

# ***Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758) (COLEOPTERA: CLERIDAE)'UN KARABÜKTE ÜRETİM DENEMELERİ VE BİYOLOJİSİ**

Sema KARA<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Karabük Orman İşletme Müdürlüğü, Orman Entomolojisi, Karabük, Türkiye

## **Öz**

Bu çalışma, 2024 (Nisan-Kasım) ve 2025 (Nisan-Eylül) yıllarında Karabük Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı orman sahaları ile Karabük Orman Zararlılarıyla Biyolojik Mücadele Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı *Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758)'un laboratuvar koşullarında tüm biyolojik dönemlerini gözlemleyerek gelişme sürecini tespit etmek ve yılda kaç generasyon verebileceğini belirlemektir. Ayrıca çalışma, yapılan deneylerle, *T. formicarius* larvalarının olgun dönemde salınması yönteminin biyolojik mücadelede başarı durumunu değerlendirmeyi ve *T. formicarius*'un üretim verimini ve araziye salım başarısını artırmayı hedeflemektedir. Kabuk böceği zararı görülen orman alanlarında feromon tuzakları kurulmuş, tuzaklara düşen *T. formicarius* erginleri laboratuvara getirilerek üretilmiş ve biyolojik dönemleri gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda türün yumurta, larva, prepupa, pupa ve ergin evreleri takip edilerek fotoğraflanmış; yumurtadan ergin bireye ulaşan gelişim süresi yaklaşık 108 gün olarak belirlenmiştir. Ayrıca laboratuvar koşullarında yürütülen iki deney çalışması ve ilgili gözlemlerin değerlendirme sonuçlarına yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyolojik Dönem, Doğa Koruma, Gelişim Süresi, Kabuk Böcekleri, Karabük, *Thanasimus formicarius*

## **PRODUCTION TRIALS AND BIOLOGY OF *Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758) (COLEOPTERA: CLERIDAE) IN KARABÜK**

### **Abstract**

This study was conducted between 2024 (April-November) and 2025 (April-September) in the forest areas affiliated with the Karabük Forest Enterprise Directorate and in the Karabük Biological Control Laboratory of Forest Pests. The aim of this study is to observe all biological stages of *Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758) under laboratory conditions, determine its developmental duration, and identify how many generations it can produce annually. Moreover, through the experiments to be conducted, the study aims to evaluate the effectiveness of releasing larvae of *T. formicarius* at the mature stage for biological control, and to increase the production efficiency and field release success of *T. formicarius*. In forest stands damaged by bark beetles, pheromone traps were established, and adult individuals of *T. formicarius* captured in these traps were brought to the laboratory for rearing and observation of their biological stages. As a result, the egg, larval, prepupal, pupal, and adult stages of the species were monitored and photographed. The total development time from egg to adult was determined to be approximately 108 days. Additionally, two experimental studies conducted under laboratory conditions and the evaluation results of the relevant observations are reported.

**Key Words:** Biological Period, Nature Conservation, Development Period, Bark Beetles, Karabük, *Thanasimus formicarius*

**\*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):** Sema KARA

Karabük Orman İşletme Müdürlüğü, Orman Entomolojisi, Karabük, Türkiye  
dr.semakara24@gmail.com

Geliş (Received) : 30.09.2025

Kabul (Accepted) : 24.11.2025

Basım (Published) : 31.12.2025

## 1. Giriş

*Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758)'un besini olan kabuk böcekleri fizyolojik olarak zayıf düşmüş ağaçları tercih ettiklerinden dolayı sekonder zararlı olarak kabul edilmektedirler. Kitle halinde çoğaldıklarında ise sağlıklı ağaçlara geçerek primer ve fizyolojik zararlıya dönüşebilirler. Kabuk böceklerinin üreme yollarını kambiyum tabakasında yapması ağaçların iletim demetlerinin kesilmesine ve bu nedenle üzerinde buldukları ağaçların tek tek ya da küçük gruplar halinde sararıp kurumalarına sebep olmaktadır. Kuruyan ağaçların kesilmesi ve satışa sunulması arz talep dengesini bozabilmekte, ürünün satış fiyatı düşebilmektedir. Ayrıca böceklerin açtıkları galerilerin diri odunda kimi zaman derin izler bırakması, bazı türlerin pupa olmak için diri oduna girmesi gibi nedenlerle teknik olarak da kayıp meydana gelebileceğinden ekonomik anlamda ciddi zararlar yaşanabilmektedir (Öymen, 1989; Çanakçıoğlu, 1995; Selmi, 1998; Eyüboğlu, 2011; Koçoğlu, 2019; Küçükbaş, 2019; Meteris, 2019; Şahin, 2019). Bu çalışma ormandaki zararları ve ekonomik kayıpları önlemek için kabuk böceklerinin etkin predatörü olan *T. formicarius*'dan faydalanarak yapılan biyolojik mücadele uygulamasının başarısını artırmaya yöneliktir. Bu yöntemle doğal yapının ve biyolojik çeşitliğin bozulmadan korunması, sürdürülebilir ormancılık açısından da önem taşımaktadır.

*T. formicarius* erginleri 7-15 mm boyunda silindirik şekildedir. Kanat örtüleri siyah, beyaz ve kırmızı renkli olup üzerinde açık renkte biri düz, diğeri girintili iki kuşak bulunmaktadır (Çanakçıoğlu & Mol, 1998; Şahin, 2008; İbiş, 2015; Yiğit, 2017; Thomaes vd., 2018; Meteris, 2019). Dişi erginler iri yapılı ve abdomenleri kanat örtüsünün dışına taşmaktadır. Erkek erginler ise narin yapılı ve kanat örtüsü abdomenin tamamını kaplamaktadır (Meteris, 2019). Yılda bir generasyon vermektedir. Nisan ayından eylül ayının ilk haftasına kadar uçar. Polifag bir avcıdır. Erginleri doğadaki çoğu kabuk böceklerinin erginleri ile beslenir. Larvaları ise kabuk böceklerinin galerilerinde yaşar ve onların yumurta, larva, pupa ve erginleri ile beslenir. Bu özelliklerinden dolayı laboratuvar şartlarında üretilip kabuk böceklerinin zarar yaptığı sahalara nakledilerek biyolojik mücadelede kullanılmaktadır (OGM, 2016).

Yüksel & Akbulut (2002) Artvin, Giresun ve Trabzon Orman Bölge Müdürlüklerini kapsayan bölgede yaptıkları araştırmada *T. formicarius*'un *Pityogenes bidentatus* (Hrbst)'un en fazla görülen predatörlerinden biri olduğunu belirtmişlerdir.

Şahin (2008) Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Biyolojik mücadele laboratuvarında 2006 yılında ilk kez *Ips sexdentatus* (Boerner)'a karşı biyolojik mücadele yöntemi olarak *Thanasimus formicarius* üretimini kullanmıştır. *T. formicarius*'un her çiftine ideal şartlar sağlayarak çiftleşmeye zorlamış ve yumurta elde etmiştir. Bunun sonucunda tabiatdaki çoğalma ve üreme hızının birkaç katı kadar daha hızlı üreme ve çoğalmanın laboratuvarda sağlanabileceğini bildirmiştir.

Aksu (2011), *Ips typographus* ile mücadele amaçlı yerleştirilen feromon tuzaklarında %42 oranında bulunan *T. formicarius*'un *Ips typographus*'un ergin, yumurta, larva ve pupalarıyla beslendiğini ve Doğu Karadeniz Bölgesinde yılda bir generasyon verdiğini bildirmiştir.

Küçükbaş (2019), laboratuvar koşullarında *Tomicus piniperda* (Linnaeus, 1758), *Tomicus minor* (Hartig, 1834), *Ips sexdentatus* (Boerner, 1776), *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) ve *Pityokteines curvidens* (Germar, 1824) kabuk böceklerini *T. formicarius*'a besin olarak verip üretimini gerçekleştirmiştir. *Tomicus piniperda* ve *Ips acuminatus* ile beslenen yırtıcı erginlerinin daha fazla yumurta bıraktığı ve bırakılan yumurtalardan sağlıklı larvaların çıktığı, bu nedenle diğer türlere göre daha verimli oldukları değerlendirilmiştir.

Koçoğlu (2019), *Ips sexdentatus* (Boerner) ve *Dentroctonus micans* (Kugelann) kabuk böceklerini *T. formicarius* üretiminde besin olarak kullanmıştır. Bu çalışmada ise *T. formicarius* larvalarına besin olarak *Ips sexdentatus* larvaları ve pupaları verilmiştir.

Öztürk & Yüksel (2023) *Thanasimus formicarius* ve *T. femoralis* 'un erginlerini, 2021-2022 yılları arasında Batı Karadeniz Bölgesi'ndeki orman fidanlıklarına yerleştirilen feromon tuzaklarından *Ips sexdentatus*, *Ips acuminatus*, *Ips mansfeldi* ve *Scolytus intricatus* ile birlikte toplamışlardır. Bu araştırmada ise *T. formicarius* erginleri *Ips sexdentatus* ve *Pityokteines curvidens* feromon preparatlarının kullanıldığı feromon tuzaklarına gelmiştir.

Bu çalışma *T. formicarius*'un biyolojik dönem sürelerini belirlemek, kabuk böceği tasallutu olan orman alanlarına olgun olarak salınan *T. formicarius* larvalarının biyolojik mücadelede başarısını değerlendirmek ve *T. formicarius*'un üretim başarısını artırmak amacıyla yapılmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Feromon tuzakların kurulması ve *T. formicarius*'un laboratuvarında üretilmesi

Karabük Orman İşletme Müdürlüğü orman alanlarında kabuk böceği zararını önlemek amacıyla biyoteknik, biyolojik ve mekanik mücadele yöntemlerinin dâhil edildiği Entegre Mücadele uygulanmaktadır. Bu uygulama için çalışmalara öncelikle survey yapılarak başlanmıştır. 250 m ile 2000 m arasında yükseltiyeye sahip Karabük ormanlarında kabuk böceği zararı olan orman alanları belirlenmiştir. Çalışma alanlarında kızılçam, karaçam, sarıçam, göknar, kayın, meşe, gürgen, akçaağaç, dişbudak ve kavak gibi ağaç türleri bulunmaktadır. Asli ağaç türleri ise Karaçam, Kızılçam ve Göknar'dır. Bu alanlarda zararlının popülasyonunu zarar eşiği altına düşürmek için İskandinav tipi üç hunili feromon tuzaklar hektara 4-5 adet olacak şekilde yerden en az 1,5 m yükseklikte, toprağa sabitlenmiş demirlere asılmıştır. Tuzakların yerleştirileceği yerlerin seçiminde feromon kokusunun iyi şekilde yayılması ve başarı oranının artması için etrafında serbest hava akışı olan alanlar tercih edilmiştir. Çam meşcerelerinde bulunan tuzaklarda *Ips sexdentatus* (Çam 12 Dişli Kabuk Böceği) feromon preparatları (Aktif madde: 100 mg Ipsdienol); göknar meşcerelerindeki tuzaklarda ise *Pityokteines curvidens* (Büyük Göknar Kabuk Böceği) feromon preparatları (Aktif madde: 150 mg Ipsenol) kullanılmıştır. Bu tuzaklara *Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758) erginlerinin de geldiği tespit edildiğinden her hafta yapılan kontrollerde tuzak içinde bulunanlar toplanarak laboratuvara getirilip üretim amaçlı kullanılmıştır. Bu kapsamda bir erkek ve bir dişi ergin olacak şekilde çiftleştirme kabına alınarak ışık altında çiftleşmeleri sağlanmıştır (Şekil 1). Sonrasında kapağında hava deliği bulunan ve içerisine göknar kabuğundan yapılmış talaş eklenmiş küçük kavanozlara alınmıştır. Günlük 3-4 adet kabuk böceği erginleri verilerek beslenmişlerdir (Şekil 2).



Şekil 1. *T. formicarius* (L.)'un çiftleşmesi



Şekil 2. *T. formicarius*'un *Ips sexdentatus* ile beslenmesi

2024 yılında çiftlerin bulunduğu kavanozlar ışık altında 10 gün tutularak dişinin çiftleşmesi ve yumurta bırakması sağlanmıştır (Şekil 3). 10 gün sonunda çiftler kavanozlardan alınıp kabuk böceği zararı olan ormanlara salınmıştır. Yumurta bulunan kavanozlar ise sekiz gün karanlık ortamda tutulup yumurtalardan larvaların çıkması beklenmiştir. Sekiz gün sonunda talaş içerisinde bulunan larvalar ışık altında seçilerek cam tüplere alınmıştır. Cam tüplerin içerisine de göknar talaşı eklenmiştir.

2025 yılında yapılan çalışmada, çiftlerin bulunduğu kavanozlar ışık altında 10 gün bekletilerek çiftleşmeleri ve dişilerin yumurta bırakmaları sağlanmıştır. Onuncu günün sonunda çiftler kavanozlardan alınırken, bazı larvaların yumurtadan çıktığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle, yumurta bulunan kavanozlar karanlık ortamda sekiz gün bekletilmeden, talaş içerisindeki larvalar çiftlerin kavanoza alındığı tarihten itibaren 11. veya 12. gününde ışık altında seçilerek cam tüplere aktarılmıştır (Şekil 4). Ayrıca talaş içerisinde bulunan yumurtalar da tek tek seçilerek cam tüplere alınmıştır. Tüplerin içerisine göknar talaşı eklenmiştir.

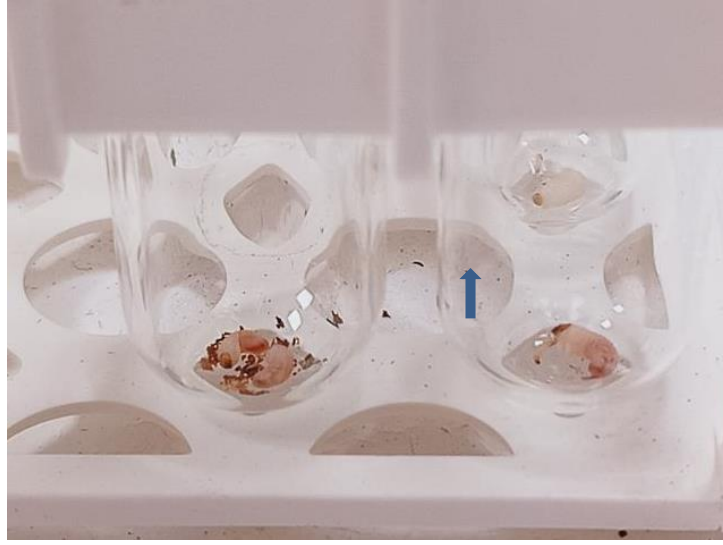


Şekil 3. *T. formicarius* çiftlerinin ışık altında tutulması



Şekil 4. *T. formicarius* larvalarının seçilmesi

*T. formicarius* larvaları, ormanda en az bir ay en çok iki ay süre bekletilmiş odunun kabuğunun altında bulunan kabuk böceklerinin larva ve pupaları ile beslenmektedir. Larvalar günlük 3-4 adet kabuk böceklerinin larvaları ve pupaları ile beslenmiştir (Şekil 5). Olgunlaşarak mor hale gelen larvalar kabuk böceği tasallutuna uğramış Karabük ormanlarına salınmıştır.



Şekil 5. Yumurtadan çıkmış *T. formicarius* larvasına kabuk böceği larvası verilmesi

## 2.2. *T. formicarius*'un olgun larvaları ile yapılan deneyler

Bu araştırma da iki deney yapılmıştır. Birinci deneyde, yeni kesim yapılmış ormanlık alandan, kabuk böceklerinin tasalluta uğramamış altı adet odun laboratuvara getirilmiştir. Bu odunlara kabuk böceklerinin yerleşmesi ve üremesi sağlanmıştır. Odunlar içerisine dişi böcekler tarafından bırakılan yumurtalar larva ve pupa olmuşlardır. Kabuk böceklerinin larva ve pupa oluşumunun gözlenmesinin ardından olgunlaşarak mor hale gelen *T. formicarius* larvaları her bir oduna sekiz adet olacak şekilde yerleştirilmiştir. Bir ay sonra bu odunların kabukları dikkatlice soyularak *T. formicarius* larvalarının durumu incelenmiştir (Şekil 6). Deneyin amacı; *T. formicarius* larvalarına hazır besin ve doğal ortam sunularak bu türün biyolojik döngüsünü tamamlamasını sağlamak ve *T. formicarius*'un üretim başarısını artırmaktır.

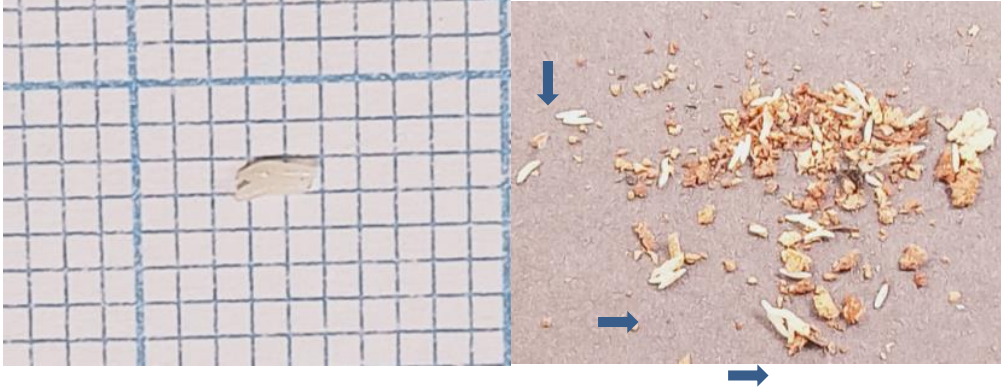


Şekil 6. Odunların kabuklarının kaldırılarak incelenmesi

İkinci deneyde ise 120 adet *Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758)'un olgun larvaları gözlem altına alınmıştır. Bu larvalar kabuk böceklerinin larva ve pupaları ile beslenmesini durdurup prepupa dönemine geçene kadar beslenmişlerdir. Deneyin amaçları: (1) *T. formicarius*'un olgun larva döneminden sonraki prepupa, pupa ve ergin dönemlerini takip ederek her biyolojik dönemin sürelerini tespit etmek; (2) Kabuk böceği zararı olan ormanlara olgun olarak salınan *T. formicarius* larvalarının biyolojik mücadelede başarısını değerlendirmektir.

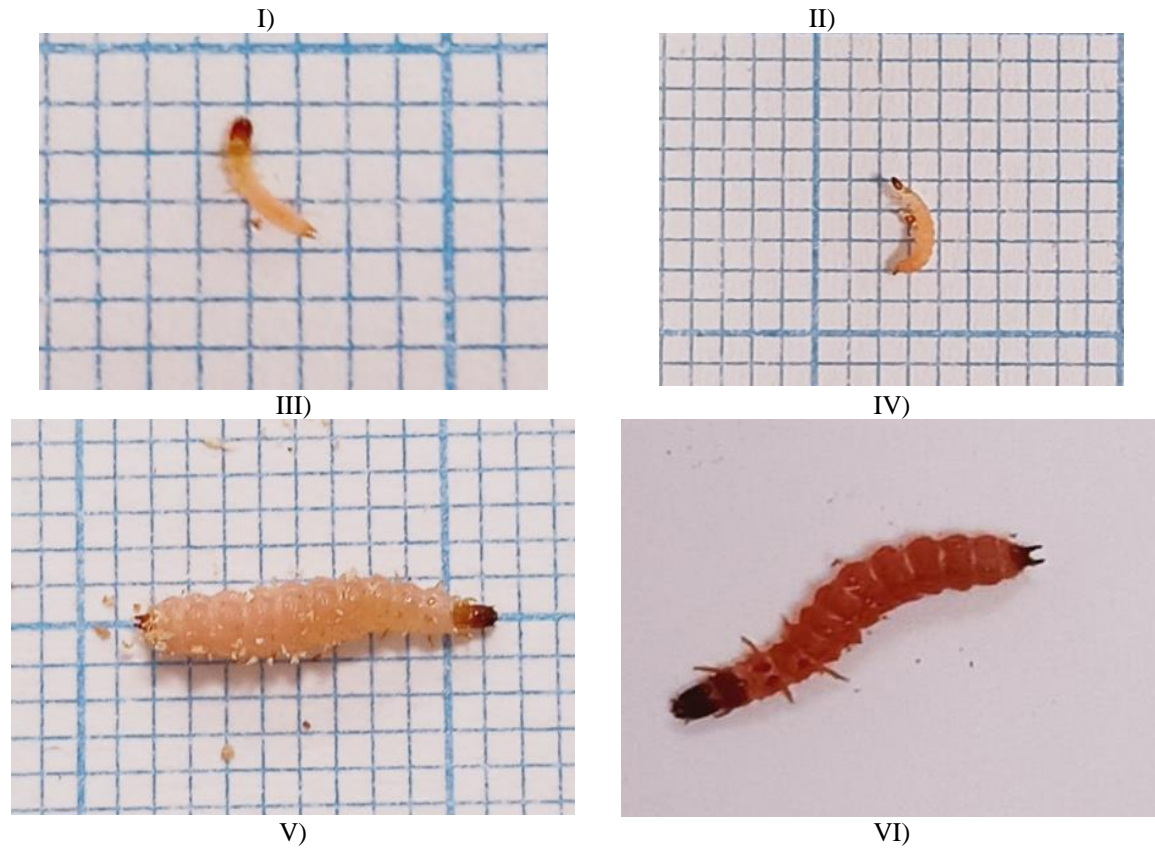
### 3. Bulgular ve Tartışma

Küçükbaş (2019) tez çalışmasında *T. formicarius* yumurtalarının yaklaşık 4 mm boyunda, elips şeklinde beyaz-açık sarı denilebilecek bir renkte olduğunu bildirmiştir. Gözlemlerimize göre *T. formicarius* yumurtaları 2-3 mm boyunda, beyaz renkli ve silindirik şeklindedir (Şekil 7).



Şekil 7. *T. formicarius* yumurtaları

Şahin (2008), *Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758) dişi tarafından bırakılan yumurtalardan çıkan ilk larvaların açık pembe renkli, daha sonraları açık grimsi, turuncu, eflatun veya kırmızı renkte olduğunu bildirmiştir. Gözlemlerimize göre yumurtadan çıkan larva açık somon renkli olup büyüdükçe renkleri koyu somon rengi, pembe ve mor renge dönüşmektedir. Yumurtadan çıkan larva yaklaşık 2-3 mm boyundayken olgunlaşmış mor renge dönüşene kadar boyu yaklaşık 20 mm'ye ulaşmaktadır (Şekil 8).





Şekil 8. *T. formicarius* larvasının olgunlaşma sürecindeki farklı renk ve boyutları: I) Yumurtadan yeni çıkmış, II) İlk hafta, III) 15-20. gün IV) 25-30. gün, V) 30-35. gün, VI) 35-45. gün

*T. formicarius* larvaları olgunlaştıktan sonra beslendikleri zararlı böceklerin larva yollarında, zararlı böceğin ögüntülerinden bir pupa beşiği yaptıktan sonra pupa safhasına geçmektedir. Larva, pupa beşiğinin etrafını tamamen kapatmaktadır. Olgun larva pupa beşiğinde bir süre dinlendikten sonra pupa olmaktadır. Pupa safhası 1-2 ay sürmektedir (Aksu, 2011). Araştırmamızda ise olgunlaşan *T. formicarius* larvaları cam tüpler içinde göknar talaşından pupa beşiği oluşturarak en az bir ay pupa olmayı beklemiştir. Bu dönem çalışmamızda prepupa dönemi olarak adlandırılmıştır. Prepupa dönemi larvanın beslenmeyi bıraktığı pupa dönemine hazırlık sürecidir (Şekil 9).



Şekil 9. *T. formicarius* larvasının pupa beşiği ve prepupa dönemi

Bu dönemden sonra yaklaşık üç hafta boyunca pupa dönemi gözlenmiştir. Pupaları serbest pupadır. Gözler ve ağız parçaları zamanla siyahlaşarak belirgin hale gelmektedir (Şekil 10). Kanat örtüleri yavaş yavaş abdomeni örtmektedir (Şekil 11).



Şekil 10. *T. formicarius* pupaları



Şekil 11. *T. formicarius* pupasında oluşmaya başlamış elytra

Ergine dönüşen *T. formicarius* 3-5 gün kadar hareketsiz ve besin almadan dinlenmektedir (Şekil 12). Hareketlenen *T. formicarius* erginleri, canlı kabuk böcekleri ile beslendikten sonra kabuk böceği tasallutu olan Karabük ormanlarına bırakılmıştır.



Şekil 12. *T. formicarius*'un pupadan çıkıp dinlenen erginleri

2024 yılında gerçekleştirilen çalışmada en fazla 38 adet larva çıktığı sayılmıştır. 2025 yılında ise yumurta bulunan kavanozlar sekiz gün karanlık ortamda bekletilmeden, talaş içerisindeki larvalar, ergin çiftlerin kavanoza alındığı tarihten itibaren 11. veya 12. gününde ışık altında seçilmiştir. Bu yöntemle elde edilen larva sayısı 66 ya kadar yükselmiştir. Yumurtadan larvaya geçiş döneminde karanlık ortamın gerekli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

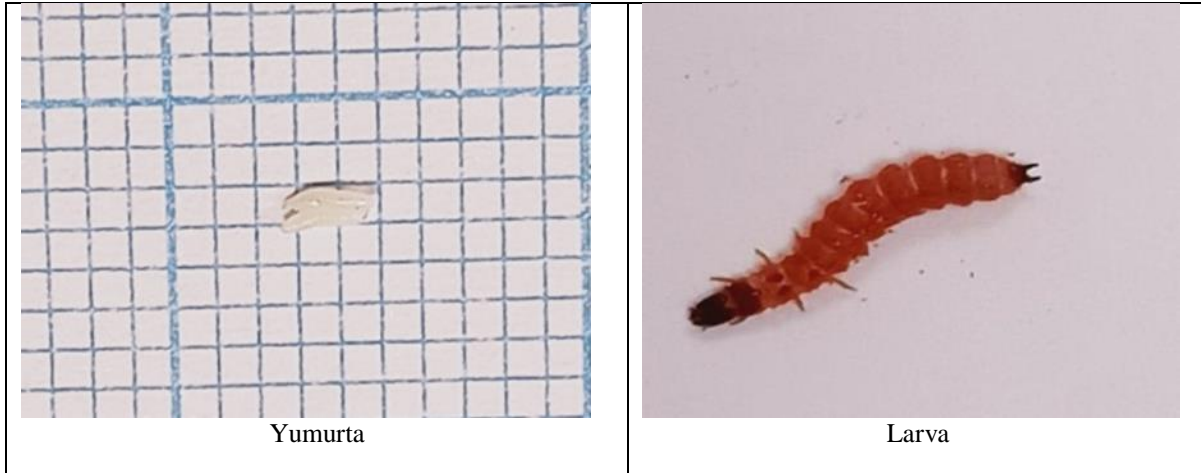
Birinci deneyde yapılan çalışmada; laboratuvarında kabuk böceği tasallutuna uğratılmış altı adet odundan her birine sekiz adet *T. formicarius*'un olgun larvaları yerleştirilmiştir. Bir ay sonra bu odunların kabukları dikkatlice soyularak larvaların durumu incelenmiştir. Bu odunların üç tanesinde kabuk altında *T. formicarius* larva, pupa ve erginlerine rastlanmamışken, bir odunda bir pupa ve bir ergin (Şekil 13), bir odunda sadece bir ergin (Şekil 13), bir odunda ise canlı bir mor larva bulunmuştur. Deney sonucunda; yerleştirilen 48 adet *T. formicarius* olgun larvalarından ikisi ergin döneminde, birisi pupa döneminde ve birisi de bırakıldığı gibi larva olarak alınmıştır. Bu deney çalışması beklenen başarıyı sağlayamamıştır.

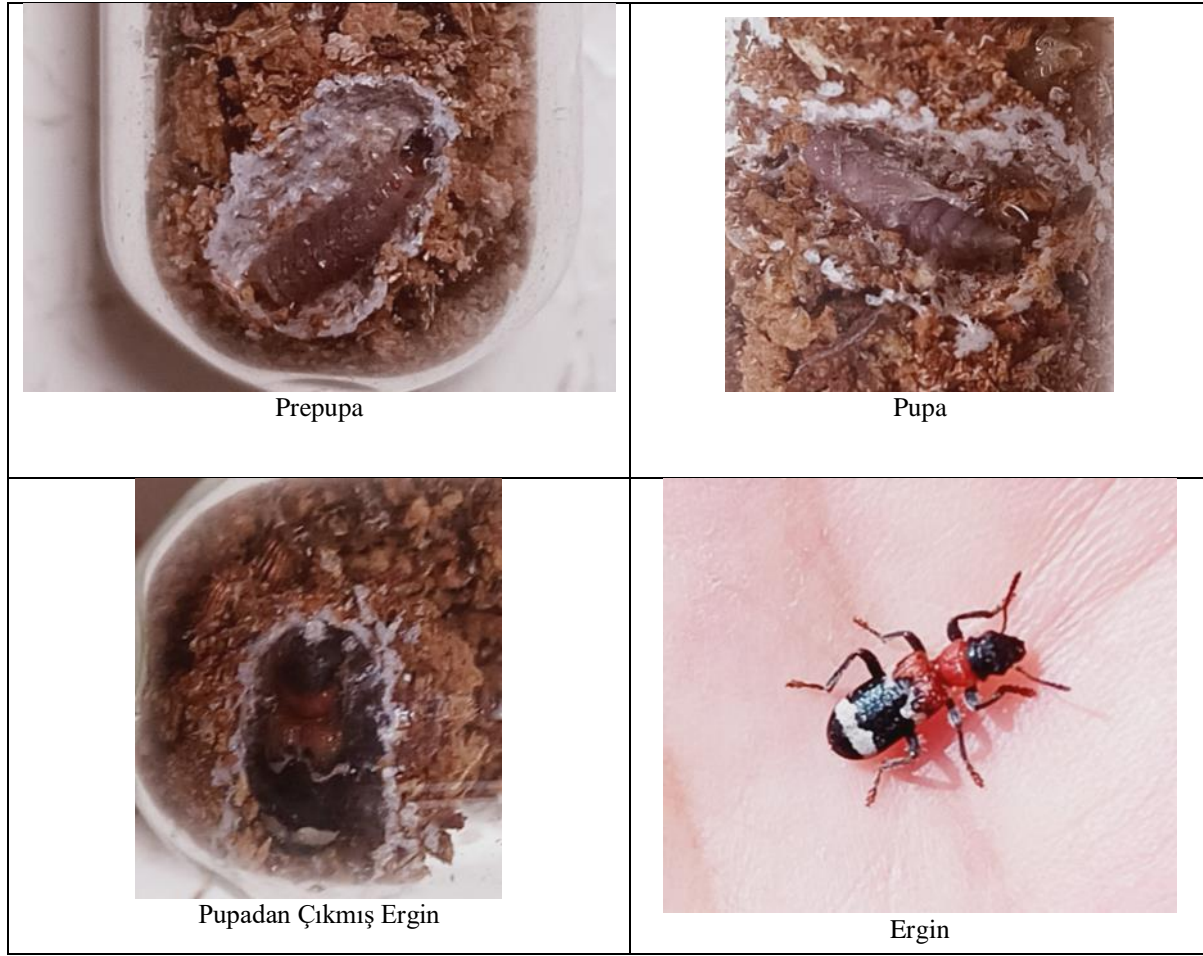


Şekil 13. Kabuğun altında tespit edilen *T. formicarius*'un pupa ve erginleri

İkinci deneyde ise 120 adet *T. formicarius*'un olgun larvaları gözlem altına alınmıştır. Bu larvalar kabuk böceklerinin larva ve pupaları ile beslenmesini durdurup prepupa dönemine geçene kadar beslenmiştir. Deney sonucunda *T. formicarius*'un tüm biyolojik dönemleri gözlemlenerek kaydedilmiştir (Şekil 14). Laboratuvar bulgularımıza göre %50-60 Nem ve 18-25°C sıcaklıkta yumurta dönemi 10-12 gün, larva dönemi 35-45 gün, prepupa dönemi bir ay, pupa dönemi 3 hafta sürmektedir. Yumurtadan ergine dönüşme süreci yani gelişme dönemi yaklaşık 108 gündür. Bu tespitlere göre yeterli besin sağlandığında laboratuvarında yılda üç generasyon alınabileceği sonucuna varılmıştır.

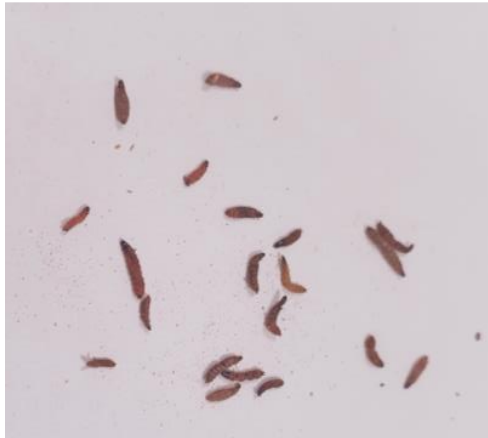
Gözlem altına alınan olgun larvalardan 24 adedi erginleşmiş olup bunlar kabuk böceği zararı olan Karabük orman alanlarına salınmıştır. Laboratuvarında sağlanabilen 18-25°C sıcaklık %50-60 nemli ortamda *T. formicarius*'un olgun larvalarından ergin elde etme başarısının %20 düzeyinde olduğu belirlenmiştir.





Şekil 14. *T. formicarius*'un biyolojik dönemleri

Laboratuvar gözlemlerinde larvadan pupa dönemine geçişinde çok sayıda ölümlerin yaşandığı tespit edilmiştir (Şekil 15). Bu durumun doğal düşmanların varlığı, ekolojik şartlar (sıcaklık ve nem değişimi, yağmur) vb. nedenlerden dolayı doğal yaşama ortamında daha fazla olacağı öngörülmektedir.



Şekil 15. Ölmüş olgun *T. formicarius* larvaları

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada uygulanan deneysel çalışmalar ve bu çalışmaların sonuçlarına dair bilgiler aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- 1) 2024 yılında yumurta bulunan kavanozlar karanlık ortamda tutulup sekiz gün sonra yumurtalardan larvaların çıkması beklenmiştir. Geleneksel hale gelen bu yöntem Küçükbaş (2019)'un çalışmasıyla uyumludur. Ayrıca Aksu (2011) da dişi tarafından konan yumurtaların 7-14 günde, ortalama 8.8 günde açıldığını belirtmektedir.
- 2) 2025 yılında ise, çiftleşmeleri ve dişilerin yumurta bırakmalarını sağlamak için 10 gün boyunca eşler ışık altında bekletilmiş ve onuncu günün sonunda bu çiftler kavanozlardan alınırken, bazı yumurtalardan larvaların çıktığı gözlenmiştir. Bu gerekçeyle yumurta bulunan kavanozlar karanlık ortamda sekiz gün bekletilmeden ışık altında seçilmiş ve cam tüplere aktarılmıştır. Deneyin sonuçlarına göre bu yöntemle elde edilen larva sayısı daha yüksek bulunmuştur. Bu nedenle yumurtadan larvaya geçiş döneminde karanlık ortamın gerekli olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu bulgu faydalı böceğin üretiminde 8 günlük zaman kazanımını sağlamaktadır.
- 3) Larva döneminde salım yapılmasının biyolojik mücadelede başarısının düşük olduğu görülmüştür. Kabuk böceği zararı olan orman alanlarında zarar durumuna göre feromon tuzaklarının sayısı artırılarak zararlı türün popülasyonunun zarar eşiği altına düşürülmesine öncelik verilmeli, ayrıca bu alanların ihtiyacı kadar *Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758) erginleri üretilip salınmalıdır.
- 4) Biyolojik mücadelede kullanılan faydalı organizmaların üretim çalışmalarının uzmanlar tarafından yapılması önerilmektedir.

Çalışma alanında ağırlıklı olarak kızılçam, karaçam, sarıçam, göknar türleri bulunmaktadır. Yoğunluk çam ağaçları olduğundan en fazla zarar yapan türün *Ips sexdentatus* (Boerner, 1776) olduğu görülmüştür. Bu tür yılda iki-üç generasyon vermektedir. İlk generasyon ergin çıkışları Nisan ayının başlarında olmaktadır. İkinci generasyon ergin çıkışları Haziran ayının başı ile Temmuz ayının ikinci haftasına kadar devam etmektedir. Nadiren üçüncü generasyon vermekte olup Ağustos sonu ve Eylül başına rastlamaktadır (Özcan, 2009; Yıldırım, 2011; İbiş, 2015; Baydemir, 2016; OGM, 2016; OGM-1, 2016; Küçükbaş, 2019; Şahin, 2019; Gencal, 2022). 2024 yılında üçüncü generasyon görülmüştür. Bu nedenle feromon tuzaklar mücadele alanlarında Nisan ayının başından Ekim ayına kadar asılı kalmalıdır. Orman alanlarında bir başka önemli zararlı tür ise *Pityokteines curvidens* (Germar, 1824)'tir. Bu tür Batı Karadeniz Bölgesi'nde göknar ağaçlarında zarar yapan en önemli kabuk böceklerinden biri olup (Toper Kaygın, 2003), yılda iki generasyon vermektedir (Toper, 1999; Güleç, 2011; OGM, 2016; OGM-1, 2016; Can, 2024). Özellikle ağaçların orta kısmı ile ona yakın alt kısımlarında daha yoğun bulunmaktadır (Toper, 2002). Birinci uçuş zamanı Mart-Nisan, ikincisi de Haziran-Temmuz aylarına rastlar (Sade, 2007; Toper Kaygın, 2007; Güleç, 2011; OGM, 2016; OGM-1, 2016). Ancak bu tür de hava şartlarının uygun gittiği zamanlarda yılda üç generasyon da verebilir (Toper, 1999; OGM, 2016). Her iki tür de epidemiyapma potansiyeli olan türlerdir. Onların popülasyonunu düzenli olarak takip etmek ve popülasyonu dengede tutabilmek için feromon tuzaklarından faydalanılabilir. Ancak epidemiyapma durumlarında biyolojik mücadelenin dahil edildiği entegre mücadele uygulanmalıdır. Biyoteknik mücadele uygulandığında feromon preparatları ormana, göle, nehirlere, kanalizasyona, çöpe vb. yerlere atılmamalıdır. Kimyasal atık olarak imha edilmelidir.

#### Teşekkür

Orman Zararlılarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığı'na, Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü'ne ve Karabük Orman İşletme Müdürlüğü'ne bu çalışmaya verdikleri destekler için teşekkür ederim.

**Kaynaklar**

1. **Aksu, Y. (2011).** *Thanasimus formicarius* (L.) (Coleoptera: Cleridae)'un biyolojisi, morfolojisi, laboratuvar şartlarında üretilmesi ve böcekli sahalara verilmesi. Avcı M, editör. *Türkiye I. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu*, 23-25 Kasım 2011, Antalya. Ankara: ICT Basın Yayın, 86-91s.
2. **Baydemir, M. (2016).** *Balıkesir Orman İşletme Müdürlüğü ormanlarının Scolytidae (Coleoptera) türleri.* Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
3. **Can, O. (2024).** *Devrek ormanlarına zarar yapan Pityokteines curvidens (Col.: Curculionidae, Scolytinae)'in populasyon dinamiği.* Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bartın, Türkiye.
4. **Çanakçıoğlu, H. (1995).** Orman Entomolojisi (Genel Bölüm), Üniversite Yayın No: 2, Fakülte Yayın No: 2, Bartın.
5. **Çanakçıoğlu, H., & Mol, T. (1998).** *Orman Entomolojisi, Zararlı ve Yararlı Böcekler.* İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
6. **Eyüboğlu, B. (2011).** *Gümüşhane ili Torul ilçesi ormanlık alanlarında zarar yapan Ips sexdentatus (Boerner)'un zararı, biyolojisi ve mücadelesi üzerine araştırmalar.* Yüksek lisans tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin, Türkiye.
7. **Gencal, T. (2022).** *Bursa Orman İşletme Müdürlüğü sahalarında Scolytinae (Col.: Curculionidae) türleri üzerine gözlemler.* Yüksek lisans tezi, Bursa Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bursa, Türkiye.
8. **Güleç, T. (2011).** *Kahramanmaraş bölgesinde büyük göknar kabuk böceği (Pityokteines curvidens)'den zarar görmüş toros göknar odununun bazı fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklerinin belirlenmesi.* Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, Türkiye.
9. **İbiş, H. M. (2015).** *İzmir yöresi ormanlarında zararlı kabuk böcekleri (Col.:Curculionidae, Scolytinae) üzerinde etkili olan doğal düşman türler ve yoğunluklarının belirlenmesi.* Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, Türkiye.
10. **Koçoğlu, N. (2019).** *Laboratuvar şartlarında Thanasimus formicarius (L.) (Coleoptera: Cleridae)'un besin tercihi ve predasyon etkisi.* Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye.
11. **Küçükbaş, G. (2019).** *Farklı besin türlerinin laboratuvar koşullarında üretilen Thanasimus formicarius yurtçısının verimliliği üzerine etkisi.* Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye.
12. **Meteris, K. (2019).** *Orthotomicus erosus ile predatörleri Thanasimus formicarius ve Temnochila caerulea'nın populasyon yoğunluklarının feromon tuzakları ile belirlenmesi.* Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın, Türkiye.
13. **OGM (2016).** *Orman Bitkisi ve Bitkisel Ürünlerine Arız Olan Zararlı Organizmalar ile Mücadele Yöntemleri.* Orman Genel Müdürlüğü, Orman Zararlılarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığı. Ankara.
14. **OGM-1 (2016).** *Orman Bitkisi ve Bitkisel Ürünlerinde Önemli Zararlı ve Hastalıkları Tanıma Kılavuzu.* Orman Genel Müdürlüğü, Orman Zararlılarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığı. Ankara.
15. **Öymen, T. (1989).** Kabuk böceklerine karşı alınabilecek koruyucu önlemler ve savaş. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, B, 39(2), 117-123.
16. **Özcan, G. E. (2009).** *Maçka Orman İşletmesi doğu ladini ormanlarında başlıca kabuk böceklerinin savaş olanaklarının araştırılması.* Doktora tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye.
17. **Öztürk, N., & Yüksel, B. (2023).** First report of *Thanasimus femoralis* (Zetterstedt, 1828) (Coleoptera: Cleridae) in forest nursery in the Western Black Sea Region of Türkiye. *Journal of Forest Science*, 69(8), 360-365. <https://doi.org/10.17221/50/2023-JFS>
18. **Sade, E. (2007).** *Bazı feromon preparatlarının Ips sexdentatus (Boerner) (Coleoptera, Scolytidae) ve Pityokteines curvidens (Germar) (Coleoptera, Scolytidae)'e karşı biyoteknik mücadelede kullanılabilirliğinin araştırılması.* Yüksek lisans tezi, ZKÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın, Türkiye.
19. **Selmi, E. (1998).** *Türkiye Kabuk Böcekleri ve Savaşı.* İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4042, Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No: 11, Emek Matbaacılık, İstanbul.
20. **Şahin, A. (2008).** *Kastamonu yöresinde Thanasimus formicarius (L.)'un üretimi imkânlarının araştırılması.* Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye.
21. **Şahin, M. (2019).** *Ips sexdentatus (Boern.)'a karşı kullanılan feromon tuzaklarında tip, renk ve asılma yüksekliğinin yakalama oranları üzerine etkisi.* Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye.

22. Thomaes, A., Drumont, A., Warzée, N., Grégoire, J. C., Stassen, E., Crèvecoeur, L., Berckvens, N., Casteels, H., Van De Vijver, D., & Raemdonck, H. (2018). Ecology and distribution of *Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758) and the newly discovered *Thanasimus femoralis* (Zetterstedt, 1828) in Belgium (Coleoptera: Cleridae). *Bulletin de la Société royale belge d'Entomologie/Bulletin van de Koninklijke Belgische Vereniging voor Entomologie*, 153(2017), 206–214.
23. Toper Kaygın, A. (2003). Batı Karadeniz Bölümünde *Abies bornmülleriana* (Matff.) ağaçlarında tespit edilen bazı zararlı böcekler ve bunların önemi. *Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 3(2), 153-164.
24. Toper Kaygın, A. (2007). *Endüstriyel Odun Zararlıları*. Nobel Yayın No:1082, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, XII+243s, ISBN: 978-994-77-084-2.
25. Toper, A. (1999). *Bartın ve Karabük ormanlarındaki göknarlarda zarar yapan Pityokteines curvidens (Germ.) (Coleoptera: Scolytidae)'nin biyolojisi*. Doktora tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın, Türkiye.
26. Toper, A. (2002). Studies on the Biology of *Cryphalus piceae* (Ratz.) (Coleoptera, Scolytidae) in the Bartın and Karabük Regions of Turkey. *Anz. Schadlingskunde/J. Pest Science*, 75, 103–104.
27. Yıldırım, S. (2011). *Isparta-Aksu yöresi iğne yapraklı ormanlarında zararlı kabuk böceği türleri*. Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, Türkiye.
28. Yiğit, B. (2017). *Ordu ili ibreli ağaç türlerinde zarar yapan kabuk böcekleri (Curculionidae: Scolytinae)*. Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın, Türkiye.
29. Yüksel, B., & Akbulut, S. (2002). Doğu ladini ormanlarında *Pityogenes bidentatus* (Herbst)'un biyolojisi ve potansiyel predatörler. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 52(2), 85-94.