wu vd., 1987; Moraal vd., 1988; Georgiev, 1995); ülkemizde de benzer çalışmalara başlanıldığı (Şimşek, 2002) anlaşılmıştır.

Dal kafeslerinde kültüre alınan kavak fidanlarında ergin çıkışlarının haziran (15, 28, 29 haziran) ile temmuz ayında (6, 11 temmuz) gerçekleştiği; ilk kez ergin çıkış tarihinde (15.6.2000) hava sıcaklığının ort. 20,2 °C, sıcaklık toplamının ise 383,5 gün-derecede olduğu saptanmıştır. Dal kafeslerde ilk ergin çıkışlarının; feromon tuzaklarda ilk defa doruk noktasına ulaştığı günlerde (Kenbağ'da No:1'de 12.6.2000;

No;2'de 19.6.2000 günü) gerçekleştiği anlaşılmıştır (Ek Çizelge 2-3). Söz konusu farklılığın; hava sirkülasyonunun yeterince gerçekleşmemesi, güneş ışığının daha az girmesi, periyodik olarak sulanması gibi nedenlerden dolayı bu alanın çevresine oranla daha serin olmasından ileri gelebileceği düşünülmektedir. *P. tabaniformis*'in feromon tuzaklar ile dal kafeslerinde yakalanma zamanlarının farklı olması; zararlının mücadele zamanının belirlenmesinde dikkate alınması gereken önemli parametrelerden birisi olduğu anlaşılmıştır. Bertucci (1988), zaman farklılığına değinmeden, feromon tuzaklar veya dal kafesleri yardımıyla ergin çıkış zamanının doğru olarak belirlenebileceğini kaydetmiştir. Elde edilen sonuçlar literatür bildirişleri birlikte değerlendirildiğinde, feromon tuzaklar bulunmaması durumunda, zararlının çıkış seyrinin kafesler yardımıyla da izlenebileceği kanısına varılmıştır. Ancak, sonuçların daha güvenilir olması bakımından, meteorolojik değerlerden de yararlanılmalıdır.

Meteorolojik veriler ile feromon tuzaklarda kelebeklerin ilk kez yakalandığı tarih dikkate alındığında 28.03.2000 ve 04.03.2001 tarihinden itibaren sıcaklığın zararlının gelişme eşiği (10 °C)'nin üzerine çıkmaya başladığı, 2000 yılında hava sıcaklığının ort. 16,5 ve 18,4 °C , gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamının 204,5 ve 211 gün-derece olduğu mayıs ayının 3. haftasında ilk kez kelebeklerin yakalandığı ; 2001 yılında yürütülen aynı çalışmada ise hava sıcaklığının ort. 17,6-20,0 °C, gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamının 158.5–266.7 gün-derece arasında bulunduğu mayıs ayının 2. veya 3. haftasında ilk uçuşların gerçekleştiği belirlenmiştir (Ek Çizelge 3). Buna göre hava sıcaklığının ort. 17 °C'nin, gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamının yaklaşık 160 gün-derecenin üzerine çıktığı mayıs ayının 2. veya 3. haftasından itibaren feromon tuzaklarda ergin kelebeklerin yakalanmaya başladıkları saptanmıştır. Aynı çalışmada yoğun kelebek yakalamalarının hava sıcaklığının ortalama 20 °C'nin üzerine çıktığı tarihlerde gerçekleşmiş olması; ergin uçuşlarının günlük ort. sıcaklıklarla da ilişkili olduğu kanısını vermiştir (Nebeker vd., 1988). Georgiev (1995), *P. tabaniformis*'in ilkbaharda hava sıcaklığının 9-10 °C'ye ulaşmasıyla birlikte larvaların beslenmeye başladığını ve tüm gelişme dönemlerini tamamlayabilmesi için 55,0–354,3 gün-derece etkili sıcaklık toplamına ihtiyaç duyduğunu, hava sıcaklığı 18 °C'ye ulaştığında kelebeklerin ilk kez uçmaya başladığını kaydetmektedir. Değişik araştırmacılar bu zararlının uçuş aktivitesinin İtalya'da mayıs ayından ağustos başına kadar sürdüğünü ve haziran sonu veya temmuz başında doruk noktasına ulaşarak yılda bir döl verdiğini (Bertucci, 1988); Hollanda'nın değişik kesimlerinde kelebeklerin genellikle mayıs ayında görüldüğünü ve uçuş periyodunun mayıstan eylül ortasına kadar sürdüğünü (Moraal vd., 1988); Kuzey Mississippi'de 1980 ve 1981 yıllarında uçuş faaliyetlerinin

mart sonu veya nisan başında başladığı, 3 veya daha fazla sayıda doruk noktasına ulaştıktan sonra ekimde sona erip yılda bir döl verdiğini bildirilmiştir (Nebeker vd., 1988). Elde edilen bulgular literatür bildirişleriyle karşılaştırıldığında oldukça benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular birlikte değerlendirildiğinde *P. tabaniformis*'in, popülasyon seyrinin ülkemizde de feromon tuzaklar yardımıyla izlenebileceği kanısına varılmıştır. Feromon tuzakları ve dal kafeslerinde zararlının yakalanma durumu ile iklim verileri birlikte değerlendirildiğinde hava sıcaklığının ort. 16,5 °C'ye; gelişme eşiği üzerindeki sıcaklık toplamının ise 160 gün-dereceye ulaştığı mayıs ayı ortasından itibaren ergin uçuşlarının başlayabileceği belirlenmiştir. Kavak fidanlığında yer alan dalkafeslerde ergin çıkışlarının ise, bundan yaklaşık bir ay sonra ve hava sıcaklığının ort. 20,2 °C'ye, sıcaklık toplamının 384 gün-dereceye ulaştığı haziran ayı ortasından itibaren gerçekleştiği, buna göre feromon tuzaklar bulunmaması durumunda, zararlının çıkış seyrinin kafesler yardımıyla da izlenebileceği, ancak, sonuçların daha güvenilir olması bakımından, meteorolojik değerlerden de yararlanılması gerektiği kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Allen, J.C., 1974. A Modified sine wave method for calculating degree days. Environ. Ento.5.(3): 388-396.
- Bertucci, B. M., 1988. The poplar wasp -moth. Rev. Appl. Entomol., 76 (5); Abstr., 2813.
- Dafaue, C., 1975. Selective Treatment of the Lepidopterous poplar borer *Paranthrene tabaniformis* Rott. Boletin de la Estacion Central de Ecologia ; 4 (7); 83-105.
- Du, J.W., Xu, S.F., Dai, X.J., Zhang, X., 1987. Field Test on controlling poplar clearwing moth *Paranthrene tabaniformis* Root. by mass trapping. Rew. Appl. Entomol., 75 (1); Abstr., 3881.
- Georgiev, G., 1995. Phenology the poplar clearwing moth *Paranthrene tabaniformis* (Lepidoptera, Aegeridae) and Optimum Time for Pest Control in Northern Bulgaria. Nauka za Gorata, 32 (1); 60-67.
- Karagöz, O., Sekendiz, O., 1976. *Scioptera tabaniformis* Rott. Biyolojisi üzerinde araştırmalar. Kavakçılık Araştırma Enstitüsü Yıllık Bülteni Seri NO: 2 , Orman Genel Müdürlüğü Kavakçılık Araştırma Enstitüsü , 111-112.
- Moraal, L.G., Schuring, W., Voet, H. Van Der, 1988. Monitoring of *Paranthrene tabaniformis* with sex attractant baited traps. Nederlands Bosbouw tijdschrift , 60 (3-4); 43-49.
- Nebeker, T.E., Eroles-Harkins, L., Solomon , J.D., Doolittle , R.E., Harkins, L-L-Eroles, 1988. Daily and seasonal flight of male *Paranthrene dollii* (Lepidoptera :Sesiidae) monitoring by pheromone traps. Florida Entomologist . Dep. Entomology, Mississippi State Univ., USA. 71 (3) : 376-380.

FEROMON TUZAKLARI, DAL KAFESLERİ VE BAZI İKLİM DEĞERLERİ YARDIMIYLA ...

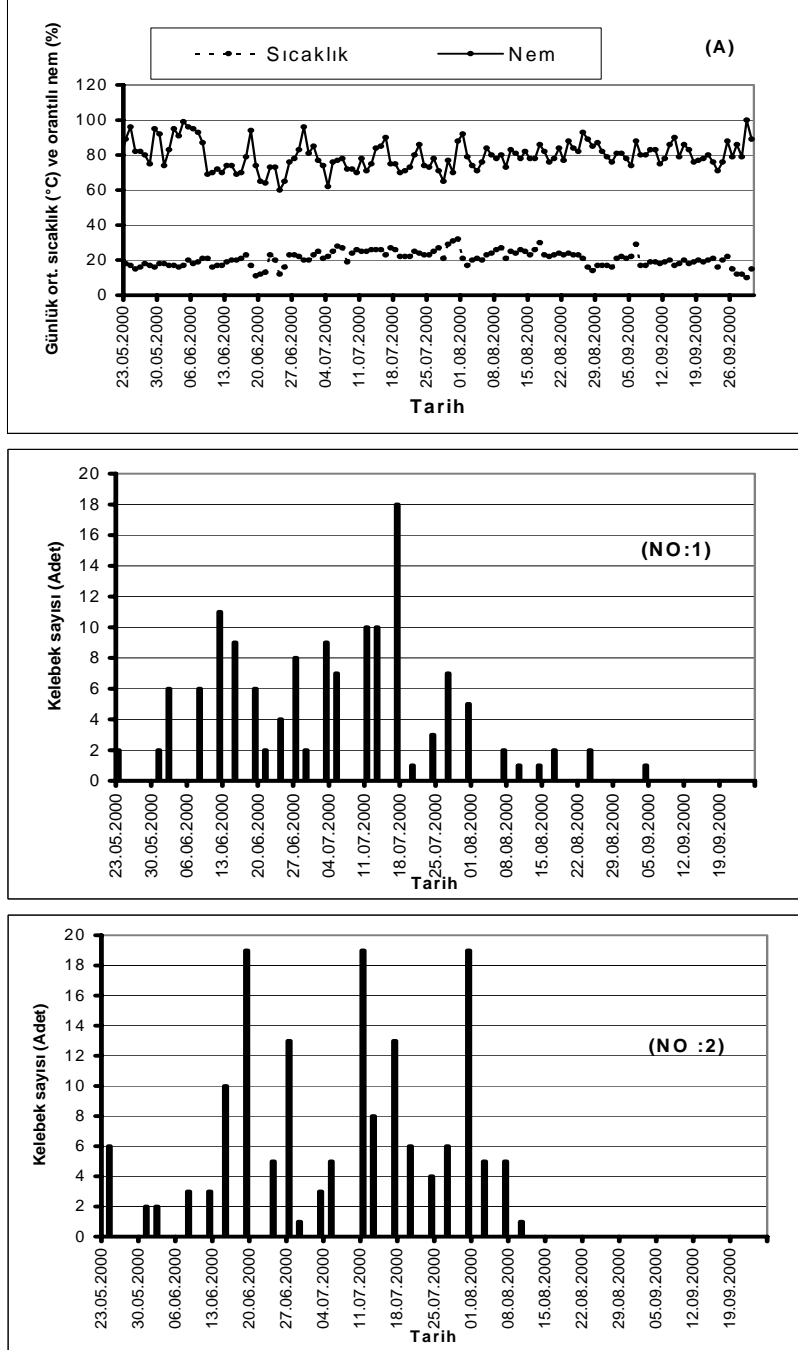
- Sekendiz, O., 1968. *Scioptera tananiformis* Rott. (Lepidoptera – Sesiidae) karşı fidanlıklarda kimyasal mücadele denemeleri. Kavakçılık Araştırma Enstitüsü Yıllık Bülten Seri NO: 3, Orman Genel Müdürlüğü Kavakçılık Araştırma Enstitüsü , 97-101.
- Sekendiz, O., Yıldız, N., 1972. *Scioptera tananiformis* Rott. 'un Türkiye'deki yayılışı , biyolojisi, korunma ve savaş metotları ile parazitotleri üzerinde araştırmalar. *Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Yıllık Bülteni* NO : 7, 103-122.
- Sekendiz, O., 1974. Türkiye hayvansal kavak zararlıları üzerinde araştırmalar. Karadeniz Teknik Üniversitesi Genel Yayın NO: 62, Orman Fakültesi Yayın NO : 3. Çağlayan Basımevi, Cağaloğlu, İstanbul, 196 s.
- Şimşek, Z., 2002. Çankırı'da kavak fidanlıklarında Kavak Yalancıarı (*Paranthrene tabaniformis* (Rott.) (Lepidoptera: Sesiidae))'nın uçuş periyodunun izlenmesi. T.C. Orman Bakanlığı Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Dergisi, Journal of the Poplar and Fast Growing Forest Trees Research Institute, Orman Bakanlığı Yayın No: 090, Müdürlük Yayın No: 227, 49-66.
- Woerman S., Wouters, L. J. A., 1983. A Sex Attractant for the Dusky clearwing moth, *Paranthrene tabaniformis* (Rottemburg) (Lepidoptera, Sesiidae). Rew. Appl. Entomol., 71 (7); Abstr., 5125.
- Wu, P.H., Li, Z.Y., WeiI, K.N., 1987. Studies on the biological characteristics and sex pheromones utilized for the control of the poplar twig clearwig moth. *Scientia Silvae Sinicae*, 23 (4); 491-497.

SDÜ ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

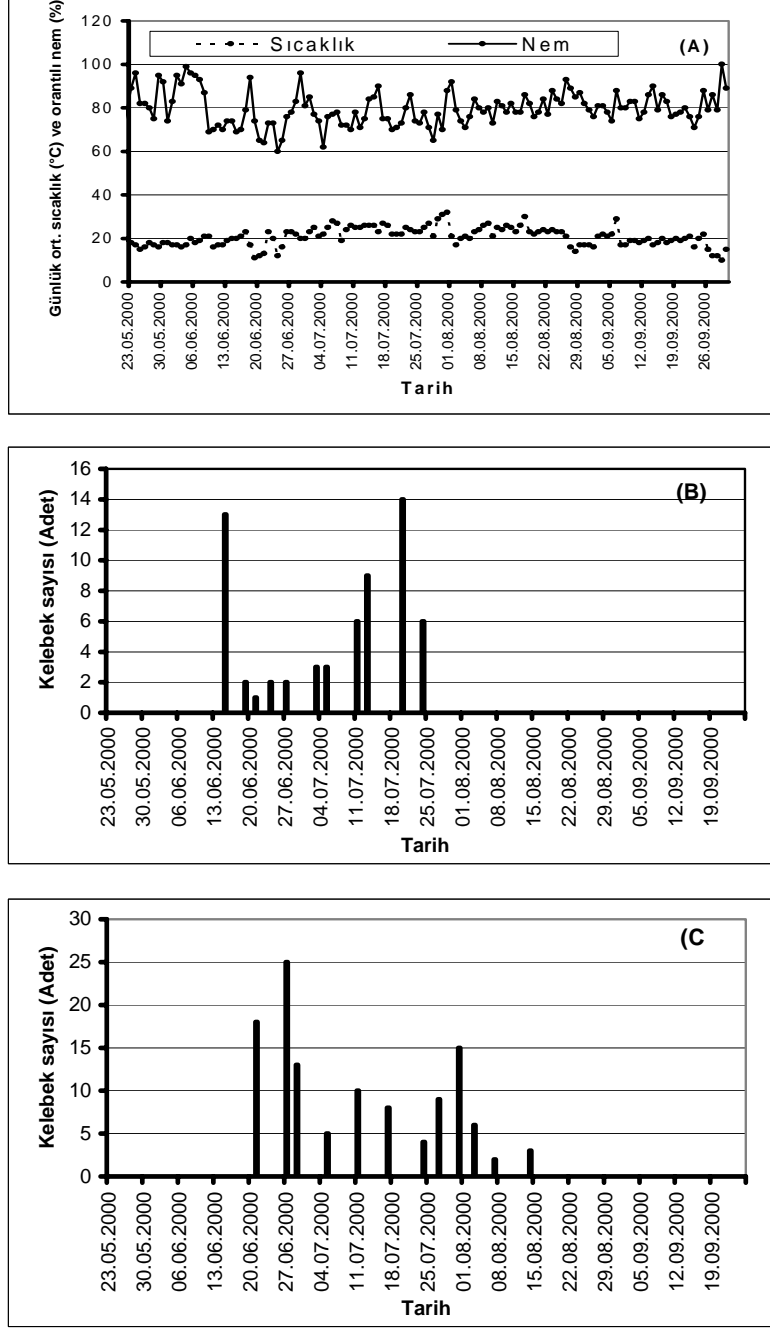
Ek Çizelge 1. 2000 ve 2001 Yılında Çankırı (Kenbağ Orman Fidanlığı, Fakülte Bahçesi ve Merkez)'da Kavak Yalancıarısı [*Paranthrene tabaniformis* (Rott)]'nın yakalanma durumu.

2000 Yılında Yapılan Çalışmalar					2001 Yılında Yapılan Çalışmalar				
Değişik Çalışma Alanlarında Yakalanan Kelebek Sayısı (Adet)					Değişik Çalışma Alanlarında Yakalanan Kelebek Sayısı (Adet)				
Tarih	Kenbağ No 1	Kenbağ No 2	Karatekin	Fakülte	Tarih	Kenbağ No 1	Kenbağ No 2	Karatekin	Fakülte
23.05.2000	2	0	X	X	30.04.2001	0	0	0	0
24.05.2000	0	6	X	X	15.05.2001	0	3	0	1
29.05.2000	0	0	X	X	18.05.2001	0	0	0	2
31.05.2000	2	2	X	X	22.05.2001	2	8	0	3
02.06.2000	6	2	X	X	25.05.2001	0	0	0	1
08.06.2000	6	3	X	X	29.05.2001	3	1	0	0
12.06.2000	11	3	X	X	01.06.2001	1	1	2	0
15.06.2000	9	10	13	X	05.06.2001	4	9	7	0
19.06.2000	6	19	2	X	08.06.2001	0	1	4	23
21.06.2000	2	0	1	18	12.06.2001	5	9	4	23
24.06.2000	4	5	2	0	15.06.2001	7	12	8	32
27.06.2000	8	13	2	25	19.06.2001	4	9	3	24
29.06.2000	2	1	0	13	22.06.2001	3	8	0	13
03.07.2000	9	3	3	0	26.06.2001	7	5	1	5
05.07.2000	7	5	3	8	29.06.2001	0	0	2	9
11.07.2000	10	19	6	10	03.07.2001	5	11	0	1
13.07.2000	10	8	9	0	06.07.2001	9	14	8	4
17.07.2000	18	13	0	8	10.07.2001	0	0	2	5
20.07.2000	1	6	14	0	13.07.2001	7	10	3	7
24.07.2000	3	4	6	4	17.07.2001	9	17	11	17
27.07.2000	7	6	0	9	20.07.2001	8	19	8	13
31.07.2000	5	19	0	15	24.07.2001	4	2	4	6
03.08.2000	0	5	0	6	27.07.2001	2	10	3	2
07.08.2000	2	5	0	2	31.07.2001	2	7	9	4
10.08.2000	1	1	0	0	03.08.2001	1	1	4	0
14.08.2000	1	0	0	3	07.08.2001	4	2	1	0
17.08.2000	2	0	0	0	10.08.2001	0	1	0	0
21.08.2000	0	0	0	0	14.08.2001	0	0	1	1
24.08.2000	2	0	0	0	17.08.2001	0	0	0	0
28.08.2000	0	0	0	0	21.08.2001	0	1	0	0
31.08.2000	0	0	0	0	24.08.2001	0	0	0	0
04.09.2000	1	0	0	0	27.08.2001	0	0	0	0
07.09.2000	0	0	0	0	-	-	-	-	-
14.09.2000	0	0	0	0	-	-	-	-	-
17.09.2000	0	0	0	0	-	-	-	-	-
21.09.2000	0	0	0	0	-	-	-	-	-
25.09.2000	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Toplam	137	158	61	121	-	87	161	85	196
Genel Top.	477					529			

Tuzak yerleştirilemediği için böcek sayısı bilinmeyenler X ile, doruk noktasını gösteren rakamlar ise koyu renkle gösterilmiştir.

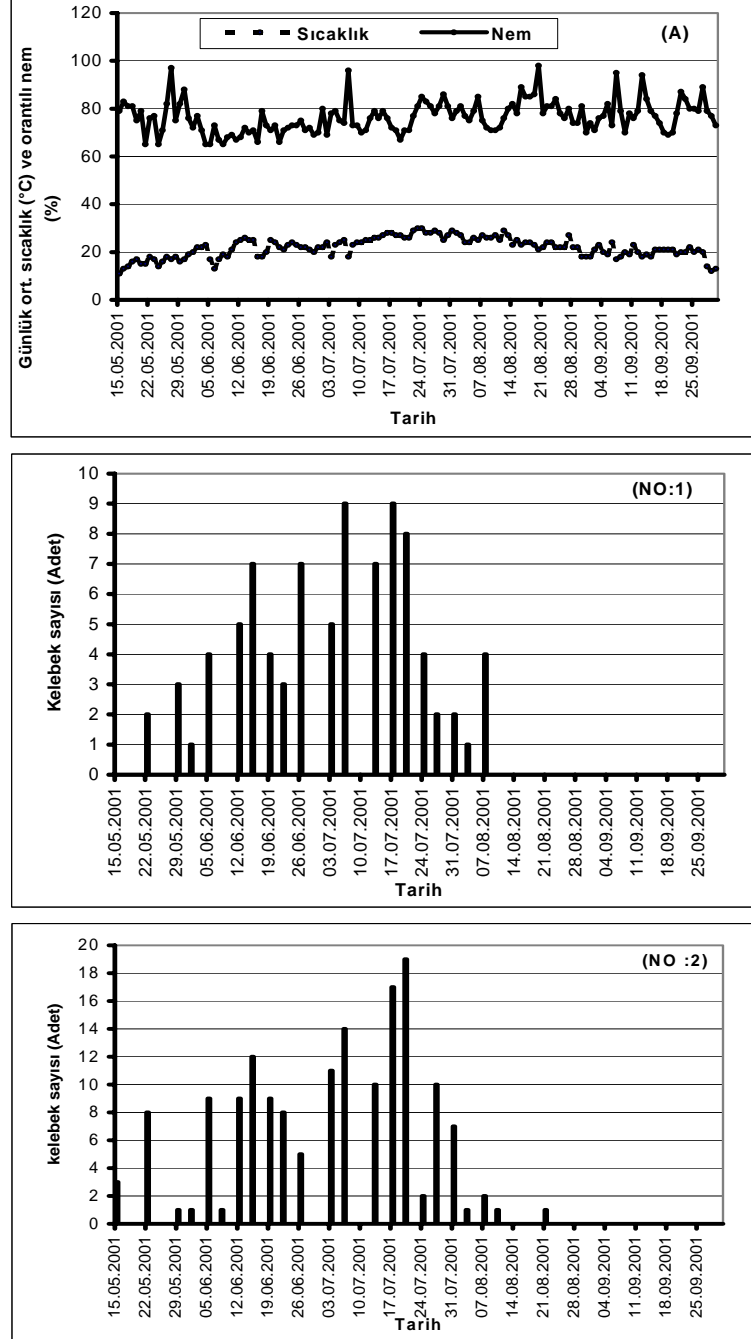


Şekil 4. 2000 yılında Çankırı'da sıcaklık ve nem değerleriyle (A), Kenbağ Orman Fidanlığı'da (No:1ve No:2) *Paranthrene tabaniformis* (Rott)'in değişik tarihlerde feromon tuzaklarda yakalanma durumu.

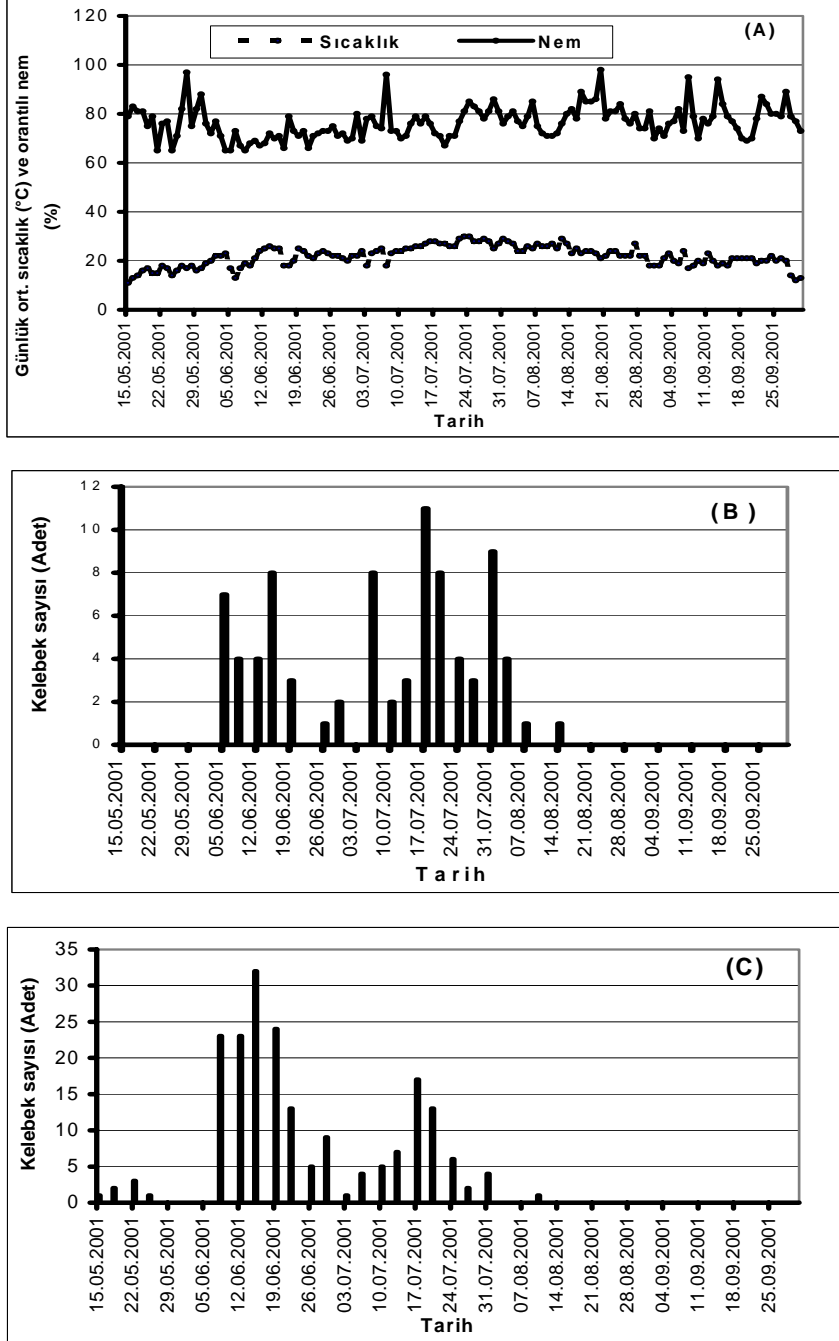


Şekil 5. 2000 yılında Çankırı'da sıcaklık ve nem değerleriyle (A), Karatekin (B) ve Fakülte bahçesi (C)'nde *Paranthrene tabaniformis* (Rott)'in değişik tarihlerde feromon tuzaklarda yakalanma durumu.

FEROMON TUZAKLARI, DAL KAFESLERİ VE BAZI İKLİM DEĞERLERİ YARDIMIYLA ...



Şekil 6. 2001 Yılında Çankırı'da sıcaklık ve nem değerleriyle (A), Kenbağ Orman Fidanlığında (No.1 ve No.2) *Paranthrene tabaniformis* (Rott)'in değişik tarihlerde yakalanma durumu.



Şekil 7. 2001 Yılında Çankırı'da sıcaklık ve nem değerleriyle (A), Karatekin (B) ve Fakülte bahçesi (C)'nde *Paranthrene tabaniformis* (Rott)'in değişik tarihlerde yakalanma durumu.

Ek Çizelge 2. 2000 Yılında Çankırı (Kenbağı Orman Fidanlığı)'nda Kavak yalancıarı (*Paranthrene tabaniformis* (Rott.)'nin dal kafeslerde gelişimi.

		<i>P. tabaniformis</i> 'in değişik kontrol tarihlerinde biyolojik dönemleri													
Kafes sayıları	6.06.2000	9.06.2000	15.06.2000	19.06.2000	21.06.2000	27.06.2000	28.06.2000	29.06.2000	3.07.2000	6.07.2000	11.07.2000	13.07.2000			
1	Larva	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa ölmüş		
2	Larva	Larva	Larva	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa ölmüş		
3	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa ölmüş		
4	Pupa	Pupa	Ergin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5	Larva	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Ergin	-	-	-		
6	Larva	Larva	Larva	Larva	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Ergin	-	-		
7	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Ergin	-	-	-	-	-	-		
8	Larva	Larva	Larva	Larva	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa ölr	-	-		
9	Larva	Larva	Larva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			zedelendi												
10	Larva	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa ölmüş		
11	Larva	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa zarar görmüş		
12	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Ergin	-	-	-	-	-		
13	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa	Pupa ölmüş		
14	Pupa	Pupa	Ergin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Ek Çizelge 3. Çankırı (Kenbağ) Orman Fidanlığı'nda 2000 ve 2001 yılında değişik çalışma alanlarında *Proranthrene tabaniformis* (Rott.)'in ilk kez yakalandığı tarihler ile bazı meteorolojik veriler arasındaki ilişkiler.

Yıl	Değişik çalışma alanlarında feromon tuzaklarda kelebeklerin ilk kez yakalandığı tarihler ile bu sırada ortalama sıcaklık ve gün-derece değerleri								Dal kafeslerde kelebeklerin ilk çıkış tarihleri ile bu sırada sıcaklık durumu						
	Kenbağ				Fakülte	Karatekin									
	No:1	No:2													
Tarih	Sıcaklık toplamı (Gün-derece)	Ort.sıcak. (C°).	Tarih	Sıcaklık toplamı (Gün-derece)	Ort.sıcak (C°).	Tarih	Sıcaklık Toplamı Gün-derece	Ort.sıcak (C°).	Tarih	Sıcaklık toplamı (Gün-derece)	Ort.sıcak (C°)				
2000	23.5.2000	204.5	18.4	24.5.2000	211.0	16.5	15.6.2000	*	20.2	21.6.2000	*	23.0	15.6.2000	383.5	20.2
2001	22.5.2001	195.6	20.0	15.5.2001	158.5	17.6	15.5.2001	158.5	17.6	01.06..2001	266.7	20.0	-	-	-

* : Tuzak asımında geç kalındığı için hesaplanmamıştır.