

**KASTAMONU YÖRESİNDE *THANASIMUS FORMICARIUS* (L.)' UN
ÜRETİMİ İMKÂNLARININ ARAŞTIRILMASI**

Abdulkadir ŞAHİN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HAZİRAN 2008
KASTAMONU**

Abdülkadir ŞAHİN tarafından hazırlanan KASTAMONU YÖRESİNDE THANASİMUS FORMICARIUS (L.)' UN ÜRETİMİ İMKANLARININ ARAŞTIRILMASI adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım .

Yrd. Doç. Dr. Sabri ÜNAL

Tez Danışmanı, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Orman Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Azize TOPER KAYGIN

Orman Müh. Anabilim Dalı, Bartın Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Sabri ÜNAL

Orman Müh. Anabilim Dalı, Kastamonu Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Ömer KÜÇÜK

Orman Müh. Anabilim Dalı, Kastamonu Üniversitesi

Tarih: 01/07/2008

Bu tez ile G.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Nermin ERTAN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Abdülkadir ŞAHİN

**KASTAMONU YÖRESİNDE *THANASIMUS FORMICARIUS* (L.)UN
ÜRETİMİ İMKANLARININ ARAŞTIRILMASI
(Yüksek Lisans Tezi)**

Abdulkadir ŞAHİN

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Haziran 2008**

ÖZET

Kastamonu ormanlarında zarar yapan *Ips sexdentatus* halen yayılışını devam ettirmektedir. Bölgede yıllardan beri yapılan kimyasal ve mekanik mücadeleler bu böceğin kitle üremesini engelleyememiştir. Bu zararlı ile 1985 yılına kadar ormanlarımızda mekanik ve kimyasal yöntemlerle mücadele edilmesine rağmen başarı sağlanamamıştır. Mekanik ve Kimyasal savaşta istenilen başarının sağlanamaması bir yana, bazı kimyasal ilaçların ekosistem ve insanlara kadar uzanan yan etkileri de bulunmaktadır. Mücadelede asıl gaye, doğada süregelen biyolojik dengeyi, ondan yararlanırken bozmamaya özen göstermek ve dengenin herhangi bir nedenle bozulması halinde, ekosistem içinde yer alan unsurlardan yararlanarak tekrar sağlamaya çalışmaktır. Bundan dolayı doğal dengenin önceden belirlenmeyen bir zamanda gerçekleşmesini beklemek yerine biyolojik savaş için faaliyete geçilmelidir. *Ips sexdentatus*'un spesifik predatörü *Thanasimus formicarius*'un teşhis edilmesi ve laboratuarlarda üretilmesi ile de başarılı sonuçlar alınmış ve Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü laboratuvarında da biyolojik mücadeleye başlanmaktadır.

Bilim Kodu : 1205
Anahtar Kelimeler : *Thanasimus formicarius*, *Ips sexdentatus*, Laboratuvar, Kastamonu
Sayfa Adeti : 30
Tez Yöneticisi : Yrd.Doç. Dr. Sabri ÜNAL

**RESEARCHING PRODUCTION WAYS OF *THANASIMUS FORMICARIUS*
IN KASTAMONU DISTRICT
(MS Thesis)**

Abdulkadir ŞAHİN

**GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
June 2008**

ABSTRACT

Ips sexdentatus still continuing to expand which is noxious at east spruce forest. Chemical and mechanical struggles for many years in the area couldn't have prevented the reproduction of this insect. Although fighting against this noxious until 1985 in our forest with chemical and mechanical ways , it wasn't in success. Beside not coming willing success on chemical and mechanical struggle, some chemical medicines have side effects branching through ecosystem and humanity. The main purpose on struggle is, not spolishing the biologic balance setup on nature while making use of it and in the case of losing balance, providing the balance back using the elements in ecosystem. Forthis reason, it supposed to be in action for biological struggle instead of wating the natural balance coming true at a time which can not be guessed before. With diagnosing and producting at the laboratory of Thanasimus formicarius, which is the specific predator of Ips sexdentatus, succesfull results are taken and biological struggle is startet at the laboratory of Kastamonu Forestry Regional Directorate.

**Science Code :1205
Key Words : Thanasimus formicarius, Ips sexdentatus, Laboratory,
Kastamonu
Page Number :30
Adviser :Prof Assist. Sabri ÜNAL**

TEŞEKKÜR

Kastamonu yöresinde “*Thanasimus formicarius*’un(L.) üretimi imkanlarının araştırılması” konulu bu araştırma, 2007-2008 yıllarında Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu konuda yüksek lisans çalışması yapma fırsatını veren ve çalışmalarım boyunca değerli yardımlarıyla bana yol gösteren Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Sabri ÜNAL’ a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca gerek lisans ve gerekse yüksek lisans dönemlerinde kıymetli bilgi ve tecrübeleriyle bizleri bilgilendiren, bu araştırmanın yapılmasında, eser ve yayınlarından faydalandığım bütün hocalarıma ve meslektaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

Çalışmalarım esnasında bana yardımcı olan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü’nde öğretim üyesi olan Sayın hocam Prof.Dr. Avni UĞUR, Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü O.Z.M. Şube Müdürü Muharrem UÇUKOĞLU ve laborant şefi Ahmet BAYRAK’a da teşekkür eder, araştırmanın konuyla ilgilenenlere faydalı olmasını dilerim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	ix
RESİMLERİN LİSTESİ	x
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	6
3.1. Materyal	6
3.1.1 <i>Thanasimus formicarius</i> 'un Sistematikteki Yeri	6
3.1.2 <i>Thanasimus formicarius</i> 'un Morfolojisi	6
3.2. Yöntem	7
4. BULGULAR	9
4.1. <i>Thanasimus formicarius</i> 'un Üretimi	9
4.1.1. <i>Thanasimus formicarius</i> 'un Laboratuvar Şartlarında Üretimi	9
4.2. <i>Thanasimus formicarius</i> 'un Populasyon Ekolojisi	19
4.2.1. Lokalite Grup No – Kümülatif Birey Sayısı	19
4.2.2. Larva Sayısı – Gün	20
4.3. <i>Thanasimus formicarius</i> 'un Üreme Potansiyeli.....	21
4.3.1. Larva verimi % - Lokalite	22
4.3.2. Lokalite – Birey Sayısı.....	23
4.4. <i>Thanasimus formicarius</i> 'un Hayat Tablosu	24
5. TARTIŞMA	25
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	27
KAYNAKLAR	28
ÖZGEÇMİŞ	30

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. 2007 yılı <i>Thanasimus formicarius</i> 'un Üretim Bilgileri	14
Çizelge 4.2. Kastamonu Yöresinde Çeşitli Lokalitelerden Elde Edilen <i>Thanasimus formicarius</i> 'un biyolojisine ait bilgiler.....	17
Çizelge 4.3. Çeşitli lokalitelerden alınan 50 üzerinden yumurta bırakan ergin dişi birey sayısı.....	21
Çizelge 4. 4 <i>Thanasimus formicarius</i> 'un yıl içerisindeki hayat seyri ve dönemleri..	24

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. Kümülatif birey sayısının Lokalite Üzerine Dağılımı	19
Şekil 4.2. Larva Sayısının Günlere Dağılımı	20
Şekil 4.3. Lokalitenin Larva Verimi Üzerine Dağılımı.....	22
Şekil 4.4. Lokalitenin Birey Sayısı Üzerine Dağılımı.....	23

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. <i>Thanasimus formicarius</i> ' un Ergini	6
Resim 3.2. <i>Thanasimus formicarius</i> ' un Larvası	6
Resim 4.1. Çiftleşme kabı	9
Resim 4.2 Hafif nemlendirilmiş Odun Talaşı	10
Resim 4.3 <i>Thanasimus formicarius</i> ' un Larvası	10
Resim 4.4. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Biyolojik Mücadele Laboratuvarından bir görünüş.....	11
Resim 4.5. Araziden Toplanarak Laboratuara Getirilen Karaçam Odunları	11
Resim 4.6. Kabuğu Soyulmuş Karaçam Kabuğu.....	11
Resim 4.7. Cam Tüpe Konmuş <i>Thanasimus formicarius</i> Larvası	12
Resim 4.8. Karaçam Kabuğunun Soyulma İşleminde Bir Görünüş.....	12
Resim 4.9. Soyulmuş Karaçam Kabuğundan Bir Görünüm	12

1.GİRİŞ

Ips sexdentatus (Boern), Türkiye ormanlarında olduğu gibi Kastamonu ormanlarındaki *Pinus* spp.de de önemli zararlar yapan bir kabuk böceğidir. Ormanlarımızdaki varlığı ilk defa 1928 yılında Trabzon Sürmene, Maçka Ladin ormanlarında Bernhard tarafından tespit edilmiştir. Bu zararlı 1928-1938 yıllarında epidemi yaparak Meryemana Hamsiköy ve Santa ormanlarında yaklaşık 940.000 m³ Doğu Ladini'ni kurutmuştur [Schimitshek 1947].

Halen zararlı böceklerle mücadelede mekanik, kimyasal ve biyolojik mücadele yöntemi kullanılmaktadır. Ormanların sağlığı ortak yaşantısının var oluşu ve dinamizmi ile sıkı sıkıya ilişki halindedir. Bu ekolojik denge bozulduğu taktirde bu dengenin yeniden tesisi gerekir. Son yıllarda kimyasal mücadelenin çevreye vermiş olduğu zararlar göz önüne alındığında biyolojik mücadelenin önemi ortaya çıkmaktadır. Ancak, yapılacak olan biyolojik mücadelede bu ekolojik dengeyi bozmayacak dozajda yapılmalıdır. Günümüzde doğal dengeyi bozmadan bilimsel ve ekonomik gerçeklere de uygun çevreyi kirletmeyen en önde gelen yöntemin biyolojik savaş olduğu fikri gitgide ağırlık kazanmıştır.

Bu zararlıya karşı 1965 yılına kadar mekanik daha sonra kimyasal mücadele yapılmış olmasına rağmen bir çözüm getirilememiş, ancak 1985 yılında Artvin-Murgul ormanlarında bu zararlıya karşı sürdürülen kimyasal mücadele sırasında böcek yuvalarında bol miktarda yırtıcılarına rastlanılmıştır [Alkan, Aksu 1990].

Mekanik mücadelenin her alan için uygulanma zorluğu biyoteknik mücadelenin oldukça maliyetli olması yeni mücadele yöntemlerinin araştırılmasına neden olmuştur.

Son zamanlarda biyoteknik mücadele konusunda yapılan çalışmalar bu mücadele yönteminin de uygulanabilir olduğunu göstermiştir. Canlı faktörle yapılan bu mücadelede kuşların yanı sıra yırtıcı ve parazit böceklerin kullanılması da söz konusudur.*Thanasimus formicarius*'da kabuk böceklerine karşı kullanılabilecek ve

onların populasyon dinamiğinde anahtar faktör olarak rol olacak bir türdür. *Thanasimus formicarius*'un kabuk böceklerine ulaşarak beslenmesi, bulması ve hızlıca hareket etmesi, onun biyolojik mücadelede kullanılmasında önemli bir gelişimdir.

Mücadelede asıl amaç doğadan yararlanırken biyolojik dengeyi bozmamaya özen göstermek dengenin herhangi bir nedenle bozulması halinde ekosistem içinde yer alan unsurlardan yararlanarak tekrar sağlamaya çalışmaktır.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda *Thanasimus formicarius* ve *Rhizophagus depressus* türlerinin kabuk böceklerinin populasyon dinamiğinde anahtar faktör olduğu belirlenmiştir. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüğü tarafından son yıllarda mekanik, kimyasal mücadele yerine biyoteknik ile biyolojik mücadele yöntemlerine ağırlık verilmiştir. Bu çalışmada Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü görev alanı içerisindeki çam ormanlarında önemli zararlar da bulunan *Ips sexdentatus*'un epidemi yapmasını önlemek ve üremesini sınırlamak amacıyla etkin predatörlerinden biri olan *Thanasimus formicarius*'un üretim imkanları araştırılmıştır. Çalışma 2006-2007 yılları arasında Kastamonu yöresindeki çeşitli lokalitelerden elde edilerek Kastamonu orman Bölge Müdürlüğü biyolojik mücadele laboratuvarında üretilen *Thanasimus formicarius*'lar üzerine yürütülmüştür. Ayrıca, söz konusu yırtıcının populasyon ekolojisi ve üreme potansiyeli de incelenerek hayat tablosu hakkında bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

Böceklerin doğada diğer canlılara oranla daha fazla bir yer kapladığı gerek tür gerekse birey sayısı itibarıyla nedenli büyük rakamlara ulaştığı bilinen bir gerçektir [Lodos 1983].

Böceklerin çoğalmasına etki eden iki önemli faktör vardır.

1-Çoğalma güçlerinin (Biotik potansiyel) fazlalığı

a)Bırakılan yumurta sayısı: Böcekler diğer canlılara oranla umulmayacak derecede fazla yumurta bırakırlar. Bırakılan yumurta sayısı üzerinde aşağıdaki faktörler etkilidir.

-Böceğin türü, yaşı, beslenme durumu, iklim faktörleri, hastalıklar ve populasyon yoğunluğu etkilidir.

b) Eşeyssel oran (= seksüel indeks, erkek ve dişi oranı) : böceklerde eşeyssel oran genellikle 1/1' dir. Bunun anlamı populasyonu oluşturan bireylerin yarısı erkek diğer yarısı da dişidir. Böceklerde erkek,dişi oranı her zaman sabit değildir. Sıcaklık ve orantılı nem gibi iklim faktörlerinin, hastalıklarının, besin kalitesi ve yetersizliğin etkisiyle bu oran değişebilir.

c) Döl sayısı : Böcekler dışında kalan canlıların yılda verdikleri döl sayısı oldukça düşüktür. Fakat böcekler kısa olan biyolojileri sayesinde yılda çok sayıda döl vererek sayıca diğer canlılardan daha yüksek rakamlara ulaşırlar. Böceklerin yıllık döl sayılarında;

-Böceğin türü, o yerin iklim koşulları, alınan besinin niceliği ve niteliği.

2-Canlı kalma yeteneklerinin yüksek oluşu

a)Düşmanlarından korunma şekilleri : Ölü taklidi yapma, koşarak kaçma, uçarak kaçma, aktif saldırı, kaçırıcı etkiye sahip salgı salgılama, seslerle ürkütme, uyarıcı renklilik.

b)Uygun olmayan çevre koşullarından korunma şekilleri : Uçma yeteneği, vücut büyüklüğü, vücut içine yerleşmiş trache sistemi, sığınaklara saklanma, ekstrem çevre koşullarına dayanabilme.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Gürcistan’da başlayan Avrupa ve Türkiye’de uygulanan biyolojik mücadele ile kabuk böceklerine karşı *Rhizophagus grandis* gibi predatörler kullanılarak başarıya ulaşılmıştır [Warzee, 2000].

Thanasimus formicarius’un baş ve thoraks üzerinde bulunan renkleri bakımından karıncalara benzemeleri ve formik asit püskürtmeleri nedeniyle kuşlar tarafından tercih edilmezler [Byers, 1996].

Thanasimus formicarius’un Uçma zamanı Doğu Karadeniz Bölgesinde 180 m’de mart-nisan ayında, Erzurum-Sarıkamış yöresinde 2000 m’de mayıs ayında başlamakta ve eylül ayına kadar devam etmektedir.Özellikle, nisan aylarında yumurta koyan erginlere, birinci generasyonunu ağustos ayının sonlarında tamamlamakta ve genç erginler tekrar aynı yıl eylül ayının ilk iki haftasında yoğun olarak rastlanılmaktadır.Bu böceğin İsviçre’de uçma zamanı nisan ayında, Almanya’da ise nisan-mayıs ayında gerçekleştiği belirtilmektedir [Jelinek, 2000].

Thanasimus formicarius, petek gözü 400 adet ommatidium (nokta göz)’dan yapılmasına rağmen, çoğunlukla çevresinde bulunan bir kabuk böceğini göremez.Bu durum predatör böceğin görme algılamasından çok, zararlıyı koklama ile tespit ettiğini ortaya çıkarmaktadır. *Thanasimus formicarius* ‘un anteni üzerindeki koklama uyarıcıları, onun avı *Ips typographus*’a karşı oldukça hassastır. Predatörün antenindeki “sensillum basiconicum” yalnız koklama hücreleri tarafından uyarılan sensillum tipi koklama işlevi görmektedir [Hansen, 1983].

Thanasimus formicarius, ormanda çeşitli kabuk böcekleri ile beslenir. Bu yırtıcının ergini, kurbanını bulunduğu yerde önce ön ayakları ile tutar ve altında yakalar. Daha sonra larva ve erginleri, kabuk böceğinin thoraksla baş ve thoraksla abdomen arasındaki yumuşak dokudan ısırılmaktadır.Kabuk böceği leşinin tüm yumuşak kısımlarını, kabuk kısımlarından dışarıya çıkararak yemektir [Byers, 1996].

Yapılan gözlemlerde, Batı Almanya’da *Thanasimus formicarius*’un, *Ips typographus* ile birlikte bulunduğu kütüklerde, kabuk böceğinin % 81’inin, İsviçre’de ise % 53’ünün öldüğü belirtilmektedir [Mills, 1985].

Arthropada’ya ait doğal düşmanların, *Ips typographus*’un populasyon verimini % 83 oranında azalttığı belirtilmektedir [Weslien, 1994].

Aynı predatörü birim alanda *Tomicus piniperda* ile beslenen kabuk böceğinin % 81’inin öldüğü ifade edilmektedir [Schroeder 1997]. *Tomicus piniperda*’nın predatörü *Thanasimus formicarius*’la aynı ortamı paylaştığında, birim alandaki zararlı böcek % 92 oranında azalmaktadır [Schroeder ve Weslien, 1994].

Thanasimus formicarius ergini ve larvaları ekstrem iklim koşullarına dayanıklı olmasına karşın aç bırakıldığında veya aç kaldığı zaman kendi neslini yemektir. Bu predatör + 4 °C sıcaklıkta tutulduğunda, beslenmeye ara vermekte ve iki ay canlı kalabilmektedir [Byers, 1996].

Avrupa’da bir veya iki yılda bir generasyonu mevcuttur [Schroeder 1999; Warzee 2000].

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın materyalini kabuk böceklerinin önemli predatörlerinden biri olan *Thanasimus formicarius* ve bunların beslenilmesi amacıyla kullanılan *Ips sexdentatus* oluşturmaktadır.

3.1.1 *Thanasimus formicarius*'un sistematikteki yeri

<i>Takım</i>	: Coleoptera
<i>Familya</i>	: Cleridae Latreille 1802
<i>Alt familya</i>	: Clerinae Latreille 1802
<i>Cins</i>	: <i>Thanasimus</i> Latreille 1806
<i>Tür</i>	: <i>Thanasimus formicarius</i> Linnaeus 1758

3.1.2 *Thanasimus formicarius*'un morfolojisi

7-12 mm boyunda ve silindirik şeklindeki erginleri siyah-beyaz-kırmızı renktedir. Kanat örtülerinde açık renkli iki kuşak vardır. Bu kuşaklardan biri girintili diğeri düzdür. Bu predatör tarafından kabuk böceğinin deliğine bırakılan yumurtalarından çıkan ilk larvalar açık pembe renklidir. Daha sonra açık grimsi turuncu eflatun veya kırmızı renkte olmaktadır (Resim 3.1 ve Resim 3.2)



Resim 3.1. *Thanasimus formicarius*' un ergini Resim 3.2. *T.formicarius*' un larvası

3.2.Yöntem

Bu çalışmada öncelikle Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğünün *Thanasimus formicarius* üretimi için kurmuş olduğu klimalı biyolojik mücadele laboratuvarından faydalanılmıştır. *Thanasimus formicarius*'u laboratuvar şartlarında üretmek için *Ips sexdentatus*'la biyoteknik mücadele kapsamında sahalara asılan feromon tuzaklarına düşen erginler, Kastamonu yöresindeki çeşitli lokalitelerden alınarak laboratuara getirilmiştir. *Thanasimus formicarius*'un 2006-2007 yılları arasındaki populasyon ekolojisi ve üreme potansiyelini belirlemek amacıyla 36 adet lokalite grup no verilerinden faydalanılmıştır. *Thanasimus formicarius*'un laboratuvar şartlarında üretilmesi için ortalama sıcaklığı 22 °C ve havadaki nemin % 75'e ayarlı olduğu klima cihazından faydalanılmıştır. Bunun için 22 cm çapında 45 cm boyunda yaş karaçam takozları, hafif nemlendirilmiş karaçam talaşı, katı ve sıvı parafin, keski, çekiç, pens, *Ips sexdentatus*'un larvası ve erginleri, feromon tuzakları, 6 cm çapında ve 4 cm yüksekliğinde plastik kaplar, 20x2 cm çapında, 10x1.1 cm ve 15.5x1.5 cm ebatlarında cam tüpler ile 12.5x8.5x6.5 cm, 11x7.5x9 cm ebatlarında plastik kaplar ve çeşitli ebatlarda üretim kapları kullanılmıştır.

Laboratuvar şartlarında (günün 24 saatinde: ısı = 22 $\pm$ 2 ° C, rutubet = % 75 – 80, ışısız ve steril ortam) cam tüplerde *Thanasimus formicarius* üretimine başlayabilmek için aşağıda sıralanan işlemler tamamlanmıştır. Yırtıcının besini olarak kullanılan

- *Ips sexdentatus* larvaları, Kastamonu yöresindeki çeşitli lokalitelerdeki karaçam ağaçlarındaki, kabuklardan toplanılmıştır.
- Karaçam ağaçlarından yeteri miktarda kesilerek kabukları soyulup naylon poşetlere konulmuştur.
- Taze soyulmuş karaçam kabukları hava kurusu derecesinde kurutularak kabuklar öğütülmüştür. Böylelikle karaçam talaşı elde edilmiştir.
- Ormanlara asılan feromon tuzaklarına düşen *Thanasimus formicarius* erginleri toplanarak laboratuara getirilmiştir.

Araziden feromon tuzaklarına düşen *Thanasimus formicarius* erginleri biyolojik mücadele laboratuvarına getirilerek erkek ve dişileri ayrılmıştır. Bu erginler

iftleřtirilme kabına konulmuştur. iftleřtirilme sırasında erginlere her gün 3–7 arasında *Ips sexdentatus* ergini verilerek beslenilmiştir. iftleřmeden sonra yumurta bırakan erginler araziye geri verilmiştir. Yumurtadan yaklaşık 7-10 gün sonra larvalar çıkmaya başlamıştır, daha sonra yırtıcının larvaları hafıf nemlendirilmiş karaçam talaşı ile dolu olan her bir cam tüp içine birer adet olmak üzere konmuş ve yaklaşık iki ay boyunca bu larvalara birer adet *Ips sexdentatus* larvası verilerek beslenilmiştir, ve son gömlek larva dönemine gelince zararlıının yoğun olduğu arazilere salınmıştır.

4.BULGULAR

4.1. *Thanasimus formicarius*'un Üretimi

4.1.1. *Thanasimus formicarius*'un laboratuvar şartlarında üretimi

Üretime başlamadan önce araziye gidilerek çeşitli lokalitelere asılan feromon tuzaklarına düşen yırtıcı erginleri Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Biyolojik mücadele laboratuvarına getirilmiştir. Daha sonra çeşitli lokalitelerden toplanan karaçam odunları plastik kap içerisine konularak laboratuvara getirilmiştir.

Üretime başlarken, Kastamonu'nun çeşitli lokalitelerden toplanarak laboratuvara getirilen yırtıcı erginlerin dişi ve erginleri ayrılmıştır. Dişileri erkeklere nazaran daha uzun ve thoraks bölümünün alt ucu kırmızı şekildedir. Dişi ve erkek yırtıcılar ayrıldıktan sonra çiftleşme kabına konulmuştur ve çiftleşme kabı 5-6 yerinden hava alması için delinmiştir(Resim 4.1.). Yırtıcılara çiftleşme boyunca yaklaşık 7-10 gün süre ile 3-6 adet *Ips sexdentatus* ergini kutuların altına besin olarak verilerek, daha sonra erginlerin yumurta koymasına için hafif nemlendirilmiş karaçam talaşı konmuştur (Şekil 4.2).



Resim 4.1 Çiftleşme kabı



Resim 4.2. Hafif nemlendirilmiş odun talaşı

Bu süre zarfında erginler ışıksız ortamda saklanmıştır. Yumurta koyan erginler 7-10 gün sonra kutudan çıkarılarak araziye verilmiştir. 10.günden sonra üretim kutuları kontrol edilerek yumurtadan çıkan birinci gömlek larvalar seçilerek cam tüplere konulmuştur. İçinde hafif nemlendirilmiş karaçam talaşı olan cam tüpe bir adet olmak üzere larva konulmuştur (Resim 4.3,4.4,4.5,4.6,4.7,4.8 ve 4.9).



Resim 4.3 *Ips sexdentatus*'un larvası



Resim 4.4. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Biyolojik mücadele laboratuvarından bir görünüş



Resim 4.5. Araziden toplanarak laboratuara getirilen Karaçam odunları



Resim 4.6. Kabuğu soyulmuş karaçam kabuğu



Resim 4.7. Cam tüpe konmuş *Thanasimus formicarius* larvası

Larvalar 54-66 gün süre ile her gün 1 adet zararlı böcek larvası ile beslenmiştir. Son gömleğe gelen larvalar (pembe renge dönüşmüş) tüpten çıkarılarak araziye götürülerek *Ips sexdentatus*'un zarar yaptığı sahalara verilmiştir. *Thanasimus formicarius* larvalarını erginleştirmek istiyorsak üretim kutularına hafif nemli talaşı konularak her kutuya bir adet yırtıcı larvası konulur, larvalar bir müddet sonra pupa safhasına geçerler.



Resim 4.8. Karaçam kabuğunun soyulma işleminden bir görünüş



Resim 4.9. Soyulmuş karaçam kabuğundan bir görünüm

Çizelge 4.1. de *Thanasimus formicarius*'un 2007 yılı üretim cetveli görülmektedir. Burada örneğin, Azdavay-kirazdağ lokalitesinden 11.04.2007 tarihinde yırtıcılar alınarak laboratuara getirilmiştir. Laboratuarda dişi ve erkekler ayrılarak aynı gün 4 çift ergin çiftleşme kabına konulmuştur. 21.04.2007 tarihinde yumurtalar gözlenmiştir. Yumurtalar ayıklandıktan sonra 08.05.2007 tarihinde yumurtadan larvalar çıkmaya başlamaktadır, çıkan larvalar ayıklandıktan sonra 10.07.2007 tarihinde olgunlaşarak araziye salınmaktadır. Bu örnek için ovipozisyon (yumurta koyma) süresi 10, inkübasyon (kuluçka) süresi 12, larva dönemi 68 ve toplam gelişme süresi bu işlemler toplanarak 90 gün olarak bulunmaktadır. Buradan elde edilen larva sayısını, yumurta bırakan ergin dişi birey sayısına bölerek larva verimi elde edilmektedir. Elde edilen larva sayıları toplanarak kümülatif birey sayısı bulunur. Larva sayısı ile larva verimi çarpılarak birey sayısı bulunmaktadır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.1. *Thanasimus formicarius*'un 2007 yılı üretim bilgileri

Erginlerin alındığı işl.müd.	Erginlerin alındığı işl.şefliği	Ergin çiftleri çiftleşme kutusuna koyma tarihi	Kaç çift ergin konduğu(adet)	Yumurta koyma tarihi	Larva çıkış ve tüplere alınma tarihi	Larva adeti	Larva olgunlaşma ve sahaya salınma tarihi	Salındığı işl. adı E: Ergin L: Larva	Salındığı şeflik adı	Salındığı bölme no	Salındığı tarih	Pafta no	Koordinatlar
Azdavay	Kirazdağ	11.04.2007	4	21.04.2007	03.05.2007	50	10.07.2007	L-İnebolu	Doğanyurt	4	10.07.2007	D30C3	36T0533977 UTM4650390
Tosya	Dedemdağ	19.04.2007	4	29.04.2007	10.05.2007	40	10.07.2007	L-İnebolu	Doğanyurt	4	10.07.2007	D30C3	36T0533977 UTM4650390
Kastamonu	Değirmendere	23.04.2007	12	02.05.2007	15.05.2007	110	10.07.2007	L-İnebolu	Doğanyurt	4	10.07.2007	D30C3	36T0533977 UTM4650390
Kastamonu	Gölköy	25.04.2007	21	05.05.2007	16.05.2007	132	10.07.2007	L-İnebolu	Doğanyurt	4	10.07.2007	D30C3	36T0533977 UTM4650390
Kastamonu	Değirmendere	26.04.2007	9	05.05.2007	16.05.2007	70	10.07.2007	L-İnebolu	Doğanyurt	4	10.07.2007	D30C3	36T0533977 UTM4650390
Taşköprü	Kuzulaç	27.04.2007	28	08.05.2007	18.05.2007	162	11.07.2007	L-İhsangazi	İhsangazi	69-70	11.07.2007	F31A4	36T0546149 UTM4572954
Kastamonu	Gölköy	28.04.2007	95	09.05.2007	22.05.2007	300	11.07.2007	L-İhsangazi	İhsangazi	69-70	11.07.2007	F31A4	36T0546149 UTM4572954
Kastamonu	Gölköy	30.04.2007	4	10.05.2007	22.05.2007	45	11.07.2007	L-İhsangazi	İhsangazi	69-70	11.07.2007	F31A4	36T0546149 UTM4572954
Kastamonu	Kastamonu	04.05.2007	44	14.05.2007	25.05.2007	135	11.07.2007	L-İhsangazi	İhsangazi	69-70	11.07.2007	F31A4	36T0546149 UTM4572954
Kastamonu	Gölköy	05.05.2007	20	14.05.2007	25.05.2007	122	11.07.2007	L-İhsangazi	İhsangazi	69-70	11.07.2007	F31A4	36T0546149 UTM4572954
Kastamonu	Kastamonu	07.05.2007	165	16.05.2007	27.05.2007	542	17.07.2007	L-Daday	Daday	23-24-25	17.07.2007	E31D4	36T0542683 UTM4601674

Çizelge 4.1'in devamı

Kastamonu	Değirmendere	08.05.2007	25	17.05.2007	27.05.2007	160	17.07.2007	L-Daday	Daday	23-24-25	17.07.2007	E31D4	36T0542683
													UTM4601674
Daday	Daday	10.05.2007	55	18.05.2007	29.05.2007	180	17.07.2007	L-Daday	Daday	23-24-25	17.07.2007	E31D4	36T0542683
													UTM4601674
Kastamonu	Gölköy	10.05.2007	24	18.05.2007	29.05.2007	120	17.07.2007	L-Daday	Daday	23-24-25	17.07.2007	E31D4	36T0542683
													UTM4601674
Kastamonu	Gölköy	11.05.2007	42	18.05.2007	29.05.2007	202	17.07.2007	L-Daday	Daday	23-24-25	17.07.2007	E31D4	36T0542683
													UTM4601674
Karadere	Akaya	13.05.2007	95	22.05.2007	02.06.2007	310	17.07.2007	L-Daday	Daday	23-24-25	17.07.2007	E31D4	36T0542683
													UTM4601674
Küre	Ağlı	16.05.2007	15	25.05.2007	05.06.2007	150	17.07.2007	L-Daday	Daday	23-24-25	17.07.2007	E31D4	36T0542683
													UTM4601674
Kastamonu	Gölköy	17.05.2007	58	26.05.2007	07.06.2007	61	14.08.2007	L-Cide	Dağlı	68	17.08.2007	F30B2	36T0512380
													UTM4626530
Azdavay	Kirazdağ	17.05.2007	25	26.05.2007	07.06.2007	29	14.08.2007	L-Cide	Dağlı	68	14.08.2007	E31D4	36T0512380
													UTM4581628
Azdavay	Kirazdağ	19.05.2007	29	28.05.2007	09.06.2007	60	14.08.2007	L-Cide	Dağlı	68	14.08.2007	E31D4	36T0512380
													UTM4581628
Daday	Daday	24.05.2007	42	02.06.2007	12.06.2007	70	03.09.2007	L-İhsangazi	İhsangazi	68	03.09.2007	F31A4	36T0546774
													UTM4573051
Daday	Daday	26.05.2007	27	03.06.2007	14.06.2007	21	03.09.2007	L-İhsangazi	İhsangazi	68	03.09.2007	F31A4	36T0546774
													UTM4573051
Daday	Daday	30.05.2007	255	07.06.2007	14.06.2007	370	03.09.2007	L-İhsangazi	İhsangazi	68	03.09.2007	F31A4	36T0546774
													UTM4573051
Kastamonu	Gölköy	02.06.2007	60	12.06.2007	21.06.2007	150	05.09.2007	L-Küre	Küre	54	05.09.2007	F31A4	36T0523138
													UTM4632186
Kastamonu	Kastamonu	05.06.2007	22	15.06.2007	23.06.2007	50	05.09.2007	L-Küre	Küre	54	05.09.2007	F31A4	36T0523138

Çizelge 4.1'in devamı

Kastamonu	Gölköy	06.06.2007	100	15.06.2007	23.06.2007	190	12.09.2007	L-Daday	Çamlıbel	154	12.09.2007	F31A4	36T05233078
													UTM4581598
Kastamonu	Kastamonu	13.07.2007	26	17.06.2007	28.06.2007	45	15.09.2007	L-Küre	Küre	54	15.09.2007	F31A4	36T0559138
													UTM4632186
Karadere	Akkaya	14.06.2007	45	23.07.2007	04.07.2007	82	20.09.2007	L-Kastamonu	Kastamonu	67	20.09.2007	F31A2	36T0558488
													UTM4586837
Tosya	Çaldağ	21.06.2007	40	01.07.2007	14.07.2007	150	24.09.2007	L-Daday	Çamlıbel	154	24.09.2007	F31B1	36T0523072
													UTM4581628
Kastamonu	Gölköy	28.06.2007	75	07.07.2007	14.07.2007	295	29.09.2007	L-Kastamonu	Kastamonu	67	29.09.2007	F31A2	36T0559221
													UTM4632731
Tosya	Çaldağ	29.06.2007	20	08.07.2007	18.07.2007	55	30.09.2007	L-Küre	Küre	28	30.09.2007	F31A2	36T0559221
													UTM4632731
Küre	Ağlı	05.07.2007	25	15.07.2007	23.07.2007	25	06.10.2007	L-Küre	Küre	28	06.10.2007	F31A2	36T0559221
													UTM4632730
Küre	Ağlı	07.07.2007	15	15.07.2007	23.07.2007	17	06.10.2007	L-Küre	Küre	28	06.10.2007	F31A2	36T0559221
													UTM4632730
Kastamonu	Gölköy	08.07.2007	29	15.07.2007	25.07.2007	22	07.10.2007	L-Küre	Küre	28	07.10.2007	F31A2	36T0559221
													UTM4632730
Küre	Ağlı	14.07.2007	14	20.07.2007	27.07.2007	42	13.07.2007	L-Küre	Küre	28	13.07.2007	F31B1	36T0523072
													UTM4581628
Kastamonu	Gölköy	17.07.2007	10	21.07.2007	27.07.2007	30	15.07.2007	L-Daday	Çamlıbel	154	15.07.2007	F31B1	36T0523072
													UTM4581628

Çizelge 4.2. Kastamonu Yöresinde çeşitli lokalitelerden elde edilen *Thanasimus formicarius*'un biyolojisine ait bilgiler

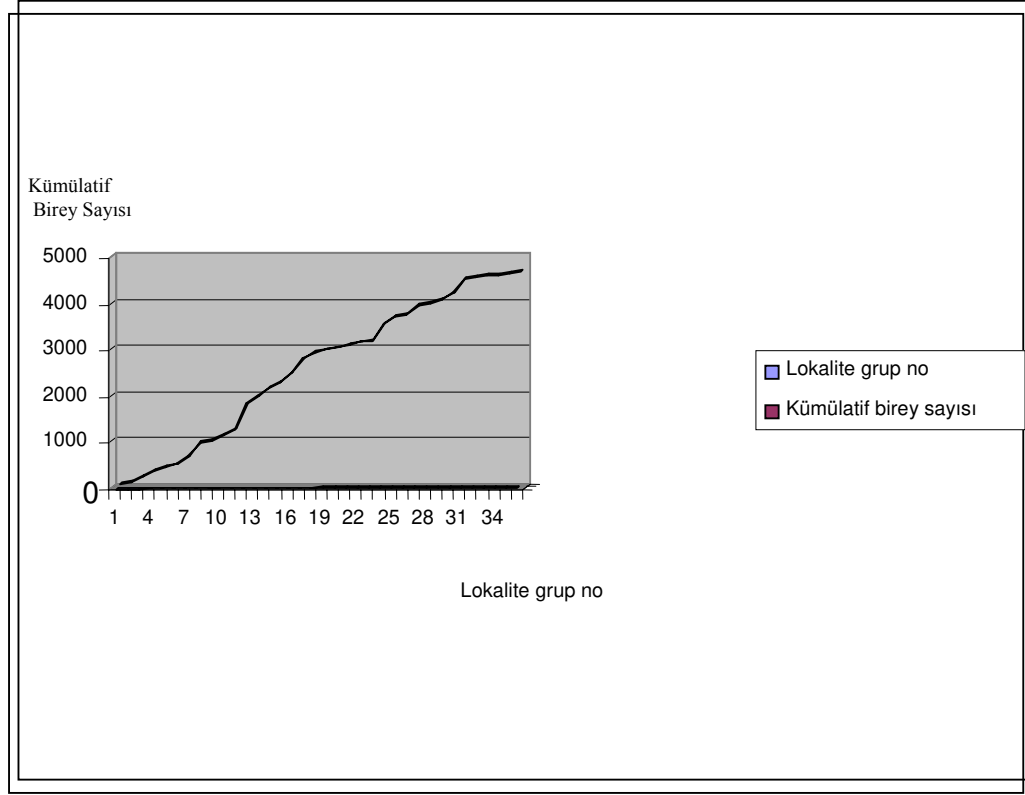
Lokale Grup No	Lokale		Ovipozisyon süresi	İnkübasyon süresi	Larva dönemi	Toplam gelişme süresi	Dişi birey başına düşen birim larva sayısı(larva verimi)	Elde edilen larva sayısı	Yumurta bırakan ergin dişi sayısı	Erginlerin çiftleşme kabına konulma tarihi
1	Azdavay	Kirazdağ	10	12	68	90	12.5 %	50	4	11.04.2007
2	Tosya	Dedemdağ	10	11	61	82	10 %	40	4	19.04.2007
3	Kastamonu	Değirmendere	9	13	56	78	9.17 %	110	12	23.04.2007
4	Kastamonu	Gölköy	10	11	55	76	6.29 %	132	21	25.04.2007
5	Kastamonu	Değirmendere	9	11	55	75	7.78 %	70	9	26.04.2007
6	Taşköprü	Kuzulaç	11	10	54	75	5.79 %	162	28	27.04.2007
7	Kastamonu	Gölköy	11	13	50	74	3.16 %	300	95	28.04.2007
8	Kastamonu	Gölköy	10	12	50	72	11.25 %	45	4	30.04.2007
9	Kastamonu	Kastamonu	10	11	47	68	3.07 %	135	44	04.05.2007
10	Kastamonu	Gölköy	9	11	47	67	6.10 %	122	20	05.05.2007
11	Kastamonu	Kastamonu	9	11	51	71	3.28 %	542	165	07.05.2007
12	Kastamonu	Değirmendere	9	10	51	70	6.4 %	160	25	08.05.2007
13	Daday	Daday	8	11	49	68	3.27 %	180	55	10.05.2007
14	Kastamonu	Gölköy	8	11	49	68	5 %	120	24	10.05.2007
15	Kastamonu	Gölköy	7	11	49	67	4.81 %	202	42	11.05.2007
16	Karadere	Akaya	9	11	45	64	3.26 %	310	95	13.05.2007
17	Küre	Ağlı	9	11	42	62	10 %	150	15	16.05.2007

Çizelge 4.2'nin devamı

Lokalite Grup No	Lokalite		Ovipozasyon süresi	İnkübasyon süresi	Larva dönemi	Toplam gelişme süresi	Dişi birey başına düşen birim larva sayısı(larva verimi)	Elde edilen larva sayısı	Yumurta bırakan ergin dişi sayısı	Erginlerin çiftleşme kabına konulma tarihi
18	Kastamonu	Gölköy	9	12	68	89	1.05 %	61	58	17.05.2007
19	Azdavay	Kirazdağ	9	12	68	89	1.06 %	29	25	17.05.2007
20	Azdavay	Kirazdağ	9	12	65	86	2.07 %	60	29	19.05.2007
21	Daday	Daday	9	10	82	101	1.67 %	70	42	24.05.2007
22	Daday	Daday	8	11	80	99	0.78 %	21	27	26.05.2007
23	Daday	Daday	8	7	80	95	1.45 %	370	255	30.05.2007
24	Kastamonu	Gölköy	10	9	75	94	2.50 %	150	60	02.06.2007
25	Kastamonu	Kastamonu	10	8	73	91	2.27 %	50	22	05.06.2007
26	Kastamonu	Gölköy	9	8	80	97	1.90 %	190	100	06.06.2007
27	Kastamonu	Kastamonu	6	9	68	83	1.73 %	45	26	14.06.2007
28	Karadere	Akaya	9	11	56	76	1.82 %	82	45	21.06.2007
29	Tosya	Çaldağ	10	13	67	90	3.75 %	150	40	28.06.2007
30	Kastamonu	Gölköy	9	7	46	62	3.93 %	295	75	29.06.2007
31	Tosya	Çaldağ	9	10	67	86	2.75 %	55	20	05.07.2007
32	Küre	Ağlı	10	8	62	80	2.20 %	25	25	07.07.2007
33	Küre	Ağlı	8	8	62	78	1.13 %	17	15	08.07.2007
34	Kastamonu	Gölköy	7	10	70	87	0.76 %	22	29	14.07.2007
35	Küre	Ağlı	6	7	65	78	3 %	42	14	17.07.2007
36	Kastamonu	Gölköy	7	3	57	67	3 %	30	10	14.06.2007

4.2 *Thanasimus formicarius*'un Populasyon Ekolojisi

4.2.1. Lokalite grup no – Kümülatif birey sayısı

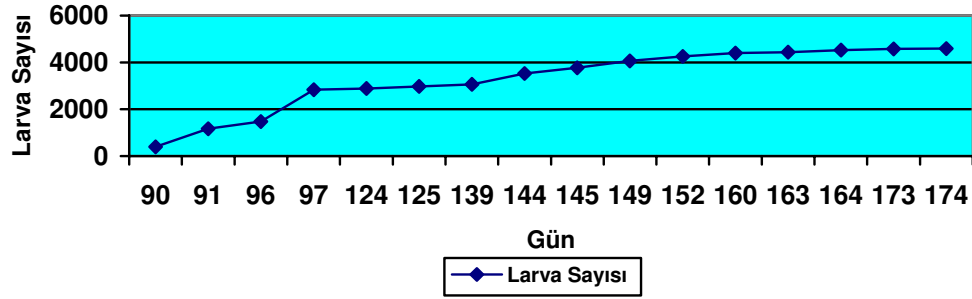


Şekil 4.1. Lokalitenin Kümülatif birey sayısı üzerine etkisi

Şekil 4.1’de görüldüğü gibi Laboratuvar koşullarında olsa bile yani böcek populasyonu üzerindeki sınırlayıcı etkenler sabit olsa bile populasyon artışı sürekli olmamaktadır.

Aynı şekilde çoğalmanın önceleri yavaş olduğu ve sonradan hızlandığı görülmektedir. Fakat bir süre sonra bu artışta yavaşlamış 33. lokaliteden sonra yani eylül ayından sonra populasyonun belirli bir düzeyde kaldığı görülmektedir.

4.2.2. Larva sayısı – Gün



Şekil 4.2. Larva Sayısının Günlere Dağılımı

Şekil 4.2’de gelişme yöresinde gün olarak çiftleşme kutusuna koyma tarihi ile larva olgunlaşma ve sahaya salınma tarihi arasında geçen süre dikkate alınmıştır. Sınırlı bir ortam içerisinde populasyon artışı, koşullar uygun olsa dahi, sürekli olmamaktadır. Laboratuar çalışmalarında 90 – 144. günler arasında üretilen larva sayısı dolayısıyla populasyon gelişiminde olağanüstü bir artış gözlenmiş 144. günden sonra üretilen larva sayısı ve buna bağlı olarak populasyon gelişimi laboratuar koşullarında beklendiği gibi yavaşlayarak belirli bir düzeyde kaldığı görülmüştür.

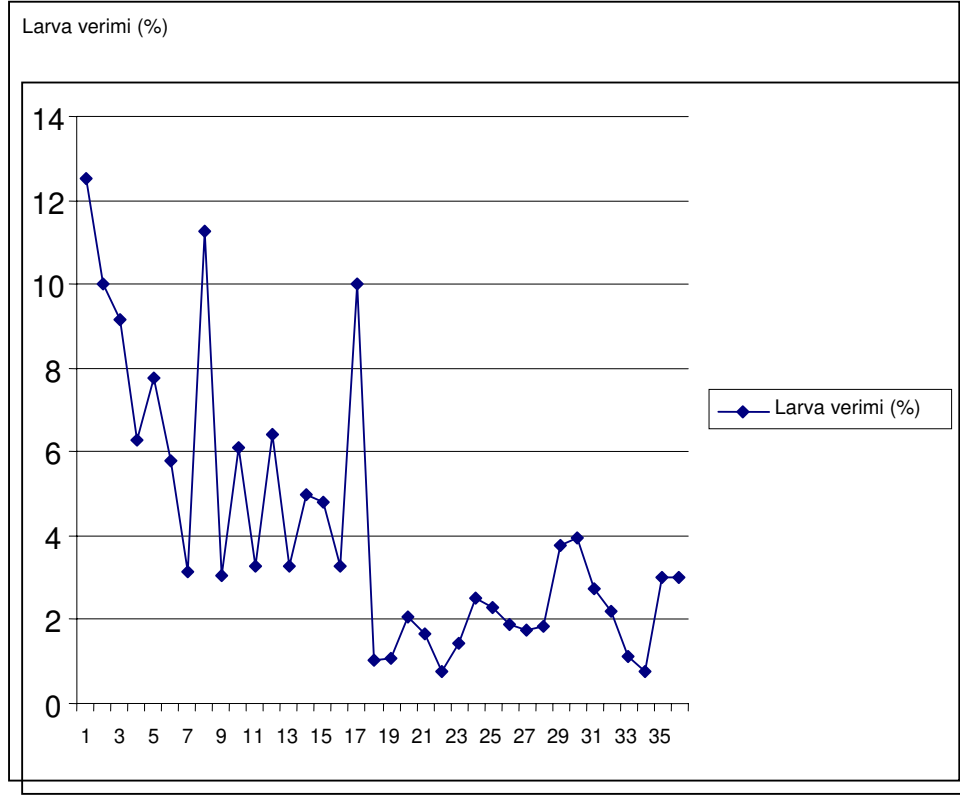
4.3. *Thanasimus formicarius*'un Üreme Potansiyeli

Çizelge 4.3. Çeşitli lokalitelerden alınan 50 üzerinden yumurta bırakan ergin dişi birey sayısının larva verimi (%).

Lokalite Döl grup no	Yumurtadan çıkan larva(birey)sayısı	Yumurta bırakan ergin dişi birey sayısı	Larva verimi %
1.Azdavay Kirazdağ	625	50	8
2.Tosya Dedemdağ	500	50	10
3.Kastamonu Değirmenciler	458	50	10,9
4.Kastamonu Gölköy	314	50	15,9
5.Kastamonu Değirmenciler	389	50	12,8
6.Taşköprü Kuzulaç	289	50	17,3
7.Kastamonu Gölköy	152	50	32,8
8.Kastamonu Gölköy	562	50	8,8
9.Kastamonu Merkez	150	50	33,3
10.Kastamonu Gölköy	300	50	16,6
11.Kastamonu Merkez	164	50	30,4
12.Kastamonu Değirmenciler	320	50	15,6
13.Kastamonu Merkez	163	50	30,6
14.Kastamonu Gölköy	250	50	20
15.Kastamonu Gölköy	240	50	20,8
16.Karadere Akaya	163	50	30,6
17.Küre Ağlı	500	50	10
18.Kastamonu Kirazdağ	52	50	96,1
19.Azdavay Kirazdağ	53	50	94,3
20.Azdavay Kirazdağ	103	50	48,5
21.Daday Merkez	83	50	60,2
22.Daday Merkez	39	50	128,2
23.Daday Merkez	72	50	69,4
24.Kastamonu Gölköy	125	50	40
25.Kastamonu Merkez	113	50	44,2
26.Kastamonu Gölköy	90	50	55,5
27.Kastamonu Merkez	86	50	58,1
28.Karadere Akaya	91	50	54,9
29.Tosya Çaldağ	187	50	26,7
30.Kastamonu Gölköy	196	50	25,5
31.Tosya Çaldağ	137	50	36,4
32.Küre Ağlı	110	50	45,4
33.Küre Ağlı	56	50	89,2
34.Kastamonu Gölköy	38	50	131,5
35.Küre Ağlı	150	50	33,3
36.Kastamonu Gölköy	150	50	33,3

Çizelge 4.3'deki larva verimi yüzdesi, yumurtadan çıkan larva sayısı, yumurta bırakan ergen dişi birey sayısına bölünerek elde edilmiştir.

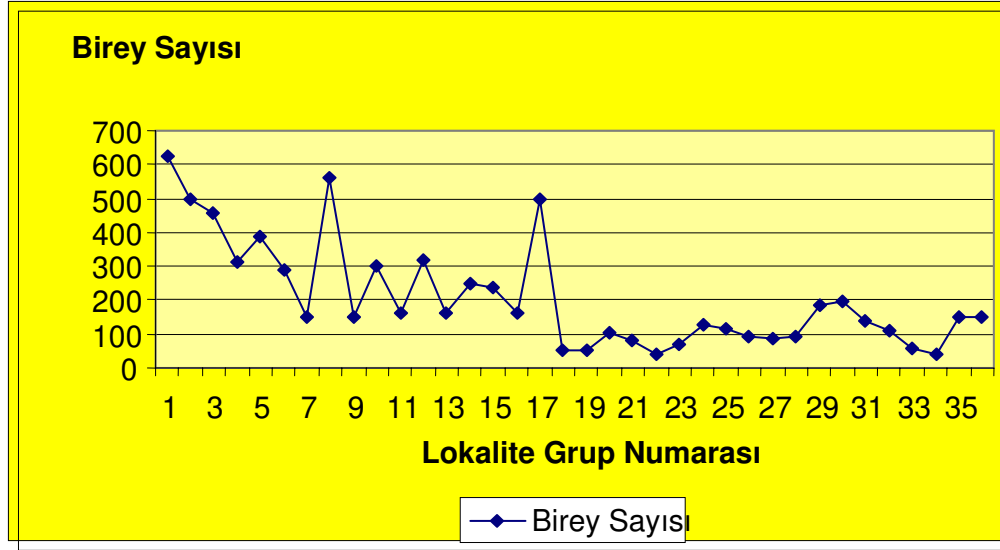
4.3.1. Larva verimi % - Lokalite



Şekil 4.3. Lokalitenin Larva verimi üzerine etkisi

Şekil 4.3’de görüldüğü gibi nisan-mayıs ayında 4 no’lu: Kastamonu Gököy Lokalitesinden 25.04.2007, 7 no’lu: Kastamonu Gököy Lokalitesinden 28.04.2007, 9 no’lu: Kastamonu Merkez Lokalitesinden 04.05.2007, 11 no’lu: Kastamonu Merkez Lokalitesinden 07.05.2007, 13 no’lu: Daday Merkez Lokalitesinden 10.05.2007 tarihinde alınan yırtıcı erginlerden alınan larva veriminin düşük olduğu görülmektedir. Larva verimi, 36. lokaliteden sonra sabit bir eğri izlemektedir.

4.3.2. Lokalite – Birey sayısı



Şekil 4.4. Lokalitenin Birey sayısı üzerine etkisi

Şekil 4.4’de laboratuvar koşulları sabit olsa bile Lokalitenin Birey sayısına etkisini ve hangi aylarda toplanan böceklerin daha verimli olduğu görülmektedir. Lokaliteye bağlı larva veriminin düşük olduğu noktaları (4, 7, 9, 11, 13, 16, 18, 22, 27, 32, 34) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

4: Kastamonu Gölköy Lokalitesinden 25.04.2007

7: Kastamonu Gölköy Lokalitesinden 28.04.2007

9: Kastamonu Merkez Lokalitesinden 04.05.2007

11: Kastamonu Merkez Lokalitesinden 07.05.2007

13: Daday Merkez Lokalitesinden 10.05.2007

16: Karadere Akkaya Lokalitesinden 13.05.2007

18: Kastamonu Gölköy Lokalitesinden 17.05.2007

22: Daday Merkez Lokalitesinden 26.05.2007

27: Kastamonu Merkez Lokalitesinden 13.06.2007

32: Küre Ağlı Lokalitesinden 05.07.2007

34. Kastamonu Gölköy Lokalitesinden 08.07.2007 tarihinde yırtıcının erginlerinin elde edildiği lokalite grup no’ları göstermektedir.

5. TARTIŞMA

1986-1988 yılları arasında Artvin biyolojik laboratuvarında yapılan çalışmalarda bu türün generasyonunun 145-150 gün arasında olduğu saptanmıştır (Yüksel ve ark. , 2001). Bu çalışmada kullanılan yöntemlerle bu süre, küçük plastik kutularda üretim yönteminde 115-128 gün olarak tespit edilmiştir.

Thanasimus formicarius'un laboratuvar şartlarında üretilmesinde en önemli faktörün sıcaklık ve nem olduğunu belirten Reeve (1997), optimum sıcaklığın 22 °C olduğunu tespit etmiştir. Yapılan bu çalışmada sıcaklık 22°C ve nem %75 seviyesinde tutulmuştur.

Thanasimus formicarius'un insektaryumda her gün 8'e kadar *Ips typographus*'u yiyebildiği ifade edilmektedir [Byers, 1996] Diğer bir çalışmada ise aynı predatörün, günlük 10 ergin kabuk böceğini (*Tomicus piniperda*) tükettiği belirtilmektedir [Mahr 2000] . Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü biyolojik mücadele laboratuvarında ise yırtıcı farklı zamanlarda her gün ortalama 4 kabuk böceği ile beslenmiş olup, larvalar büyüdükçe günlük larva gereksinimi bazen 8'e kadar artmıştır. Bu nedenle yırtıcının kabuk böceklerinin obur bir predatörü olduğu görülmektedir.

Ips sexdentatus'un kabuk altında zararlı olması ve zayıf düşen orman alanlarında kitle halinde üremesi sebebiyle, zararlıyla mücadele yapılması zorlaşmakta ve zararı da buna göre çok daha fazla olmaktadır. Bu sebeple, daha ekonomik ve kitle üretimi yapılmasına imkan verecek diğer üretim metodlarının araştırılmasına gerek duyulmuştur.

Çiftleşme zamanı yılda bir iki kez nisan-mayıs ayında 2-3 gün olan *Thanasimus formicarius*'un çok kısa olan bu süresi tesadüflere bağlıdır. Oysa tarafımızdan Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Biyolojik mücadele laboratuvarında 2006 yılı nisan ayından 2006 ağustos ayına kadar getirdiğimiz her çiftte ideal şartlar hazırlanarak çiftleşmeye zorlanmış ve yumurta elde edilmiştir. Buradan da

görülmektedir ki tabiattaki çoğalma ve üreme hızının birkaç katı kadar daha hızlı üreme ve çoğalma laboratuvarında sağlanabilmektedir.

Bölgede yıllardan beri yapılan kimyasal ve mekanik mücadeleler bu böceğin zaman zaman kitle üremesini engelleyememiştir. Ayrıca kimyasal ilaçların uygulanması, arazi yapısı ve ekonomik şartlar nedeniyle zor ve pahalı olup, parazit ve predatörleri de öldürmesi nedeniyle sakıncalıdır. Bu amaçla, *Thanasimus formicarius*'un laboratuvar şartlarında kitle halinde üretilmesi üzerine bu araştırma çalışması yapılmıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak *Ips sexdentatus*'un kitle üremesi yaptığı bu ormanlarda kimyasal savaş uygulamaları terk edilerek predatörlerin üremelerine imkan sağlanmalıdır. Diğer taraftan tespit edilen etkin predatörlerin insektaryumda üretilerek, salgın alanlarına verilmesiyle biyolojik denge tekrar tesis edilecektir.

Kabuk böceklerinin en büyük doğal düşmanı olan bu yırtıcının popülasyonu ormanlarımızda maksimum düzeyde arttırılmalıdır. Kısa vadede olumlu sonuçlar görülmesi de uzun vadede ormanlarımızda av, avcı dengesi kendiliğinden kurulmuş olacaktır.

Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü yıllarca ormanlardaki kabuk böceği popülasyonunu baskılamak amacıyla kuş yuvaları yapımına, asımına ve temizliğine mekanik ve kimyasal mücadelelere çok büyük paralar harcamıştır, ve mekanik ve kimyasal mücadele sırasında predatör ve parazitlere de zararlar verilerek doğal denge bozulmuştur. Biyolojik mücadele yöntemi ile yırtıcının üretimi ve ormanlara salınması çok daha ekonomik, çok daha etkilidir.

Ips sexdentatus, ülkemiz çam ormanlarının önemli bir problemidir. Zararlı ile ilgili mücadele çalışmalarında ciddi hatalar yapılmaktadır. Bu nedenle bu çalışmaların Orman Genel Müdürlüğü tarafından *Ips sexdentatus*'un bulunduğu tüm Orman Bölge Müdürlüklerine gönderilerek sonuçların uygulamaya aktarılmasının sağlanması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Alkan, Ş.; Aksu, Y., 1990. “*Rhizophagus dispar*’ın *Ips sexdentatus* ve Diğer Kabuk Böcekleri Üzerindeki Etkisi ile Biyolojik Mücadele Uygulamalarında Kullanılması Olanakları Üzerine Araştırmalar,” **Uluslararası Biyolojik Mücadele Sempozyumu, Kasım 1989**,” Antalya, Bildiriler Kitabı Baskı Tarihi: 1990, 120-123.

Byers, J. A., 1996. “*Ips typographus* and *Thanasimus formicarius*”, **Dept. Plant Protection Slu-Alnarp**, 96(3), 16-17

Hansen, K., 1983.” Reception of bark beetle pheromone in the predaceous clerid beetle *Thanasimus formicarius*”, **J. Comp. Physiol. A. Sens Neural.Behav. Physiol.**, 150 (3)

Jelinek, S., 2000. “*Thanasimus formicarius* Ameisen-Buntkafer”, **nafoke Verlag** 20-21

Lodos, N., 1983. “Türkiye Entomolojisi”; cilt I (2. Baskı). E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın no: 282, 364 s.

Mahr, S., 2000. “Know Your Friends Clerid Beetles”, **University of Wisconsin**, Vol. Madison

VII, 1, Mills, N.J., 1985. “Some observations on the role of predation in the natural regulation of *Ips typographus* populations”, **Z. Angew.Entomologia**, 99 (3), 209-215

Reeve, J . ,D . , 1997. “Predation and bark beetle Dynamics”, **Oecologia Springer-Verlag** , 112; 48-54

Schimitschek, E., 1947. “Doğu Karadeniz Ladin Mıntıkasında *Ips sexdentatus* Boerner Kabuk Böceğinin Kitle Üremesi, Zararları ve Mücadelesi Tedbirleri,” O.G.M. Yayınlarından, Özel Sayı No: 31, İstanbul, 72 s.

Schroeder, L. M.; Weslien, J., 1994. “Interactions between the phloem-feeding species *Tomicus piniperda* and *A. Aedilis*, and the predator *Thanasimus formicarius* with special reference to brood production”, **Entomophaga** 39 (2)

Schroeder, L. M., 1997. “Impact of natural enemies on *Tomicus piniperda* off spring production”, **Usda T. Rp.** NE-236

Schroeder, L. M., 1999. “Prolonged development time of the bark beetle predator *Thanasimus formicarius* in relation to it sprey species *Tomicus piniperda* and *Ips typographus*”, **A.&F.E.**, Vol. 1(2)

Sekendiz, O.A. ,1991. “Doğu Karadeniz Bölümü Ormanlarındaki *Abies nordmanniana* zararlı böcekleri ile koruma ve savaş yöntemleri.” O.G.M. yayınlarından no: 678, sıra no: 73, Ankara.

Selmi E. ,1998. “Türkiye kabuk böcekleri ve savaşı.” İ.Ü. Yayın no: 4042, İstanbul

Ünal S. , 1998. “Artvin Yöresi Ladin ormanlarında zarar yapan Scolytidae (Coleoptera) türleri,” **Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 142 s.

Warzee, N. ,2000. “Relations de *Thanasimus formicarius* (L.) (Coleoptera:Cleridae) avec ses principales proies en pinède et en pessière”.Memoire de fin deudes presente pour l’obtention du grade de **Licenciee en Sciences biologiques**, ULB.

Weslien, J. , 1994. “Interactions within and between species at different densities of bark beetle *Ips typographus* and its predator *Thanasimus formicarius*”, **Entomologia**, 71 (2).

Yüksel B. ,Akbulut, S. ,2003. “Doğu Ladini Ormanlarında *Ips sexdentatus*’un biyolojisinin ve biyolojik mücadelede kullanılabilecek doğal düşmanlarının belirlenmesi,” **İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi**.

Yüksel B. , Tozlu, G. ; Şentürk, M. , 2001. “Sarıkamuş Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) ormanlarında etkin zarar yapan kabuk böcekleri ve bunlara karşı alınabilecek önlemler,” **Doğu Anadolu Ormanlık araştırma Müdürlüğü, Teknik bülten yayını no :3, ERZURUM**, 69 s.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ŞAHİN, Abdülkadir
 Uyuğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 27.06.1984 Ankara
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 0 (312) 244 33 84
 e-mail : abdukkadirsahin@msn.com.

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Gazi Üniversitesi / Orman Mühendisliği Bölümü	2005
Lise	Etimesgut Lisesi	2001

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2007-2008	Aygersan Ltd.Şti.	Plastik imalat

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Bilgisayar teknolojileri, Futbol, Basketbol