

**KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KIZILÇAM MEŞCERELERİNDE ÇAM KESEBÖCEĞİ'NİN  
POPULASYON YOĞUNLUĞU ÜZERİNE ETKİ EDEN  
FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI**

**MEHMET SELİM AKAY**

**ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**Mayıs 2014  
KASTAMONU**

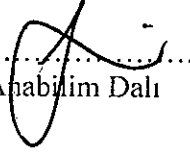
**Her Hakkı Saklıdır**

## TEZ ONAYI

Mehmet Selim AKAY tarafından hazırlanan "Kızılçam Meşcerelerinde Çam Kescböceği'nin Populasyon Yoğunluğu Üzerine Etki Eden Faktörlerin Araştırılması" adlı YÜKSEK LİSANS tez çalışmasının uygun olduğunu onaylarım.

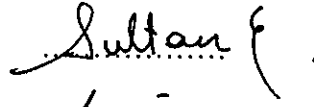
Doç.Dr. Sabri ÜNAL

Tez Danışmanı, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

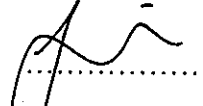


Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Orman Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

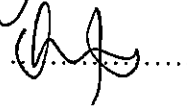
Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU  
Ziraat Fakültesi, Ankara Üniversitesi



Doç Dr. Sabri ÜNAL  
Orman Fakültesi, Kastamonu Üniversitesi




Doç. Dr. Erol AKKUZU  
Orman Fakültesi, Kastamonu Üniversitesi



Tarih: 11/06/2014

Bu tez ile K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu YÜKSEK LİSANS DERECESİNİ onamıştır.



Prof. Dr. Omer KÜÇÜK  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## TEZ BİLDİRİM SAYFASI

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.

(İmza)

Mehmet Selim AKAY



## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### KIZILÇAM MEŞCERELERİNDE ÇAMKESE BÖCEĞİ'NİN POPULASYON YOĞUNLUĞU ÜZERİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI

Mehmet Selim AKAY  
Kastamonu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı  
Danışman: Doç. Dr. Sabri ÜNAL

Türkiye ormanlarının sağlığını etkileyen çeşitli faktörler arasında en başta böceklerin geldiği kabul edilmektedir. Literatüre göre böceklerin zararı, orman yangınlarının zararından beş kat daha fazladır. Ülkemiz orman varlığı içerisinde çam türleri geniş bir alanda yayılış göstermektedir. Çam keseböceğinin (ÇKB) yaygın olarak bulunduğu kızılçam ağaç türü ise 3 milyon hektarı aşkın bir alanda bulunmaktadır. Lepidoptera takımının Notodontidae familyasına bağlı *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü ülkelerde, ibreli orman ağaçlarında özellikle çamlarda zarar yapan önemli bir zararlıdır. Çam keseböceği ülkemizde, 1 500 000 hektar alanda zarar yapmakta olup kızılçam ağaçlarına en çok zararı veren böceklerden biridir. Bu böceğin tırtıllarından dolayı ağaçlar yapraklarını kaybetmekte, %60'a varan artım ve büyüme kaybına uğramakta diğer zararlı böcek ile mantarlar için uygun ortam oluşmaktadır. Bu tür, kitle halinde ürettiğinde ağaçları tamamen çıplak hale getirmektedir. Dünyadaki küresel ısınma ile birlikte değişen iklim koşulları, çam keseböceğinin epidemiyi yapma sıklığını arttırmaktadır. Ülkemizde bu böcek ile mücadele için Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından her yıl yaklaşık 10 milyon TL harcanmaktadır. Önerilen bu tezde kızılçam meşcerelerinde çam keseböceğinin populasyon yoğunluğu üzerine etki eden faktörlerin araştırılması ve böceğin konukçu tercihinde göz önünde tuttuğu esasların tespit edilmesi planlanmaktadır. Tez, kızılçam meşcerelerinde yoğun zarar olanların yerlerin saptanmasını, bu alanlarda populasyon yoğunluğunun bir göstergesi olarak kabul edilen kese sayımlarının bakı, yükselti, bonitet, ağaç yaşı, ağaç boyu ve ağaç çapı gibi faktörler itibarıyla yapılmasını kapsamaktadır. Aynı zamanda bu sayımlar meşcere içi ve meşcere kenarlarında da yapılmak suretiyle böceklerin zarar yapmak için tercih ettikleri meşcere konumları tespit edilemiştir. Bu çalışmada Kızılçam Meşcerelerinde çam kese böceğinin populasyon yoğunluğu üzerine etki eden faktörler araştırılmıştır. Çalışma sonunda yükselti basamağı, çap ve yaş faktörünün populasyon yoğunluğu üzerine önemli bir etken olduğu sonucuna varılmıştır.

**2014, 59 sayfa**

**Bilim Kodu: 1205**

**Anahtar kelimeler:** *Thaumetopoeae wilkinsoni* Tams., Kızılçam, Populasyon yoğunluğu, Zarar oranı

## ABSTRACT

MSc. Thesis

### RESEARCHING AFFECTING FACTORS OF POPULATION DENSITY OF PINE PROCESSIONARY MOTH ON RED PINES

Mehmet Selim AKAY  
Kastamonu University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Forestry Engineering

Adviser: Assoc. Prof. Dr. Sabri ÜNAL

It is accepted that insects are the most harmful factor for Turkey's forest health. For literature this damage harmful five times more than forest fires. Pine species spreading in very large area in Turkey. Red pine (*Pinus brutia*) species which is infected with Pine processory moth, covers the area about 3 million hectares. In this area has 161 million cubic meters in excess of wealth, 5 million cubic meters increment, and 4 million cubic meters ETA for red pine stands which are very important for our forestry. Especially native red pine (*P.brutia*) makes its spreading on Aegean and Marmara seashores. And in some microclimatic regions which has a same conditions these climates, red pine is also make its spreading. *Thaumetopoea pityocampa* (Den. &Schiff.) is an important insect which damages heavily on pine species. This insect makes its damage almost 1 500 000 hectares forest areas. Its caterpillar makes damage while making suitable surface for fungus and eating tree's leaves. Changeable climate conditions with global warming increases the epidemy risk. In Turkey, to fight with this insect 10 million liras are spending each year. In this study, it will be investigated, the density of pine processory moth on pine species and the factors affecting the choice of insect. This study aims to determine damaged areas and synthesize the population density with the values of altitude, age of tree, height of tree, diameter. This study also aims to find pine processory moth's preferred locations while identifying their locations. In this study, the population density of the pine processionary in Pine stand factors affecting on was investigated. At the end of the work factor for the age, diameter, and altitudes of digits of the population density is an important factor upon concluded.

**2014, 59 Pages**

**Science Code: 1205**

**Key Words:** *Thaumetopoeae wilkinsoni Tams.*, Redpine, Population density, Damage rate

## TEŞEKKÜR

“Kızılçam Meşcerelerinde Çam keseböceği'nin Populasyon Yoğunluğu Üzerine Etki Eden Faktörlerin Araştırılması” isimli bu çalışma, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Çalışma boyunca destek ve yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Sayın hocam Doç. Dr. Sabri ÜNAL'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca tez çalışmalarım süresince manevi desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen Sayın hocam Doç. Dr. Erol AKKUZU'ya ve Doç. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU'na teşekkür ederim. Çalışmalarımın çeşitli aşamasında bilgi ve tecrübesinden faydalandığım Arş. Gör. Mertcan KARADENİZ'e ve Arş. Gör. Esra Nurten YER'e teşekkür ederim. Yine bu günlere gelmemde çok büyük emekleri olan, hayatım boyunca bana her türlü konuda destek veren çok sevgili aileme teşekkür ederim. Bu çalışmanın herkese faydalı olması ve yapılacak yeni araştırmalara katkı sağlaması en büyük dileğimdir.

Mehmet Selim AKAY  
Kastamonu, Mayıs 2014

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	v
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR .....	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTARATÜR ÖZETİ .....	3
2.1.Çam Keseböceği Hakkında Genel Bilgiler.....	5
3. MATERYAL VE METOD .....	24
4. BULGULAR .....	30
4.1.İstatistiksel Analizler .....	30
5.TARTIŞMA VE SONUÇ .....	34
KAYNAKLAR.....	37
EKLER.....	45
ÖZGEÇMİŞ.....	46

## ŞEKİLER DİZİNİ

Şekil 2.1. <i>Thaumetopoea wilkinsoni</i> Tams. erkek ergin .....	6
Şekil 2.2. <i>Thaumetopoea wilkinsoni</i> Tams. yumurta koçanı .....	6
Şekil 2.3. <i>Thaumetopoea wilkinsoni</i> Tams.'ın larvaları .....	7
Şekil 2.4. <i>Thaumetopoea wilkinsoni</i> Tams.'ın pupaları .....	8
Şekil 2.5. <i>Thaumetopoea wilkinsoni</i> Tams.'ın Türkiye' deki ve dünyadaki yayılışı..	9
Şekil 2.6. <i>Thaumetopoea wilkinsoni</i> Tams. Çok ince ağlardan oluşan ilk kozalar...	10
Şekil 2.7. <i>Thaumetopoea wilkinsoni</i> Tams. 'ın ilk dönem zararı.....	11
Şekil 2.8. <i>Thaumetopoea wilkinsoni</i> Tams. 'ın ileri dönemdeki zararı .....	12
Şekil 2.9. Olgun larvaların pupa olmak üzere toprağa girişleri .....	13
Şekil 2.10.Çam keseböceğinin farklı yaşam evrelerine ait görüntüler .....	15
Şekil 3.1. Çalışma alanını gösteren pafta yerleşim planı.....	24
Şekil 3.2. Ağaçtaki zarar yüzdesinin hesaplanması şeması .....	25
Şekil 3.3 Deneme alanlarının google earth haritası.....	27
Şekil 3.4. Deneme alanlarının yükselti grupları haritası .....	28
Şekil 3.5. Deneme alanlarının eğim grupları haritası .....	28
Şekil 3.6. Deneme alanlarının bakı durumları haritası .....	28

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Tablo 3.1. Deneme Alanları Verileri .....	26
Tablo 4.1. Kese sayısı ile yaş ve çap arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon tablosu.....	30
Tablo 4.2. Kese sayısı – Meşcere durumu ilişkisinde tahmini ortalama değerleri gösteren tablo.....	31
Tablo 4.3. Kese sayısı ile yükseklik kademeleri arasındaki ilişkiyi gösteren Duncan testi tablosu.....	31
Tablo 4.4. Kese Sayısı - Bakı ilişkisinde tahmini ortalama değerleri gösteren tablo	31
Tablo 4.5. Zarar yüzdesi ile yaş ve çap arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon tablosu.....	32
Tablo 4.6. Zarar Yüzdesi – Meşcere durumu ilişkisini gösteren Bağımsız Örneklem T Testi .....	32
Tablo 4.7. Zarar Yüzdesi – Meşcere durumu ilişkisinde tahmini ortalama değerleri gösteren tablo.....	32
Tablo 4.8. Zarar yüzdesi ile yükseklik kademeleri arasındaki ilişkiyi gösteren Serbest Örneklem T testi tablosu .....	33
Tablo 4.9. Zarar yüzdesi - Bakı ilişkisinde tahmini ortalama değerleri.....	33

## 1. GİRİŞ

Türkiye'de Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgelerinde yoğun olmak üzere 3 milyon hektarı aşan yayılışıyla kızılçam, 161 milyon m<sup>3</sup>'ü aşan serveti, 5 milyon m<sup>3</sup>'ten fazla artımı ve 4 milyon m<sup>3</sup>'e yaklaşan verimiyle ülkemiz ormancılığında ayrı bir yere ve öneme sahiptir (Öktem, 1987). Hızlı gelişmesi, odun kalitesinin yüksek oluşu, ekolojik isteklerinin toleranslı olması, Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde optimum koşulları bulması, kızılçamı Türkiye ormancılık sektöründe birincil konuma getirmiştir. Bu da kızılçam plantasyonlarının artarak bu türün mono kültür haline getirilmesine neden olmuştur.

Geniş alanlarda plantasyonları gerçekleştirilen kızılçam ormanlarımızda, yaklaşık 1,5 milyon hektarlık alanda (Anomim, 1997) yaygın olan önemli bir zararlı bulunmaktadır, *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams. (Lep., Thaumetopoeidae) Çam keseböceği.

Küresel ısınma ve iklim değişiklikleri nedeniyle çam keseböceğinin popülasyonunu sınırlandırıcı ekolojik şartlar değişeceğinden yayılış alanlarının genişleyeceği ve zararının daha da artacağı öngörülmektedir. Örneğin Yeni Zellanda'da ağaçlandırmaların % 60'ı potansiyel çam keseböceği etkisi altındadır. Yapılan tahminlere göre iklim değişikliği nedeniyle çam keseböceğinin etkilediği alanlar % 82-93 seviyelerine çıkacaktır (Watt ve ark. 2009; Battisti ve d., 2006). Bu nedenle mücadele her geçen gün önem kazanmakta ve popülasyonların kontrol altına alınması zorunlu görülmektedir.

Bu böceğin tırtıllarından dolayı ağaçlar yapraklarını kaybetmekte, %60'a varan artım ve büyüme kaybına uğramakta diğer zararlı böcek ile mantarlar için uygun ortam oluşmaktadır (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998). Bu tür, kitle halinde ürediğinde ağaçları tamamen çıplak hale getirmektedir.

Çam keseböceği, ağaçlarda artımı yavaşlatmakta, diğer zararlılara zemin hazırlamakta, popülasyonunun yoğun olduğu dönemlerde savaşta geç kalırsa ağaçların ölümüne neden olabilmektedir. Aynı zamanda çam keseböceği popülasyonun artması ve zararın birkaç yıl üst üste devam etmesi sonucunda zayıf düşen ağaçlara kabuk böcekleri gibi sekonder zararlılar bulaşmakta, bu da ağaçların ve meşcerelerin elden çıkmasıyla sonuçlanabilmektedir. Bu nedenler ve özellikle ağaçlandırma alanlarında sıklık ve sırkılık çağlarındaki genç meşcerelerde etkili olmasından dolayı, çam keseböceği uzun zamandan beri çeşitli yöntemlerle savaşı yapılan bir zararlıdır (Anomim, 1997). İklim koşullarının uygun gitmesi

durumunda, zaten am kesebeği için en uygun koşulları sağlayan bu alanlarda, zararlı epidemilere yol açmaktadır. Dünyadaki küresel ısınma ile birlikte değişen iklim koşulları, am kesebeğinin epidemiyapma sıklığını arttırmaktadır.

Günümüzde, kamuoyunda evre bilincinin gelişiyor olması ve doğal bitki örtüsünü koruma fikrinin yaygınlaşması, zaman zaman ortaya çıkan bu epidemilere karşı duyarlılığı ve tepkiyi arttırmakta, özellikle turizm açısından önemli olan Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgelerindeki kıyı kesimlerinde de zararın bariz olarak görülmesi bu zararlıyla savaşta sosyal baskının da artmasına neden olmaktadır. Mevcut alanların büyüklüğü ve topografik yapının özelliklerinden dolayı *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams. ile savaşta zorluklarla karşılaşılmakta ve başarı seviyesi düşmektedir.

## 2. LİTARATÜR ÖZETİ

Türkiye ormanlarında 50' nin üzerinde yaygın ağaç türü bulunmaktadır. Bu türlerden en yaygın olanları alanları ile birlikte: Meşe (6.088.379 ha.), Kızılçam (4.167.524 ha), Karaçam (3.302.650 ha), Kayın (1.335.341 ha), Ladin (286.666 ha), Kızılağaç (109.504 ha), Kestane (99.433 ha), Gürgen (99.300 ha) olarak sıralanmaktadır. (Anonim, 2003). En geniş yayılış alanına sahip çam türü olan Kızılçam oransal olarak Akdeniz bölgesindeki ormanların yaklaşık %47' sini, Ege bölgesindeki ormanların %40'ını, Marmara bölgesindeki ormanların ise %10' unu oluşturmaktadır. Karadeniz bölgesinin batı kıyılarında ise tek ve serpili bir yayılış göstermektedir (Neyişçi, 1987). Ülkemizde ki yaygın böcek türlerinden biri olan Çam keseböceği (*Thaumetopoea wilkinsoni* Tams.) ( Lep. Thaumetopoeidae), ülkemiz ormanlarının büyük bir kısmını oluşturan kızılçam türlerinde, iğne yaprakları yemek suretiyle ağaçların artım kaybına neden olması bakımından önemli bir zararlıdır. Ağaçlar çam keseböceğinin iğne yaprakları yemesi dolayısıyla artım kaybına uğrayarak zayıf kalmakta, bunun sonucu olarak sekonder zararlı türlere uygun bir ortam oluşmaktadır (Köse, 2007). Çam keseböceği Türkiye' de bu güne kadar *Pinus brutia*, *P. nigra*, *P. silvestris*, *P. pinea*, *P. halepensis* ve *Cedrus libani*' ler üzerinde tespit edilmiştir. ( Çanakçıoğlu ve Mol, 1998 ). Karadeniz sahili boyunca uzanan yörelerde belirgin olarak güneye bakan sıcak yamaçları tercih eder. Yüksekliğin artması ile ısının azalması böceğin dikey yayılışını sınırlamaktadır (Çanakçıoğlu, 1993). Esas zararı yapan larvalar, yaşamları boyunca ibreleri yediklerinden, fizyolojik ve primer zararlı olarak kabul edilirler. Az miktarda bulduklarında, yalnızca kese civarındaki ibrelerde zarar görülürken, popülasyon arttıkça ağaçları ve meşcereleri tamamen çıplak hale getirirler. Zararın bu şekilde birkaç yıl üst üste devam etmesi sonucunda, ağaçların zayıflamasını takiben kabuk böcekleri gibi sekonder zararlıların bulaşması ve meşcerelerin elden çıkması oldukça yüksek bir ihtimal haline gelmektedir. Dişi yumurta koymak için genellikle meşcere içindeki ağaçlardan çok meşcere kenarındaki ağaçları tercih eder. Hatta, tek tek ağaçlardan daha fazla hoşlanır. Ayrıca güneye bakan taşlı ve sığ topraklar üzerinde bulunan ve herhangi bir nedenle açılmış, seyrekleşmiş meşcerelerde ve makilikler arasında bulunan çamları ve ağaçlandırma sahalarını daha çok tercih eder. Bununla birlikte kuzeye bakan derin ve taze topraklar üstündeki kuvvetli ve sık çam meşcerelerinde çam keseböceği bulunursa da, çok fazla tahribata neden olmamaktadır (Özçankaya ve Can, 2004). Kanat ve Sivrikaya (2004). Kahramanmaraş yöresinde yaptıkları bir çalışmada 1995-1998 yıllarındaki çam keseböceği zararından dolayı c (ince ağaçlık) çağındaki ağaçlarda yaklaşık % 20.15

oranında çap artımı kaybının olduğunu tespit etmişlerdir. İpekdal ( 2005) tarafından yapılan bir çalışmada Akdeniz ülkelerinin en önemli çam zararlılarından biri olan çam keseböceği *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams.'ın, Antalya İli'nin, farklı yükseklik ve orman yapısına sahip Asar, Çıglık ve Dağbeli yerleşimlerinde bulunan yerel populasyonlarında gözlenen farklılıklar incelenmiştir. Bu farklılıklar; yaşam döngüsü, yumurta küme bakısı ve morfolojisi, yumurta sayısı, yumurta açılma ve parazitlenme oranları, larval kese bakısı ve sayısı ve ağaçlardaki zarar oranları başlıkları altında değerlendirilmiştir. Yüksek rakımlarda daha az sayıda larva kesesi tespit edilmiştir. Zarar oranı bakımından yapılan karşılaştırmaların sonucunda, en düşük zararın en yüksek rakımda olduğu saptanmıştır. Kantarcı (2007) tarafından İzmit Orman İşletmesi'nde Kocaeli Yarımadası'nın güney bölümündeki ormanlarda Çam kese böceği yaygınlaşması ile yetişme ortamı özellikleri, ağaçların ibrelerindeki uçucu reçine bileşenleri ve sıcaklık artışı arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Özellikle geniş alanda dağılım gösteren ve *P. brutia* ve *P. nigra*'larda önemli oranda yaprak kayıplarına (defoliation damage) neden olan *T. wilkinsoni*, ormanlarda ciddi ekonomik kayıplar meydana getirirler (Kanat ve ark. 2005).

Deniz seviyesinden başlayarak Kuzey Anadolu'da da 400-600 m'ye, Batı Anadolu'da 800-900 m'ye, Güney Anadolu'da ise 1200-1500 m yükseltilere kadar çıkmaktadır. Bu yatay ve dikey yayılım alanları içinde kızılçam değişik ekolojik özellikler gösteren alanlarda yetişmektedir (Işık ve ark.,1987).

Battisti (1988) İtalya'da gerçekleştirdiği çalışmada *T. pityocampa*'nın konukçularından biri olan *Pinus nigra* Arnold. üzerinde epidemi yılında ve bunu izleyen yıldaki biyolojisini, eşey oranının değişimini ve populasyon davranışlarını incelemiştir. Devkota ve Schmidt (1990), Yunanistan'dan getirdikleri *T. pityocampa* yumurta koçanlarını Almanya'da, laboratuvar koşullarında 13 farklı çam ve *Larix kaempferi* (Lamb.) Carr. ile yaptıkları denemelerde *Pinus parviflora* S. & Z. üzerinde beslenen ilk dönem larvalarda, *Pinus strobus* L. ve *L. kaempferi*'de beslenen ikinci dönem larvalarda % 100 ölüm kaydetmişlerdir. Halperin, 1991 yılında İsrail'de yaptığı çalışmada, İsrail'de bulunan üç *Thaumetopoea* türünün morfolojik ve biyolojik özelliklerini, konukçularını ve davranışlarını incelemiştir. Tiberi ve ark. (1999) tarafından 1999 yılında yayımlanan çalışmada, farklı çam türlerinin ibrelerindeki monoterpenler ve bunların dişi bireylerin yumurta bırakmada gösterdikleri tercihler üzerine etkileri incelenmiştir. Fıstık çamı ibrelerinde yüksek oranda bulunan "limonen" in *T. wilkinsoni* Tams.'nın yumurta bırakmak için fıstık çamını tercih etmemesinde rol oynadığı belirtilmiştir. Yapılan bu çalışma ile çam keseböceğinin ovipozisyon dönemi boyunca dört

farklı çam türüne püskürtülen limonenin etkin bir koruma sağladığı kaydedilmiştir. Hódar ve ark., 2002 yılında, farklı üç çam türündeki (*Pinus pinaster*, *P. sylvestris nevadensis* ve *P. nigra salzmannii*) farklı besin kompozisyonlarıyla çam keseböceğinin yumurta bırakma ve farklı larva dönemlerine ait gelişim ve hayatta kalma oranlarıyla ilişkilerini inceledikleri çalışmada, ibrelerdeki azot miktarının özellikle ilk dönem larvaların hayatta kalmasıyla ilişkili olduğunu belirlemişlerdir. Yılda bir döl veren *T. pityocampa* erginleri yaz sonu-sonbahar başında pupadan çıkarak toprağı terk ederler. Çiftleşmeden sonra dişi bireyler yumurta bırakmak üzere ağacın daha çok güneş gören güney bakılarını seçerler. Birkaç ibreyi bir araya getirerek yumurtalarını mısır koçanı şeklinde bırakırlar (Avcı, 2000)

Asimilasyon organları tamamen yendiğinde çap gelişimini olumsuz yönde etkilerler. Larvaların pupa olmak üzere toprağı inmelerinden itibaren ağaçlar Haziran-Temmuz aylarına kadar tekrar yapraklanmaktadırlar (Kanat ve Sivrikaya 2004; Şimşek ve Kondur 2006). Çamkese böceğinin genel olarak meşcere içindeki ağaçlardan ziyade meşcere kenarındaki ağaçları tercih ettiği bilinmektedir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998). Çalışma sahasına yakın bir bölgede direklik çağındaki karaçam meşceresinde daha önce yapılan bir çalışmada, meşcere kenarında meşcere içine göre 2,73 kat daha fazla kışlık kese tespit edilmiştir (Akbulut ve diğ., 2002).

Özkazanç (1987), böceğın yumurta koymak için fidanlarda toprak seviyesinin 1-2 m, ağaçlarda ise tepe tacının alt yarısında bulunan iğne yaprakları tercih ettiğini, Besçeli (1969) de benzer şekilde böceğın yumurtasını çoğunlukla ağacın alt kısımlarına koyduğunu belirtmektedir. Yine Avcı (2000) benzer bir çalışmada, ağacın tepe tacını düşeyde üç eşit yüksekliğe bölmüş ve böceğın yumurtasını daha çok alt bölüme koyduğunu tespit etmiştir. Bunların aksine Panades (2000) ise böceğın yumurta koyarken ağacın üst kısımlarını tercih ettiğini bildirmektedir.

## **2.1. Çam Keseböceği Hakkında Genel Bilgiler**

Lepidoptera takımının Thaumetopoeidae familyasına bağlı *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü ülkelerde, ibreli orman ağaçlarında özellikle çamlarda zarar yapan önemli bir zararlıdır. Avrupa ülkelerinde ve ülkemizde yapılan birçok çalışmada çam keseböceği *T. pityocampa* olarak isimlendirilmiştir. Ancak Türkiye'nin Güney Ege ve Akdeniz Bölgelerinde ve Doğu Akdeniz de (İsrail,Lübnan) bulunan türün, morfolojik olarak *T. pityocampa*'ya çok benzeyen ancak RAPD-PCR (Gafny ve ark., 1996) ve DNA

işaretleyicileri (Salvato ve ark., 2002) ile yapılan çalışmalar sonucunda *T. wilkinsoni* Tams olduğu net bir biçimde ortaya konmuştur. Yapılan bu çalışmada çam keseböceği olarak bölgede yapılan moleküller çalışmalar sonucu tür olarak *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams. esas alınmıştır. Ancak birçok bitki ve hayvan türü için ekoton olarak kabul edilen Türkiye’de çam keseböceği türlerinin ve yayılış alanlarının incelenmesi daha sonraki çalışmalara konu olmalıdır.

*Thaumetopoea wilkinsoni* Tams erginlerinde ön kanat açıklığı erkekte 30, dişide 35-40 mm’dir. Ön kanatlar erkekte gri, dişide gri kül renginde olup, üzerinde üç adet zikzak çizgi mevcuttur. Beyaz renkli arka kanatlarda birer adet gri renkte leke bulunmaktadır. Antenleri çift taraklı olup erkekte dişiye nazaran daha kuvvetli yapıdadır. Dişi erkeğe göre biraz daha büyüktür (Şekil2.1.).



Şekil 2.1 *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams. Erkek kelebek (Foto: M.Avcı-85)



Şekil 2.2 *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams. Yumurta koçanı (Foto: M.Avcı-87)

Çam keseböceği yumurtalarını genellikle iki ibreyi bir araya getirerek, bu ibrelerin kaide kısmının üstüne sıkı bir biçimde yan yana bir koçanı andırır şekilde bırakırlar. Yumurta bırakma helozon şeklinde olabildiği gibi düz sıra şeklinde de olabilmektedir (Şekil 2.2.).

Yumurta koçanlarının boyu farklı zamanlarda ve değişik bölgelerde yapılan çalışmalarda farklılık göstermekle birlikte, ortalama koçan boyu 30 mm'dir. Dişi yumurtaların üstünü, vücudun sonunda bulunan pullarla örter. Açık bej renginde olan bu pulların uçları ibrenin kaidesine bakar. Yumurtadan çıkan ilk larvalar 1,5 mm olup son larva döneminde 35 -40 mm büyüklüğe kadar ulaşır. Larvaların rengi dorsalde açık kahverengi, lateralde sarımsak esmer ve ventralde sarımsak kahverengidir. Vücut bol kıllı olmakla birlikte lateral kıllar beyaz gümüşü renkte, dorsal kıllar ise sarı ve kahverengidir. Abdomenin 1 ila 8. segmentleri üzerinde kırmızı-sarı çerçeveli kadife görünüşünde kahverengi lekeler bulunur (Şekil 2.3).

Larvaların tüberküleri üzerinde taşınan beyaz yakıcı kıllar insanların ve hayvanların derilerinde acı veren yanmalara ve kaşınmalara neden olmasının yanı sıra gözde ve solunum yollarında da önemli tahrişlere sebep olabilir (Besçeli, 1969; Tosun, 1975; Çanakçıoğlu, 1993).



Şekil 2.3. *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams. larvaları (Foto: M.S. AKAY 2013)

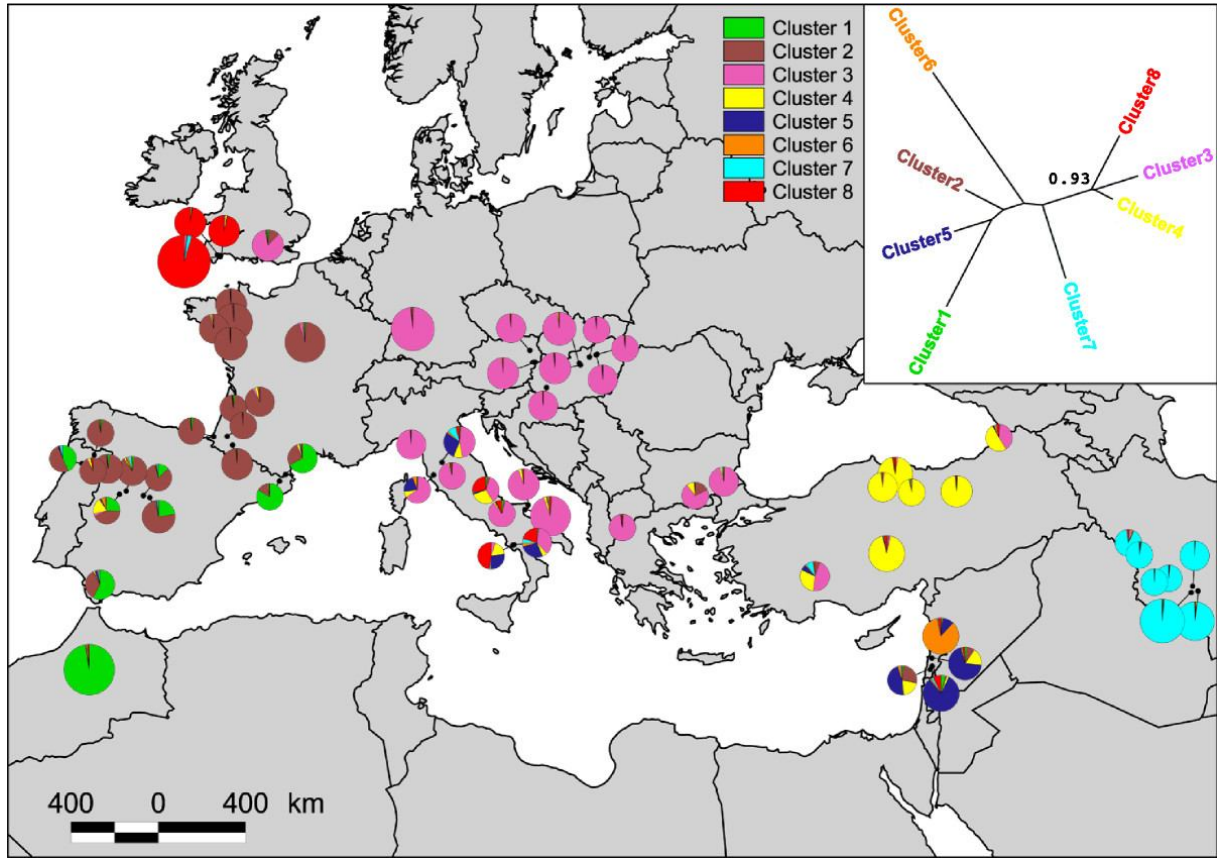
Beş larva dönemi geçiren çam keseböceğinin bir kese içinde bulunan larva sayısı 146-313 (ortalama 208) adet olarak saptanmıştır (Çanakçioğlu, 1993). Pupaları kırmızımtrak kahverengi olup boyları 12 ila 22 mm arasında değişir. Çanakçioğlu (1993)'na göre dişi bireylerin pupa boyları erkeklerinkinden ortalama 4 mm kadar daha büyüktür (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams. 'ın pupaları (FOTO: Çanakçioğlu 1993)

**Yayılışı:** Dünyada Kuzey Afrika'da Cezayir, Fas ve Filistin'in kuzeyinden başlayarak Güney Almanya, Güney Fransa, İspanya, İtalya ve İsviçre'ye, Akdeniz'de kıyısı bulunan bütün ülkelerde bulunur (Şekil 2.5.) (Schimitschek, 1953; Beşçeli, 1969; Tosun, 1975; Battisti, 1988; Devkota & Schmidt, 1990; Mendel, 1990; Atakan, 1991; Kitt & Schmidt, 1993).

Türkiye'de özellikle Akdeniz ikliminin etkisi altında bulunan, sıcak yörelerde yaygındır (Şekil 2.5.). Marmara, Ege, Akdeniz ve Karadeniz Bölgelerinde bulunur. Güney sahil bölgesi ormanlarında 1.500 m yüksekliğe kadar ulaşır. Karadeniz sahili boyunca uzanan yörelerde belirgin olarak güneye bakan sıcak yamaçları tercih eder.



şekil 2.5. *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams. Türkiye ve dünyadaki yayılış oranları  
(www.biomedcentral.com)

**Konukçuları:** Konukçuları arasında çam ve sedir türleri bulunur. Türkiye’de bugüne kadar *Pinus brutia* Ten. (kızılçam), *P. nigra* Arnold. (karaçam), *P. sylvestris* L. (sarıçam), *P. pinea* L. (fıstık çamı), *P. halepensis* Mill. (halep çamı) ve *Cedrus libani* A. Richard (sedir) üzerinde tespit edilmiştir (Schimitschek, 1953; Beşçeli, 1969; Tosun, 1975; Atakan, 1991; Çanakçıoğlu, 1993). Besin bulamadıklarında *Juniperus* spp. (ardıç), *Olea europa* L. (Mill.) (yabani zeytin), *Cistus* spp. (laden), *Phillyrea media* L. (akça kesme) ve *Arbutus unedo* L. (adi kocayemiş) gibi bitkilerde zarar yapabilmektedir. Ancak bunlar çam keseböceğinin gerçek konukçuları değildir.

**Biyolojisi ve zarar şekli:** Çam keseböceği yılda bir döl verir. Erginlerin uçuş zamanları yörelere göre farklılık göstermektedir. Örneğin Ege Bölgesinde Aydın - Karpuzlu yöresinde eylül ayı başlarında, Muğla –Fethiye’de ise eylül ayı sonlarında görülmektedir. Ergin uçuş zamanında dişinin abdomeni yumurta ile doludur. Erkek çiftleştikten sonra ölür. Dişi çiftleşmeden sonra bir gün içinde yumurtalarını bırakır ve kısa bir süre sonra o da ölür.

Yumurtalar genellikle akşam üstleri bırakılır. Dişi yumurta koymak için genellikle meşcere içindeki ağaçlardan çok meşcere kenarındaki ağaçları tercih eder. Hatta, tek tek ağaçlardan daha fazla hoşlanır. Ayrıca güneye bakan taşlı ve sığ topraklar üzerinde bulunan ve herhangi bir nedenle açılmış, seyrekleşmiş meşcerelerde ve makilikler arasında bulunan çamları ve ağaçlandırma sahalarını daha çok tercih eder. Bununla birlikte kuzeye bakan derin ve taze topraklar üstündeki kuvvetli ve sık çam meşcerelerinde çam keseböceği bulunursa da, çok fazla tahribata neden olmamaktadır. Zararının sonbaharda 2 - 4 haftalık kuluçka döneminden sonra yumurtadan çıkan larvaları, üzerinde buldukları ibrenin hemen dip kısımlarında veya yakınlarında toplanıp etraftaki ibreleri kemirmeye başlarlar. Bu arada çok ince ağlardan oluşan ilk kozalarını örerler (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Çok ince ağlardan oluşan ilk kozalar ( FOTO: M.S. AKAY 2013)

Larva dönemleriyle beslenme miktarı doğru orantılı olarak artar ve dolayısıyla larvalar yer değiştirerek daha büyük keseler örerler. İlk dönem larvalar ibreleri kenarlarından kemirirler, daha sonra ise ibrelerin yalnızca orta siniri kalacak şekilde yerler (Şekil 2.7). Dördüncü dönemden sonra larvalar ibrenin tümünü tüketirler. Büyüklükleri giderek artan keselerin içi pislikler ve larvaların attıkları deriler ile doludur. İlk üç kesenin bulunduğu ibreler bir süre sonra kızarıp veya sarıyarak ölür. Kural olarak, larvalar kese değiştirirken ağaçta daima aşağıdan yukarıya doğru çıkar. İbreleri oldukça kalın olan karaçamlarda kese değiştirme, kızılçama oranla daha az görülür. Ayrıca havanın aniden soğuması kese sayısının azalmasına, larvaların hemen kışlık keseleri meydana getirmesine neden olur. Keseler genellikle dalların uç kısımlarına ve çatal yerlerine yapılıp. Gündüzleri keselerde dinlenme halinde geçiren çam keseböceği, akşamları keseden çıkarak ibrelerde zarar yaparlar ve şafakla beraber keselere

dönerler. Hava sıcaklığı + 6 °C'nin altına düştüğünde geceleri de keselerde geçirirler (Çanakçıoğlu, 1993). Bu keseler larvaların saklanması için yaradığı gibi gündüzleri güneş ışınlarının bir kısmının yansımını ve soğuk havalarda da sıcaklığın korunmasını sağlar. Genel olarak gündüzleri toplu halde kesenin içinde geçiren larvaların bir kısmı, popülasyonun artması durumunda, bundan farklı olarak keselerin üzerinde, dal ve sürgün üzerlerinde gündüzleri de toplu olarak bulunabilirler.

Popülasyon artışına bağlı olarak çam keseböceğinin davranışlarında bazı değişiklikler olabilmektedir. Örneğin, popülasyonun az olduğu durumlarda keseleri birleştirerek kese içerisindeki sıcaklığı dengelerler. Diğer taraftan, kese içerisindeki birey sayısı fazla olduğunda, bireylerin bir kısmı başka bir kese öreerek o keseden ayrılırlar. Bu anormal durumlar keseleri kesip toplamak suretiyle yapılan mekanik savaşın başarısını azalttığı gibi savaş masraflarını da arttırmaktadır.



Şekil 2.7. *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams.'ın ilk dönem zararı ( FOTO: P. CAN 2004)

Genel olarak bu ağacı terk ederek bir başka ağaca gitmektedirler. Olgunlaşmaya kadar yeni ağacın ibreleriyle beslenmektedirler. Larva dönemlerinin süreleri ve doğada görülebilme zamanları hakkında değişik ülkelerde ve değişik koşullarda gerçekleştirilen farklı

değerlendirmeler bulunmaktadır. Örneğin Battisti (1988), daha önce bu zararlı tarafından zarar görmüş ve zarar görmemiş ağaçlarda çam keseböceğinin biyolojisi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada, aynı çevre koşullarında çam keseböceğinin larva dönemlerinin süre olarak birbirinden farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Daha önce zarar görmüş ağaçlarda beslenen çam keseböceği larvalarının larva dönemleri daha uzun sürerken, herhangi bir zarara maruz kalmamış ağaçlarda beslenen larvaların larva süreleri daha kısa olmuştur. Devkota ve Schmidt (1990) birinci larva döneminin 10 gün, ikinci larva döneminin 14 gün, üçüncü larva döneminin 17 gün, dördüncü larva döneminin 23 gün ve son larva döneminin 21 gün sürdüğünü belirtirken, Sekendiz (1985) birinci larva döneminin 12 gün, ikinci larva döneminin 14 gün, üçüncü larva döneminin 30 gün, dördüncü larva döneminin 44 gün ve son larva döneminin 30 gün sürdüğünü belirtmiştir. Farklı yayınlarda farklı sürelerin verilmesi, çam keseböceğinin yükseklik, sıcaklık ve besin ile ilişkili olarak geliştirdiği uyumlardan kaynaklanmaktadır. Bir çam ağacı üzerindeki ibreleri yiyerek tüketen larvalar ileriki dönem (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams'ın ileri dönemdeki zararı ( FOTO: M.S. AKAY 2014)

Beş dönem geçiren larvalar nisan sonunda veya mayıs başında toprağa girerek (Şekil 2. 9.) bir koza örer ve içerisinde pupa haline geçerler. Larvaların toprağa girdiği yerler kabarıklık görünür, fakat bu kabarıklık zamanla kaybolur. Larvaların toprağa girme derinliği toprağın

fiziksel özelliklerine bağlı olup bu derinlik 2-30 cm arasında değişir. Koşulların uygun olmaması halinde bu pupalar toprakta 4 yıl boyunca diyapoz halinde kalabilirler.



Şekil 2.9. Olgun larvaların pupa olmak üzere toprağa girişleri( FOTO: P. CAN)

Esas zararı yapan larvalar, yaşamları boyunca ibreler ile beslendikleri için fizyolojik ve primer zararlı olarak kabul edilirler. Az miktarda bulduklarında, yalnızca kese civarındaki ibrelerde zarar görülürken, popülasyon arttıkça ağaçları ve meşcereleri tamamen çıplak hale getirirler. Zararın bu şekilde birkaç yıl üst üste devam etmesi sonucunda, ağaçların zayıflamasını takiben kabuk böcekleri gibi sekonder zararlıların bulaşması ve meşcerelerin elden çıkması oldukça yüksek bir ihtimal haline gelmektedir.

**Ekolojik istekleri:** Özkazanç (2002) Demolin (1969)'e atfen Fransa'da ocak ayı sıcaklık ortalamasının 0°C ve güneşlenme süresinin en az 1.800 saat olması durumunda çam keseböceğinin gelişebildiğini bildirmektedir. Sıcaklık ortalamasının 1°C derece azalması durumunda güneşlenme süresi 100 saat artmaktadır.

Çam keseböceğinin yaşamını sınırlayan bir diğer faktör de en soğuk aya ait en düşük sıcaklık derecesi ile en sıcak aya ait en yüksek sıcaklık derecesidir. 200 bireyden oluşan yuvadaki

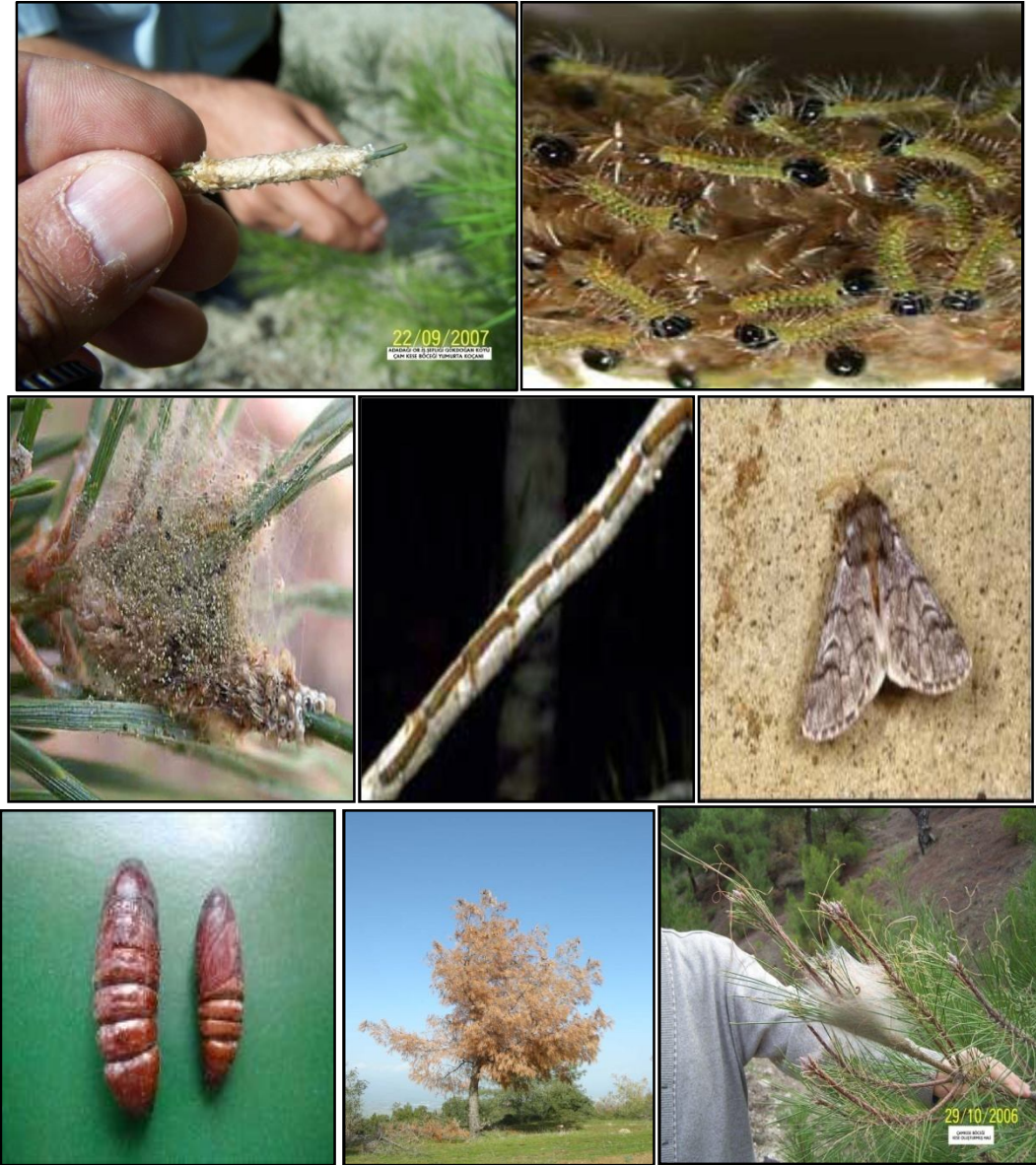
larvalar – 10 °C'ta 10 saatten fazla dayanmamaktadır. Güneşlenmenin fazla olduğu yerlerde en düşük sıcaklık limiti – 12°C olarak bulunmuştur. Rüzgarlı ve kuzey bakıda olan yerlerde ise bu limit – 9°C olmaktadır. Çam keseböceğinin yaşama sınırını belirleyen en yüksek sıcaklık ise 32°C'tır. 30°C'da yuvadaki sosyal yaşam bozulmaktadır ( kendiz, 1985; Kornoşor, 1986; Atakan, 1991; Eroğlu ve Uğurlu,1993).

## **Yumurta**

*Thaumetopoea* cinsinin ergin dişileri pupadan çıktıktan yaklaşık bir hafta sonra çiftleşir ve birkaç saat sonra kirli beyaz renkte ve çapları 1,0–1,2 mm olan küre şeklindeki yumurtalarını (*Th. pityocampa*, *Th. pinivora*, *Th. wilkinsoni* çeşitli çam türlerinin yapraklarına; *Th. bonjeani* ve *Th. solitaria* çam türlerinin sürgünleri ya da gövdesi üzerine, kabuğa; *Th. processionea* meşe türleri üzerine yine kabuğa) bırakır. Yumurtlama yaz sonuna doğru gerçekleşir ve yumurtalar sonbahar başında açılır (Hódar ve d., 2002; Özkazanç, 2002; Schmidt, 1990). Ergin dişi güve yumurtalarını genellikle iki (bazen bir, bazen de üç veya dört) iğne yaprağın etrafına bırakır. Sabit yumurta sayısı için; yumurta kümesinin sardığı ibre sayısı arttıkça kümenin uzunluğu azalır; çapı artar (Kitt ve Schmidt, 1993; Schmidt, 1990).

Çiftleşmiş dişi güve, yumurtalarını ibrenin ya da ibrelerin kaide (kın) kısmından başlayarak sık bir şekilde, yaprağın etrafında dönmek suretiyle, yan yana helezon (helezonun 3,5 cm'lik bir kümedeki dönümü 270° kadardır) şeklinde ve genellikle bir seferde bırakır. Bununla beraber, populasyon yoğun olduğunda, dişilerin bir kısmı yumurtalarını çam ağaçlarının ince dallarına da bırakır ki bu durumda, helezon diziliş gözlenmez (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998). Yumurtalar farklı uzunluktaki ibrelere bırakılabilmektedir (Avcı, 2000).

Dişi, yumurtalarını abdomeninin sonunda bulunan pullarla örter. Bu pullarla örtülmüş yumurta kümesi, görünüş itibarıyla mısır koçanını andırdığından Türkçe kaynaklarda “yumurta koçanı” deyişi yaygın olarak kullanılmaktadır (Şekil 2.10) Elips şeklinde ve en fazla 1,5 mm genişliğinde ve 3 mm uzunluğunda olan bu pulların uçları ibrenin kaidesine bakar. Bazen bu dizilişin aksine de rastlanabilir (Floater, 1998; Özkazanç, 2002; Schmidt, 1990). Bu pulların, yumurtaları koruduğu sanılmaktadır (Özkazanç, 2002). Nitekim, üzerinde pul bulunmayan yumurtaların, parazitoidlerin atağına daha fazla maruz kaldığı gözlenmiştir (Mirchev ve d., 2004). Ortalama büyüklükteki bir yumurta kümesini örten pul sayısı yaklaşık olarak 900'dür (Özkazanç, 2002). Böyle bir koçanda ortalama 180 yumurta bulunur (Schmidt, 1990). Bu sayının 70 ile 300 arasında değiştiği bildirilmiştir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998; Fitzgerald, 2003, Dajoz, 2000).



Şekil 2.10. ÇKB'nin farklı yaşam evrelerine ait görüntüler: (a) yumurta koçanı ve yumurtaları örten pullar, (b) yumurtadan henüz çıkmış tırtıllar, (c) yumurtadan çıkan tırtılların ördüğü ilk kese, (d) tırtılların besin ararken ya da pupa evresini geçirmek üzere toprağa inerken oluşturdukları katar (e) ergin, (g) pupa, (h) ormanda ÇKB kaynaklı hasar, (i) ilerleyen larval evrelerde, kışı içerisinde geçirmek için hazırlanan kese. (FOTO: Akay, 2006-2007, Battisti, 2005, Cadahia, 2005, Ciesla, 2002, Hellrigl, 2002)

Yumurta dönemi, ergin dönemi kadar olmasa da canlının yaşamında çok kısa bir süreyi kapsar. Bu süre 25 ile 45 gün arasında değişir. Bu dönemin sonunda gelişen tırtıl, yumurtanın üzerinde büyükçe yuvarlak bir delik açarak dışarı çıkar. İçi boşalan yumurtanın rengi beyazdır. Üzerinde çok küçük ve siyah bir delik olan ve rengi koyu gri yahut siyah görünen yumurtalar parazitlenmiş yumurtalardır (Kitt ve Schmidt, 1993).

## **Larva**

ÇKB'nin yaşam döngüsü içerisinde, normal şartlar altında en uzun süren evre larva evresidir. Yumurtaların açılması enleme ve yüksekliğe (yükseklerde daha erken) bağlı olarak ağustos, eylül, ekim ya da kasım ayını bulur. Örneğin Antalya sahilindeki ormanlarla (25 m rakım) Burdur-Seydiköy (800 m rakım) arasında, larva evresinin başlaması açısından yaklaşık 1 aylık bir fark bulunduğu bildirilmiştir (Özkazanç, 2002). Larvalar yumurtadan çıkar çıkmaz iğne yaprakları yemeye başlar. Kaide kısımları yenen yapraklar dik duramaz ve sarkıp sararır. Böylece ÇKB larva döneminin birkaç hafta önce başladığına işaret eden bir manzara ortaya çıkar ki Özkazanç (2002) bu manzarayı sarı püskül gibi sarkan ibre toplulukları şeklinde betimlemektedir. ÇKB larvaları pupa oluncaya kadar toplam 4 kez deri değiştirir, yani bu böceğin yaşam döngüsünde beş larval evre bulunur. Özkazanç (2002)'a göre Montoya (1984) İspanya'da L1 evresinin 8 – 12 gün, L2 evresinin 12 – 18 gün, L3 evresinin 30 gün, L5 evresinin 30 gün kadar sürdüğünü bildirmektedir.

## **Larval morfoloji**

Yumurtadan çıkan 1–2 mm uzunluğundaki larvalar son evrelerde 35–40 mm'ye kadar uzar. Vücut, kenarları boyunca beyaz ve ince kıllarla kaplıdır. Posterior de, kırmızımsı kahverengi siğillerden çıkan kırmızımsı sarı kıl öbekleri bulunur. İntegümentin ve bu kılların rengi soğuk bölgelerde daha koyudur. Spirakulum çizgisinin üzeri mavi-siyah ve altı ise gri-beyaz renktedir. Gövdeye oranla daha kalın olan baş kapsülü siyahtır. Güçlü mandibüllere sahip olan tırtılın, 6'sı torasik olmak üzere toplam 16 bacağı bulunur ve kıvrılmalarla hareket eder (Gomboc ve Germain, 2004). Aynı evredeki erkek tırtıla dişi tırtılı vücut büyüklüklerini karşılaştırarak ayırmak mümkündür, zira dişi tırtıllar daha iri vücutlu olmaktadır (Fitzgerald, 2003).

## **Larval sosyobioloji**

Sosyallik, 27 Lepidopter ailesine bağlı toplam 300 türde görülen bir durumdur. Diğer Lepidopter türlerinin çoğunun aksine ÇKB, kışı larva evresinde geçirmektedir. Bu da larvaların görece düşük sıcaklıklarla karşı karşıya kaldıkları anlamına gelmektedir. O nedenle larvaların, soğuktan korunmaya yönelik bir takım özelliklere sahip olmalarını beklemek yanlış olmayacaktır. İşte bu uyumsal özelliklerden biri kese oluşturma, diğeri ise toplu halde yaşama, başka bir deyişle kümelenme davranışıdır. Kümelenme davranışının bir bileşeni olan

ve tipik olarak ÇKB tırtılları gibi sosyal lepidopter larvalarında gözlenen katar davranışı da sosyobioloji başlığı altında incelenmektedir (Fitzgerald, 2005; Ruf, 2002).

## **Kese**

Türkçe’de genel olarak ÇKB adının kullanılma nedeni larvaların oluşturduğu keselerdir. Larvalar yumurtadan çıktıkları andan itibaren ağızlarından salgıladıkları ve salgılandıktan hemen sonra ipeksi ipliciğe dönüşen beyaz ağ ile kese oluşturur. Aslında bu ağ sadece kese oluşturmada kullanmaz; gezdiği her yere bu ağdan bırakarak bu sayede yönünü bulur. Oluşturduğu ilk kese yumurta koçanı etrafındadır ve belli belirsizdir. Öyle ki bu dönemdeki görüntü “bir kesenin içerisindeki tırtıllardan ziyade “bir örümcek ağına takılmış tırtıllar” şeklinde tasvir edilebilir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998) (Şekil 10.d). Hemen her deri değişiminden sonra daha kalın bir kese örülür ve hem kesenin kalınlaşması hem de tırtılların büyüdükçe daha fazla yaprak yemesi, böceğin ağaçtaki varlığını daha kolay fark edilir hale getirir. Zaten hasar gören yapraklar zamanla daha çok sarardıkları için larva döneminin ilk evrelerinde yapılan yiyim, zaman ilerledikçe daha kolay görülmektedir. Sonuçta, zarar görmekte olan ağaçlar, larva evresi başladıktan birkaç ay sonra, çok uzaktan bile fark edilebilmektedir.

Her yeni kese genellikle bir öncekinden daha yüksekte bulunan başka bir dalda örülür. Kış başlarken son keseler inşa edilir. Yeni keseler parlak beyaz renktedir, fakat zaman geçtikçe bu renk matlaşır. Daha önceki senelerden kalmış keselerle yeni keseler bu renk farkı sayesinde birbirinden kolayca ayırt edilir (Özkazanç, 2002).

*Malacosoma* (Lepidoptera; Lasiocampidae) türlerinin ördüğü keselerin sera etkisine sahip olduğu düşünülmektedir (Joos ve d., 1988). Sera etkisine sahip olan bir materyalin genel karakteristiği görece kısa dalga boylu radyasyonu (örneğin güneş ışığını) geçirirken daha uzun dalga boylu radyasyonu (örneğin ısıyı) geçirmemesidir (Ruf ve Fiedler, 2002, Goetzberger ve Wittwer, 1993). Bu özellik, ısının söz konusu materyalle çevrili alanda biriktirilmesini sağlar. Gelen radyasyon sera içerisindeki kütle tarafından emilir ve kızıl ötesi formunda geri yansır. Çok katlı yapılarda ısı kaybı daha da azaltılır (Ruf ve Fiedler, 2002). Her ne kadar *Thaumetopoea* kese materyallerinin spektral özelliklerine dair herhangi bir çalışma yapılmamışsa da keselerin içi ile dışı arasındaki sıcaklık farkına dair çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin Breuer ve d. (1989) ÇKB kesesinin içi ile dışı arasındaki sıcaklık farkının kesenin kalınlığına, günün hangi saatinde olduğuna ve güneşlenmeye (dolayısıyla bakıya) göre bariz bir değişiklik gösterdiğini; ancak kese hacmiyle sıcaklık farkı arasında

istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadığını bildirmektedirler. Bu araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda, sıcaklık farkı en yüksek değerine (15°C) öğleyin ve öğleden sonraki güneş ışığında ulaşmıştır. Yine aynı çalışmada kese içi ve dışı arasındaki en düşük sıcaklık farkının zayıfça örülmüş keselerde olduğu; bu tür keselerin içlerinin dışlarından yalnızca 0,5°C kadar daha sıcak olduğu söylenmektedir. Mantık gereği kese bakışının da kese sıcaklığı üzerinde etkisi olmalıdır. Nitekim Breuer ve Devkota (1990) keselerin daha ziyade güney bakılı dallarda bulunduğunu; böylece, larvaların kuzey yönünden gelen rüzgârlardan korunduğunu belirtmektedirler. Bununla birlikte, yapılan gözlemler kuzey bakılı keselerin de bulunduğunu göstermektedir. Breuer ve d. (1989) bu durumu yüksek populasyon yoğunluğuyla ilişkilendirmektedir.

Kese içinin sıcaklığına tırtıl faaliyetinin etkisini de göz ardı etmemek gerekir (Breuer ve Devkota, 1990). Kesede toplu olarak yaşayan tırtıllar gündüzü kese içerisinde dinlenme halinde geçirir ve bu süre zarfında beslenmez. Akşam karanlık basınca keseden topluca çıkarak konağından beslenmeye başlayan tırtıllar şafakla beraber keselerine yine topluca geri döner (Özdal, 2002). Tırtıllar keseyi terk ettiğinde, larval atıklardaki buharlaşmanın etkisiyle kese içi sıcaklığı çevrenin sıcaklığının da altına düşer (Breuer ve Devkota, 1990b). Tırtılların yaşamını sınırlayan bir alt bir de üst sıcaklık eşiği bulunur. Tırtıllar soğuk havalarda birbirine sarılarak bir yumakçık oluşturur. Bu yumağın ortasında sıcaklığın -10°C'ye düşmesi halinde tırtılların tamamı ölür. Tek bir tırtıl için bu sınır -7°C'dir. Sıcaklık 25°C'ye çıkarsa dağılık durumda olsalar bile tırtıllar toplanarak yumak şeklini alır. 30°C'de toplu yaşam ortamı bozulur ve bireyler yumaktan ayrılır. 32°C'de ise tamamı ölür (Demolin, 1969). Bununla birlikte, yapılan bazı arazi çalışmalarında, kese içi sıcaklık 32°C'nin üzerine çıksa bile tırtılların kese dışına çıkmadığı ya da ölüm oranında bir artış olmadığı gözlenmiştir (Breuer ve d., 1989). Başka bir deneyde, gün içerisinde kese içi sıcaklığının 36°C'ye kadar çıkmasına rağmen tırtılların keseyi terk etmediği; akşam olunca, her zamanki gibi, beslenmek için dışarı çıktığı ve normal bir şekilde beslendiği; ölüm oranının yükselmediği gözlenmiştir (Breuer ve Devkota, 1990).

### **Kümelenme**

Böcek larvalarında kümelenme davranışı oldukça sık rastlanan bir durumdur ve en çok, Lepidoptera türlerinde görülür (Fitzgerald, 1993). ÇKB'nin de içerisinde yer aldığı Notodontidae familyası ise larval kümelenme davranışının en çok görüldüğü familyalardandır (Borror ve d., 1989). Toplu halde yaşayan larvaların gördüğü fayda "beslenmenin

kolaylaşması” olarak da ifade edilebilen yüksek beslenme etkinliğidir. Kümelenme, birinci evredeki larvaların beslenme alanına yerleşmesini kolaylaştırabilmekte (Shiga, 1976) veya konak bitkinin morfolojik (Young ve Moffett, 1979) ya da kimyasal (Neuvonen ve Haukioja, 1991, Tallamy ve Raupp, 1991) savunma mekanizmalarının üstesinden gelme başarısını artırabilmektedir. Sonuç olarak, larval gelişim bazı türlerde kümelenme derecesiyle yakından ilişkilidir (Long, 1953; Lawrence, 1990). Öbek halinde yaşama aynı zamanda doğal düşmanlara karşı daha etkili bir savunma da sağlayabilmektedir. Nitekim yapılan çalışmalar, büyük kümelerde gözlenen doğal düşman kaynaklı ölüm oranının küçük kümelerde ya da münferit yaşayanlarda gözlenenden daha düşük olduğunu göstermektedir (Fitzgerald, 1993; Lawrence, 1990; Lepidoptera’da görülen ve anlatılanın zıttı olan durum için Bkz. Stamp, 1981). Dahası, öbek içerisinde yaşayan bireylerin bir avcı tarafından saldırıya uğrama riski bireylerin sahip olduğu uyarı işaretleri (Alatola ve Mappes, 1996; Bowers, 1993; Fitzgerald, 1993; Guilford, 1990), kimyasal ve davranışsal (seğirme gibi) savunma mekanizmaları (Peterson et al., 1987; Stamp, 1984, 1982; Vulinec, 1990) veya basitçe, riskin yayılması (Foster ve Treherne, 1981; Wcislo, 1984) nedeniyle daha düşüktür. Ayrıca büyük tırtıl grupları, omurgasız saldırılarından korunabilecekleri bir yuva yapma olanağına da sahip olur (Damman, 1991). Larval kümelenmenin bir diğer yararı öbek halinde güneşlenmeyle ısı düzenleme yapma kolaylığıdır (Casey, 1993; Fitzgerald, 1993). Kural olarak, böcek larvalarında vücut sıcaklığı arttıkça beslenme oranı, besini sindirme ve büyüme hızı artar. Böylece doğal düşmanlardan kaçma etkinliği de artar (Casey ve d., 1988; Fischer ve Fiedler, 2001; Fitzgerald, 1993; Knapp ve Casey, 1986; Stamp ve Bowers, 1988, 1990, ). Ayrıca, gelişme süresi de kısalmıştır (Ruf ve Fiedler, 2002) ve doğal düşmanlardan daha iyi korunan evre olan pupa evresine (örneğin ÇKB pupa evresini toprak altında geçirir ki toprağın altı ağacın üzerine oranla daha korunaklı bir mekândır) daha erken geçilir. Neticede, ısı düzenleme yapma şansına sahip olan larvalar avcı, parazit ve parazitoid baskısını, bu şansa sahip olmayanlara oranla daha az tecrübe eder. Öbek halinde yaşayan türlerde uyarıcı nitelik taşımayan dikkat çekici renklenme, söz konusu türlerin bireyleri için sorun teşkil edebilir, çünkü potansiyel avcıların böyle bireyleri bulması daha kolaydır. Bu durum aynı zamanda, korunma mekanizmaları, bazı avcılara karşı etkili olmayan uyarıcı nitelikteki renklenmeye sahip bireyler için de söz konusu olabilir (Guilford, 1990). Böylece belli bir büyüklüğün üzerindeki öbeklerde zararlar yararlılardan daha fazla olabilir (Zemel ve Lubin, 1995). Dolayısıyla en uygun öbek büyüklüğü fayda ve bedel arasındaki uzlaşmanın sonucu olacaktır (Pérez-Contreras ve d., 2003). ÇKB larvaları da bütün evrelerinde öbek oluşturma davranışı gösterir (Douma-Petridou, 1989). ÇKB larvalarının oluşturduğu öbeklerdeki birey

sayısı için üst sınırın hesaplandığı bir çalışma bulunmamaktadır. Başka bir deyişle, ÇKB larval öbekleri için bedelin ya da zararın faydayı aştığı üst birey sayısı sınırı bilinmemektedir, fakat alt sınırla ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin 10 ya da 20 adet *Th. wilkinsoni* larvası sağlam ve hayatta kalabilir bir kese oluşturamaz. Böyle bir kese için aşılması gereken kritik larva sayısı en az 30'dur. Bununla birlikte bu sayıdaki larvanın ördüğü kesenin hayatta kalabilme ihtimali de %25'ten fazla değildir. Larva sayısı 90'a çıktığında söz konusu ihtimal de %50'ye çıkar. Dahası, 200–250 larva içeren kesenin iç sıcaklığı, 30–60 larva içerenden maksimum 6°C daha fazla olur. Böylece, daha önce kese bahsinde de değinildiği gibi, sindirim ve gelişme daha hızlı gerçekleşir; doğal düşman kaynaklı ölüm oranı daha düşük olur (Hódar ve d., 2002; Breuer ve Devkota, 1990; Halperin, 1990). Neticede ÇKB için genel bir kural olarak, kese başına düşen tırtıl sayısı arttıkça tırtılların daha iyi ve hızlı geliştiği söylenebilir. Ayrıca kümelenerek toprağa giren ÇKB tırtıllarının toprağa giriş alanlarında bıraktıkları alerjen kılların avcılara karşı bir koruma sağladığı ve doğal olarak bu korumanın tek bir tırtılın bıraktığı kılların sağlayabileceğinden çok daha fazla olduğu düşünülmektedir. Toplu halde bulunan pupalardan çıkan erginlerin ise topraktan çıkış sırasında toprak içerisinde yollar açarak ve toprağı daha yumuşak hale getirerek diğer erginlerin çıkışını kolaylaştırabileceği düşünülmektedir (Fitzgerald, 2003).

### **Katar oluşturma**

Daha önce de değinildiği gibi, ÇKB'nin Türkçe adı kese örme davranışından esinlenerek verilmiştir. Oysa böceğin İngilizce ve diğer Avrupa dillerindeki adı, larvaların katar oluşturma davranışından gelmektedir. Tören, ayin, eylem gibi etkinliklerdeki toplu yürüyüşlere İngilizce'de "procession" denmektedir. Bu kelimedden yola çıkarak ÇKB'ye İngilizce'de "pineprocessionary moth", Almanca'da "Pinienprozessionsspinner", Fransızca'da "processinaire du pin", İspanyolca'da "procesionaria de los pinos" ve İtalyanca'da "processionaria dei pini" denmiştir (Gomboc, 2005; İpekdal, 2004). Sürekli bir arada yaşayan ÇKB larvaları bu birlikteliği oluşturdukları katarlarla sağlar.

Tırtıllar beslenmek için keseden çıkarken, beslendikten sonra keseye dönerken ya da pupaya girmek için ağaçtan toprağa inerken liderliğini genellikle dışı bir tırtılın yaptığı bir katar halinde hareket eder; ancak beslenme esnasında ya da çok olumsuz çevresel koşulların hâkim olduğu zamanlarda dağınık halde bulunur. Lider ister dışı, ister erkek olsun; katar hareketinde diğer tırtıllara göre çok daha fazla enerji sarf eder. Liderin, hareket esnasında vücudunun ön kısmını daha fazla hareket ettirdiğini tespit eden Fitzgerald (2003) ÇKB katar davranışını

hesabı liderin ödediği, takipçilerin ise ekonomik bir seyahatin tadını çıkardığı polietik (eşeyssel iş bölümüne dayalı) bir hareket olarak tanımlamakta fakat söz konusu polietizmin uyumsal anlamlılığının belirsiz olduğunu belirtmektedir. Araştırmacı ayrıca, ilerleyen katarın liderinin, örümcek gibi avcılarının saldırısına, diğerlerine nazaran daha açık olduğuna da değinmektedir. Bununla birlikte, araştırmacı bunun bir tür alturizm olmadığını, öncülerin tereddütlü hareketleri göz önünde bulundurulduğunda takipçileri tarafından dürtülerek ilerleyen isteksiz liderler olduklarını eklemektedir.

Katar davranışı çok uzun yıllardır insanların ilgisini çekmektedir. Konuyla ilgili ilk çalışma Réaumur tarafından 1736'da, daha sonra Fabre tarafından 1898'de yapılmıştır. Fabre, katar hareketinde tırtılların şeritler halinde ipek sentezleyip, bunları takip ettiğini ve kümelenmede bu ipek ipliklerin başrolü oynadığını bildirmiştir (Fabre, 1916). Diğer bazı araştırmacılar katarın oluşumunda dokunma duyusuyla hareket etme davranışının, yani tigmotaksisin rol oynadığını rapor etmişlerse de (Fitzgerald, 2003'a göre Brindley, 1910 ve Mallmann, 1962; Schmidt ve d., 1999) hâlâ yaygın olan görüş tırtılların ördüğü ağların iz bulmada kullanıldığı yönündedir ve bunun yanlış olduğunu gösteren bir çalışma bulunmamakta; aksine, sosyal tırtılların uzun süre kalan izler bıraktığına dair kanıtlar artmaktadır (Fitzgerald, 2003; Fitzgerald ve Pescador-Rubio, 2002; Fitzgerald ve Costa, 1999; Fitzgerald ve Underwood, 1998ab; Ruf ve d., 2001). Fitzgerald (2003) ÇKB tırtıllarının da hareket ederken abdomenin ucundan bir kimyasal salgıdığını ve bu kimyasalın yol tayininde etkili olabileceğini göstermiştir.

ÇKB larvaları genelde, pupa oluncaya kadar yumurtadan çıktığı ağaç üzerinde kalır. Aynı ağaç üzerinde birden fazla yumurta koçanı bulunabilir ve bu koçanlardan çıkan tırtılların oluşturduğu katarların ağaçta bıraktığı izler, gece gezintileri sırasında birbiriyle çakışabilir. Hal böyle olunca, beslenmeden dönen tırtıllar başka bir katarın izini takip edip o katarın kesesine gidebilir. Böylece farklı dişilerin yumurtalarından çıkan tırtıllar bir arada bulunabilir. Birkaç öbeğin bu şekilde birleşip tek bir öbeğe dönüşmesinin doğal sonucu olarak da normalde 150–350 bireylik keseler yerine, barındırdığı birey sayısı 1000'i bulan oldukça iri keseler gözlenir (Douma-Petridou, 1989). İlkbahar aylarında tırtıllar son kez katar oluşturup keselerini terk ederek pupa evresine geçmek üzere toprağa iner (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998).

## **Pupa**

Olgunlaşan tırtıllar bölgenin iklimsel özelliklerine göre şubat sonu (Battisti ve d., 2000) ile mayıs başı arasında bir tarihte, sabah saatlerinde toprağa girer ve canlının toprak altı yaşamı

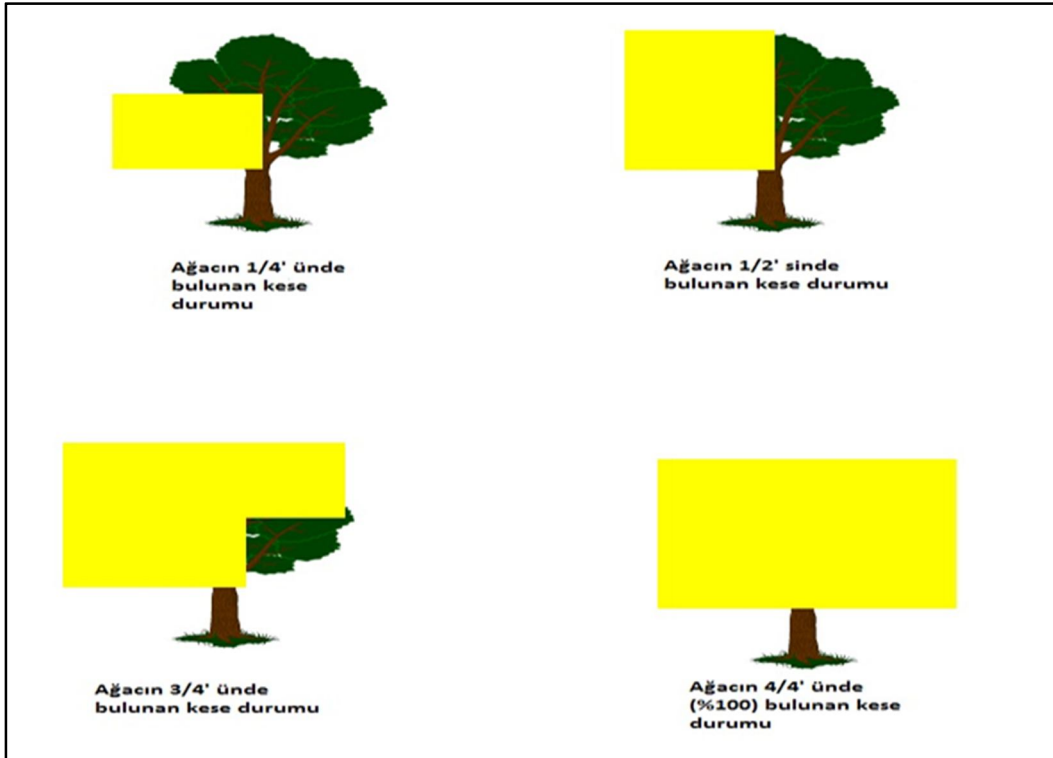
başlar. Sıcak yaz ayları toprak altında, kestane renginde, boyu 20–25 mm, eni 8–10 mm genişliğinde olan oval kozaların içinde pupa evresinde geçirilir. Genellikle dişi pupalar erkek pupalardan 4 mm daha uzun ve 1,5–2 mm daha enlidir (Aytar, 2002; Özkazanç, 2002). Tırtılların toprağa girdiği yer ağacın dibi ya da ağaçtan 2–3 m uzaktaki bir nokta olabilir. Bina kenarlarını ve ağaç diplerindeki gevşek toprakları tercih ettiklerine dair bulgular da mevcuttur (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998). Tırtılların toprağa girdiği yerler, alanın geneline oranla daha kabarıktır. Fakat bu fark zamanla kaybolur. Toprak altına ortalama 200 bireyden oluşan bir tırtıl katarı girdiğinde, bu tırtıllardan oluşan pupaların, giriş noktasının genellikle 1–2 m<sup>2</sup> civarında yayılış gösterdikleri tespit edilmiştir (Battisti ve d., 2000). Pupalarda toprakta bulunduğu derinlik, toprağın fiziksel özelliklerine bağlıdır; toprağın tane yapısına, barındırdığı taş yoğunluğuna göre 2–30 cm arasında değişir (Battisti ve d., 2000; Çanakçıoğlu ve Mol, 1998). Pupalarda tırtılların toprağa girdiği yerde yığın halinde bulunma eğilimi gösterir ki bunun nedeni larvalarda pupalaşma öncesi süreçte gözlenen ve daha önce değinilen toplu yaşam davranışlarıdır. Bunun yanı sıra, ÇKB'nin aşağıda bahsedilen “pupal diyapozu uzatabilme” özelliği nedeniyle farklı yıllara ait pupa kümelerinin aynı pupalaşma alanını paylaşması da yığının büyüklüğünün artmasına neden olabilmektedir (Battisti ve d., 2000). ÇKB'nin populasyon döngüsünde, diyapoz süresini uzatan pupa oranlarında değişikliklerin meydana geldiği gözlenmiştir. Her yıl toprak altına giren tırtılların %20'si ile %70'i diyapozu uzatmaktadır (Battisti ve d., 2000). Toprak altında geçen pupal evre ılık bir bölgede 1,5 ay sürerken, daha az sıcak bir bölgede 7 ay sürebilmektedir. Bu sürenin 10 yıla kadar uzayabildiği bildirilmiştir (Mendel, 1990). Masutti ve Battisti (1990) diyapoz süresinde görülen bu değişkenliğin larvanın beslenme süresiyle ilgili olduğunu düşünmektedir. Besin ya da iklim koşullarındaki olumsuzluklar karşısında larva, beslenme süresini uzatır ve bu durumda diyapoz süresi uzamış pupa yüzdesi de artar. Adı geçen araştırmacılar, bu durumun uyumsal bir özellik olabileceği ihtimali üzerinde durmaktadırlar. Onlara göre bu özellik, epidemiyi izleyen yıllarda böceği, besin koşullarında oluşacak olumsuzluklardan korumaya yöneliktir. Pupal evre uzadığında, bahar aylarında toprak altındaki pupa bolluğunda bir patlama ve ergin çıkışının başladığı yaz ayları ile sonbahar başında bir düşüş olmakta, fakat toprak altında sürekli pupa bulunmaktadır (Masutti ve Battisti, 1990).

Pupa döneminin sonlarına doğru faaliyet başlar ve ergin şekillenir. Metabolizma faaliyetlerinin başlamasından bir ay sonra da erginler topraktan çıkar. Pupa süresi sonunda topraktaki sıcaklığın metabolizma faaliyetini harekete geçirecek düzeye gelmediği veya anormal yüksek sıcaklığın meydana geldiği ortamlarda bireyler erginleşemeyerek diyapoz

durumunu sürdürür. Pupalama sırasında toprak sıcaklığı 32°C'nin üzerinde bulunursa büyük oranda ölüm görülmektedir. Ancak pupalama tamamlandıktan sonra bireyler 35–40°C'ye kadar dayanabilmektedir. Enlem derecesi ve rakım arttıkça pupal evre süresi kısalır, larval evre süresi artar (Battisti ve d., 2000).



nedeniyle ÇKB' nin arazi şartlarında keselerinin yoğun olarak görülebildiği periyot beklenmiştir. Bu nedenle zarar göstergesi olan keselerin sayım işlemlerinin daha sağlıklı yapılabilmesi amacıyla çalışma 2013 eylül ayında tamamlanmıştır. Çam kese böceğinin yoğun olduğu bölmelerde deneme alanları işaretlenerek bakı yükselti basamakları oluşturulmuştur. Deneme alanları noktalarına gidilerek GPS yardımıyla koordinatlar kaydedilmiştir. Deneme alanları genel olarak genç meşçelerelerde alındığı için ağaçların sıklık durumları göz önünde bulunarak çalışmaya kolaylığı ve fert sayıları baz alınarak yeterli örnek sayıları da mevcut olduğundan deneme alanları (20x20m) 400 m<sup>2</sup> ' lik alanlar olarak belirlenmiştir. Deneme alanlardaki her bir ağaç ferdin tepe taçlarındaki kese sayıları belirlenerek kayıt altına alınmıştır. Aynı ağaçlarda Blas (2000) ve İpekdal (2005)'in uyguladığı yöntem uygun olarak ağaç farazi dört eşit parçaya bölünmüş ve zarar yüzdesi tahmin edilmiştir (Şekil 3.2.). Ağaç farazisinden yararlanarak tepe taçları dört parçaya bölünerek tepe taçlarındaki keselerin dağılımları ve konumları ile ibrelerin yenik durumlarına bakılarak zarar yüzdesi tespit edilmiştir. Zarar yüzdeleri 25' lik dilimler halinde kayıt altına alınmıştır. Deneme alanındaki her bir ağacın çapı kumpas yardımıyla ölçülerek kayıt altına alınmıştır.



Şekil 3.2. Ağaçtaki zarar yüzdesinin hesaplanmasını gösteren şema (Blas, 2000; İpekdal, 2005)

Deneme alanı temsil eden orta ağaç tespit edilerek artım burgusu yardımıyla yaş halkası alınarak deneme alanların ortalama yaşları tespit edilmiştir. Bu alanı GPS yardımıyla rakımı ve bakışı tespit edilerek kayıt altına alınmıştır. Deneme alanı meşçere içi ve meşçere kenarı durumu incelenerek kayıt altına alınmıştır. Çam kese böceğine etki eden faktörlerin incelenmesi amacıyla kategoriler oluşturulmuştur. Üç yükselti basamağı iki bakı durumu, iki farklı meşçere durumu üzere on iki farklı durumun kombinasyonu ile üçer tekerür olmak üzere 36 adet deneme alanı alınmıştır. Deneme alanında ortalama 30 ağaç olmak üzere 1083 ağaç üzerinde inceleme yapılmıştır. 1083 ağaç üzerinde 2681 kese sayımı yapılmış olup ağaç başına ortalama 2,47 kese düşmüştür. Deneme alanı başına artım burgusuyla ortalama 3 er yaş halkası, toplam 108 yaş halkası alınmıştır. deneme alanı yaş ortalaması 24,33 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada oluşturulan yükseklik, bakı ve meşçere durumu kategorileri aşağıda verilmiştir:

**YÜKSEKLİK**

Y1:200-300 m.

Y2:300-400 m.

Y3:400-600 m.

**BAKİ**

Bakı 1:Güneşli

Bakı 2:Gölgeli

**MEŞÇERE DURUMU**

M1:Meşçere içi

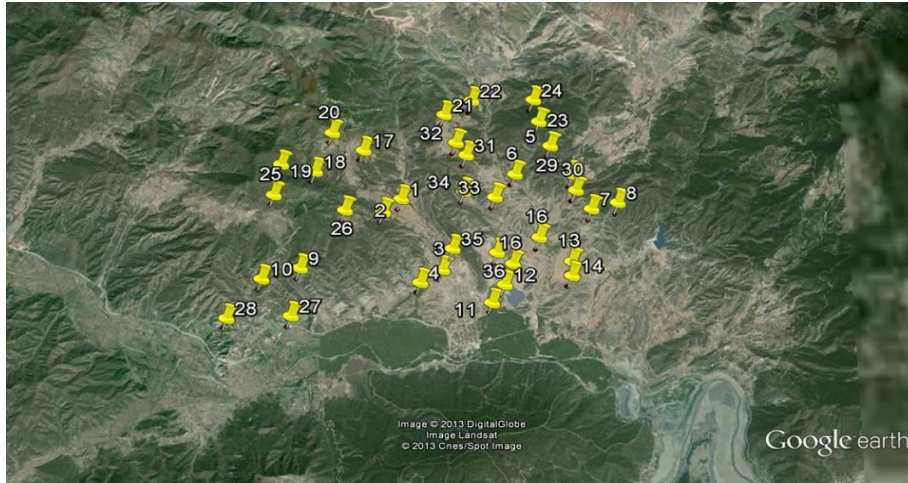
M2:Meşçere kenarı

*Tablo 3.1. Deneme Alanları Verileri*

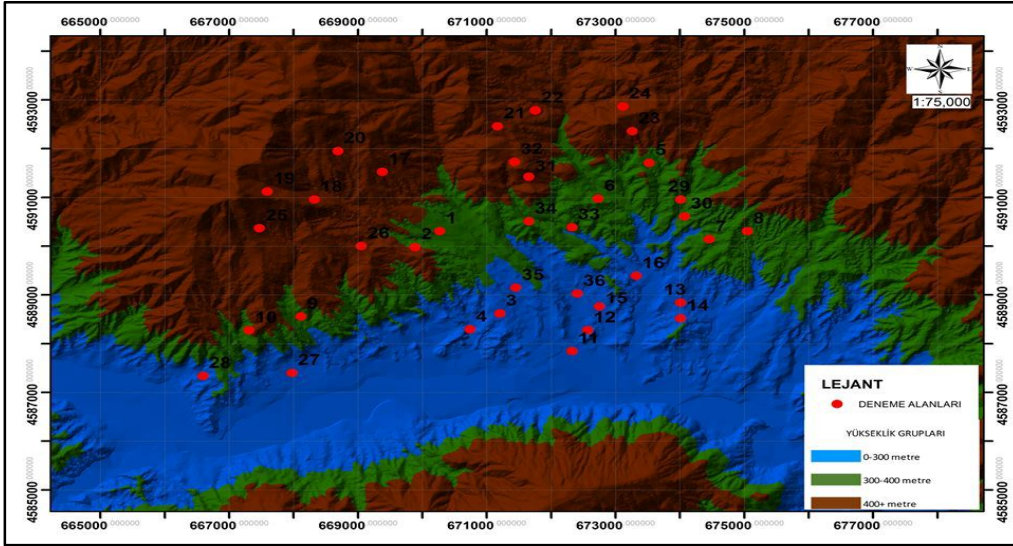
Deneme Alanı	Rakım (m)	Eğim (%)	Bakı	Koordinatlar	
				X	Y
1	378	19	GÜNEYDOĞU	670271,9023	4590303,382
2	397	26	KUZEYBATI	669885,9194	4589978,344
3	277	7	GÜNEY	671206,3873	4588617,246
4	233	32	DOĞU	670739,1448	4588292,208
5	384	11	GÜNEY	673522,285	4591705,11
6	369	38	KUZEYDOĞU	672730,0042	4590973,774
7	339	22	KUZEY	674456,77	4590140,863
8	341	36	DOĞU	675045,9018	4590303,382
9	347	39	GÜNEYBATI	668118,5238	4588556,302
10	386	75	BATI	667305,9282	4588271,893
11	217	7	GÜNEYDOĞU	672323,7064	4587845,28
12	229	34	KUZEYBATI	672567,4851	4588271,893
13	273	8	BATI	674009,8424	4588840,71
14	280	17	KUZEYBATI	674009,8424	4588515,672
15	237	6	GÜNEYBATI	672750,3191	4588759,451
16	260	0	KUZEY	673319,136	4589389,212
17	579	47	GÜNEY	669378,0471	4591522,276
18	612	111	KUZEYDOĞU	668321,6728	4590953,459

19	850	69	KUZEYDOĞU	667590,3367	4591115,978
20	696	22	GÜNEYDOĞU	668687,3408	4591948,888
21	585	34	DOĞU	671165,7576	4592456,761
22	494	34	KUZEY	671754,8894	4592781,799
23	510	33	DOĞU	673258,1914	4592355,186
24	564	28	KUZEYBATI	673115,9871	4592863,059
25	686	57	GÜNEY	667468,4473	4590364,327
26	487	38	KUZEYDOĞU	669053,0088	4589998,659
27	219	4	GÜNEYDOĞU	667976,3196	4587398,353
28	276	27	KUZEYBATI	666594,907	4587337,408
29	343	36	GÜNEYDOĞU	674009,8424	4590953,459
30	312	24	KUZEYBATI	674070,787	4590608,106
31	485	57	GÜNEY	671653,3149	4591420,701
32	525	38	KUZEYBATI	671429,8511	4591725,425
33	340	29	GÜNEY	672323,7064	
34	371	59	KUZEYDOĞU	671653,3149	4590506,531
35	274	7	GÜNEYDOĞU	671450,166	4589145,433
36	240	0	KUZEY	672404,9659	4589023,544

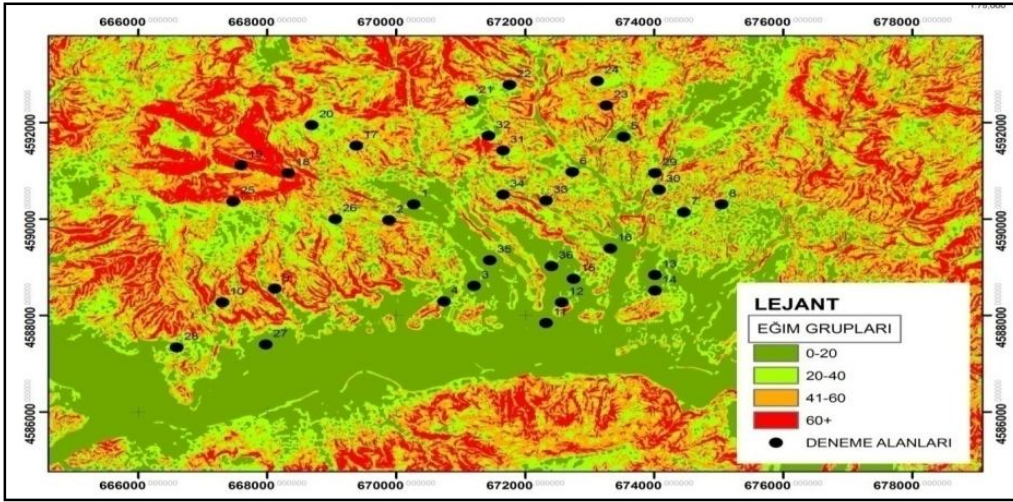
Alınan deneme alanlarının genel, yükseklik, eğim ve bakı haritaları oluşturularak sayısal harita üzerine işlenmiştir ( Şekil 3. 3-6).



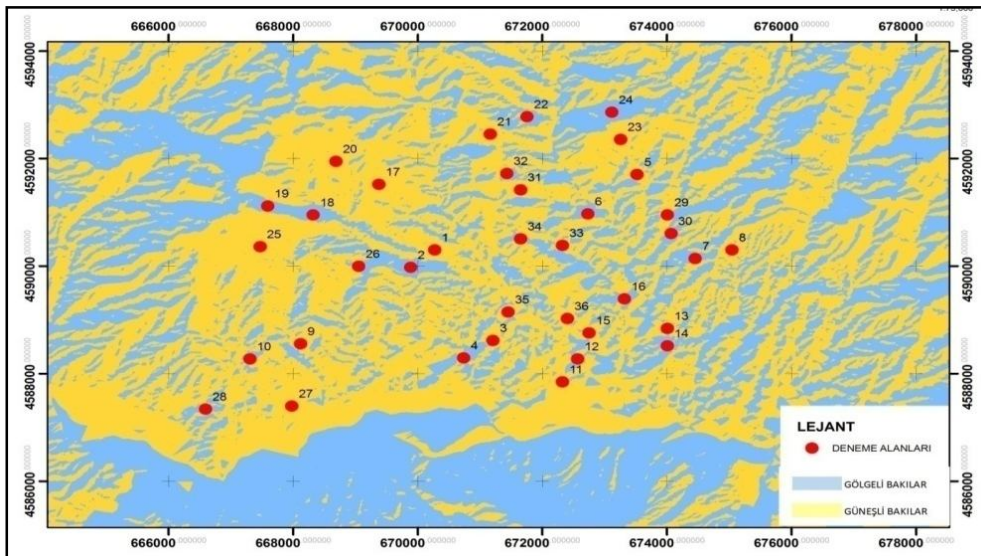
Şekil 3.3. Deneme alanlarının google earth haritası



Şekil 3.4. Deneme alanlarının yükselti grupları haritası



Şekil 3.5. Deneme alanlarının eğim grupları haritası



Şekil 3.6. Deneme alanlarının baki durumları haritası

### **Çalışmada Kullanılan İstatistik Analizler**

Elde edilen verilerden kese sayısı ve zarar yüzdesi ile bunları etkileyen faktörler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla SPSS 17 istatistik programında tek yönlü varyans analizi, serbest örnekleme T testi ve çok değişkenli varyans analizi testleri yapılmıştır. Ayrıca populasyon yoğunluğunu etkileyen faktörler ve zarar durumu arasındaki ilişkilerin yönü ve şiddeti hakkında bilgi edinebilmek için korelasyon analizi yapılmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. İstatistiksel Analizler

Yükseklikte üç kategori olduğu için tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Ancak bakı ve meşcere durumunda her bir faktör için ikişer kategori bulunduğu için serbest örneklem T testine göre yorumlanmıştır. Ayrıca yükseklik, bakı ve meşcere durumu için çok değişkenli varyans analizi de uygulanmıştır. Yaş ve çap kademeleri oluşturulamadığı için kese sayısı ve zarar yüzdesinin bu faktörlere göre olan değerlendirmeleri korelasyon tablolarına göre yapılmıştır. Yapılan tüm istatistik analizlerde %95 güven aralığı kullanılmış ve önem değerleri  $p=0,05$  anlamlılık derecesinde belirlenmiştir.

#### Kese sayısı - Çap İlişkisi Analizi

Çap ve kese sayısı arasında güçlü negatif doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Yani ağaç çapı arttıkça kese sayısında azalma görülmektedir (Tablo 4.1.).

#### Kese Sayısı - Yaş İlişkisi Analizi

Yaş ve kese sayısı arasında çok güçlü negatif doğrusal bir ilişki olduğu ve genç yaştaki ağaçlarda yaşlı ağaçlara oranla kese sayısının arttığı ortaya koyulmuştur (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Kese sayısı ile yaş ve çap arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon tablosu

		Yaş	Çap
Kese Sayısı	Pearson Korelasyon	-,398*	-,209
	Önem (2-tailed)	,016	,221
	N	36	36

#### Kese Sayısı - Meşcere Durumu İlişkisi Analizi

Tabloya göre meşcere dışı değerlerinin ortalaması (0,984) meşcere içi değerlerinin ortalamasından (0,969) daha fazladır. Ancak istatistiksel olarak kese sayısı meşcere durumuna göre incelendiğinde meşcere içi ve meşcere dışı arasında anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Kесе sayısı – Meşcere durumu ilişkisinde tahmini ortalama değerleri

Meşcere_Durumu			95% Güven Aralığı	
	Ortalama	Std. Hata	Alt Sınır	Üst Sınır
Meşcere_içi	,969	,025	,918	1,020
Meşcere_dışı	,984	,025	,933	1,035

### Kесе Sayısı - Yükseklik İlişkisi Analizi

Kесе sayısı ve yükseklik arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için yapılan varyans analizine göre 200-300 m yükseklik kademesindeki kese sayısının diğer kademelere oranla daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Kесе sayısı ile yükseklik kademeleri arasındaki ilişkiyi gösteren Duncan testi

Yükseklik	Alfa için alt küme = 0.05		
	N	1	2
300-400	12	,7980	
400-600	12	,8097	
200-300	12		1,3222
Önem		,861	1,000

### Kесе Sayısı - Bakı İlişkisi Analizi

Kесе sayısı bakılara göre incelendiğinde güneşli ve gölgeli bakılara arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ancak güneşli bakılarda gölgeli bakılara göre daha fazla sayıda kese sayısı olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Kесе Sayısı - Bakı ilişkisinde tahmini ortalama değerleri

Bakı			95% Güven Aralığı	
	Ortalama	Std. Hata	Alt Sınır	Üst Sınır
Güneşli	1,042	,025	,991	1,093
Gölgeli	,911	,025	,860	,962

### Zarar Yüzdesi - Çap ilişkisi Analizi

Zarar yüzdesi ile çap arasında zayıfta olsa negatif doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Yani ağaç çapı arttıkça zarar yüzdesinde azalma olmaktadır (Çizelge 4.5.).

### Zarar Yüzdesi - Yaş İlişkisi Analizi

Zarar yüzdesi ile yaş arasında da zarar yüzdesi-çap ilişkisine benzer şekilde kuvvetli negatif doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Yani ağaç çapı arttıkça zarar yüzdesinde azalma olmaktadır (Tablo 4.6.).

Tablo 4.5. Zarar yüzdesi ile yaş ve çap arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon tablosu

		Yaş	Çap
Zarar Yüzdesi	Pearson Korelasyon	-,178	-,213
	Önem (2-tailed)	,298	,213
	N	36	36

### Zarar Yüzdesi - Meşçere Durumu İlişkisi Analizi

Meşçere dışı değerlerinin ortalaması meşçere içi değerlerinin ortalamasından daha büyük olduğu görülmektedir. Yani zarar yüzdesi meşçere dışında meşçere içine göre daha fazladır. Ancak zarar yüzdesi meşçere durumuna göre incelendiğinde meşçere içi ve meşçere dışı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır (Tablo 4.6. ve Tablo 4.7).

Tablo 4.6. Zarar Yüzdesi – Meşçere durumu ilişkisini gösteren Bağımsız Örneklem T Testi

Zarar Yüzdesi	Ortalamaların eşdeğerliği için yapılan T testi		
	Önem (2-tailed)	Ortalama farkı	Standart hata farkı
Varsayılan eşit varyanslar	,185	-,08584	,06345
Var sayılmayan eşit varyanslar	,186	-,08584	,06345

Tablo 4.7. Zarar Yüzdesi – Meşçeredurumu ilişkisinde tahmini ortalama değerleri

Meşçere_Durumu	95% Güven Aralığı			
	Ortalama	Std. Hata	Alt Sınır	Üst Sınır
Meşçere_İçİ	3,668	,026	3,615	3,722
Meşçere_DışI	3,754	,026	3,700	3,808

### Zarar Yüzdesi - Yükseklik İlişkisi Analizi

Zarar yüzdesi ve yükseklik arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için yapılan varyans analizine göre 200-300 m yükseklik kademesindeki zarar yüzdesinin diğer kademelere oranla daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 4.8.).

Tablo 4.8. Zarar yüzdesi ile yükseklik kademeleri arasındaki ilişkiyi gösteren Serbest Örneklem T testi tablosu

Meşcere_Durumu			95% Güven Aralığı	
	Ortalama	Std. Hata	Alt Sınır	Üst Sınır
Meşcere_İçi	3,668	,026	3,615	3,722
Meşcere_dışı	3,754	,026	3,700	3,808

### Zarar Yüzdesi - Bakı İlişkisi Analizi

Zarar yüzdesi bakılara göre incelendiğinde kese sayısı-bakı ilişkisinde olduğu gibi güneşli ve gölgeli bakılar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ancak güneşli bakılarda gölgeli bakılara göre daha fazla sayıda kese sayısı olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 4.9.).

Tablo 4.9. Zarar yüzdesi - Bakı ilişkisinde tahmini ortalama değerleri

Meşcere_Durumu			95% Güven Aralığı	
	Ortalama	Std. Hata	Alt Sınır	Üst Sınır
Meşcere_İçi	3,668	,026	3,615	3,722
Meşcere_dışı	3,754	,026	3,700	3,808

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışma sonucunda elde edilen çıktılar daha önce yapılan çalışmaların sonuçları ile birlikte değerlendirilerek aşağıda verilmiştir: Çap ve kese sayısı arasında negatif doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Yani ağaç çapı arttıkça kese sayısında azalma görülmektedir. Yaş ve kese sayısı arasında çok güçlü negatif doğrusal bir ilişki olduğu ve genç yaştaki ağaçlarda yaşlı ağaçlara oranla kese sayısının arttığı ortaya koyulmuştur. Meşcere dışı değerlerinin ortalaması (0,984) meşcere içi değerlerinin ortalamasından (0,969) daha fazladır. Ancak istatistiksel olarak kese sayısı meşcere durumuna göre incelendiğinde meşcere içi ve meşcere dışı arasında anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Anlamlı istatistiki bir ilişki bulunmama beraber arazide yapılan gözlemlere göre meşcere kenarındaki açıklıklarda (ziraat, ot) kenarlarında kalan fertlerde daha çok kese tespit edilmiştir. Seyrek ve tek tek yaşayan fertlerde daha fazla kese tespit edilmiş olup aynı fertlerdeki zarar yüzdesinin büyük olduğu görülmüştür.

Çam keseböceği meşcere kenarlarında, kapalılığın tam olarak sağlanmadığı yerlerde ve güneş gören genç meşcerelerde daha şiddetli zarar yapmaktadır. Bunun nedeni direkt güneş ışınlarına maruz kalan toprakta nem oranı düşük ve pupalara zarar veren mantarlar için elverişli bir ortam oluşmamasındandır. Meşcerelerin oldukça kapalı ve toprak neminin yüksek olması durumunda ise mantarların pupalara arız olma oranı artmaktadır ( Akkuzu ve Selmi, 2002). Ayrıca en çok zarar yanlış orijin kullanılan, ağaçlandırmalarda adaptasyon sorunu yaşayan alanlarda görülmektedir (Avcı ve Oğurlu 2002). Genç ağaçlandırma alanlarında zararının fazla olması ağaçların ölümüne neden olabilmektedir. Yaşlı ağaçlarda nadiren kurumalara neden olmakta fakat yıllık artımı büyük oranda düşürmektedir (Eppo/Cabı, 1997).

Kese sayısı ve yükseklik arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için yapılan varyans analizine göre 200-300 m yükseklik kademesindeki kese sayısının diğer kademelere oranla daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar literatürle de örtüşmektedir, nitekim Kantarcı (2007) , 1998–1999 yılları arasında İzmit'in kuzeyindeki güney bakılı yamaçlarda yaygın zararlar yapmağa başlayan Çam kese böceği tırtıllarının önce daha alçak yükseltilerdeki Kızılcım ormanlarını kuruttuğunu bildirmektedir. Ayrıca böceğin tırtıllarının 1999–2001 yıllarında giderek daha yukarıdaki (400–500 m) Karaçam ormanlarına ulaştığını zarar etkilerinin 2003 ve 2004 yıllarında kitlesel orman kurumalarına dönüştüğünü kaydetmiştir. İpekdal (2005) te Antalya ilinin farklı yükseklik ve orman yapısına sahip Asar, Çıglık ve Dağbeli

yerleşimlerinde bulunan yerel popülasyonlarında gözlenen farklılıkları incelenmiştir. Bu çalışma sonucunda da zarar oranı bakımından yapılan karşılaştırmaların sonucunda, en düşük zararın en yüksek rakımda olduğu saptanmıştır.

Çam keseböceği meşcere kenarlarında, kapalılığın tam olarak sağlanmadığı yerlerde ve güneş gören genç meşcerelerde daha şiddetli zarar yapmaktadır. Bunun nedeni direkt güneş ışınlarına maruz kalan toprakta nem oranı düşük ve pupalara zarar veren mantarlar için elverişli bir ortam oluşmamasındandır. Meşcerelerin oldukça kapalı ve toprak neminin yüksek olması durumunda ise mantarların pupalara arız olma oranı artmaktadır ( Akkuzu ve Selmi, 2002). Ayrıca en çok zarar yanlış orijin kullanılan, ağaçlandırmalarda adaptasyon sorunu yaşayan alanlarda görülmektedir (Avcı ve Oğurlu 2002). Genç ağaçlandırma alanlarında zararının fazla olması ağaçların ölümüne neden olabilmektedir.

Kuvvetli ve sık çam meşcerelerinde çam keseböceği bulunursa da, çok fazla tahribata neden olmamaktadır (Özçankaya ve Can, 2004).

Karadeniz sahili boyunca uzanan yörelerde belirgin olarak güneye bakan sıcak yamaçları tercih eder. Yüksekliğin artması ile ısının azalması böceğin dikey yayılışını sınırlamaktadır (Çanakçıoğlu, 1993).

Yüksek rakımlarda daha az sayıda larva kesesi tespit edilmiştir. Zarar oranı bakımından yapılan karşılaştırmaların sonucunda, en düşük zararın en yüksek rakımda olduğu saptanmıştır (Kantarıcı, 2007).

Karadeniz sahili boyunca uzanan yörelerde belirgin olarak güneye bakan sıcak yamaçları tercih eder. Yüksekliğin artması ile ısının azalması böceğin dikey yayılışını sınırlamaktadır (Çanakçıoğlu, 1993).

Batı Karadeniz sahili boyunca güneye bakan sıcak yamaçları tercih eder ve 600 m'ye çıkar (Kanat ve Türk, 2002).

Daha önce yapılan çalışmalarda böceğin genel olarak yumurta koyarken güneşli bakıları tercih ettiği belirtilmiştir (Özkazanç, 1987; Avcı ve Oğurlu, 2002).

Keten ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada böceğin yumurta bırakmak için ağacın değişik yönlerini tercihinde farklılık bulunmamıştır. (P=0,916). Çamkese böceği, yumurta koçanı bulunan 32 ağaçta tepe tacı yönüne göre 19'unda batı, 16'sında doğu ve 14'ünde güney ve

kuzey yönleri tercih etmiştir. Ancak yumurta koçanı en fazla 30 adetle ağaçların güney yönünde tespit edilmiştir (keten ve ark. 2010).

Kese sayısı bakılara göre incelendiğinde güneşli ve gölgeli bakılara arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ancak güneşli bakılarda gölgeli bakılara göre daha fazla sayıda kese sayısı olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlarda literatürle uyumaktadır. Kantarcı (2007), İzmit Orman İşletmesi'nde Kocaeli Yarımadası'nın güney bölümündeki ormanlarda ÇKB'nin Karaçam ormanları ile Monteri Çamı (*Pinus radiata*) ormanlarında güney ve batı bakılı yamaçlarda asıl zararlarını yaptığını, sarıçam ormanları ve kuzey bakılı yamaçlardaki Karaçam ile Monteri Çamı ormanlarında böceği tırtıllarının zararlı olmadığını belirtmiştir. Ülkemizde bu konuda yapılan başka bir çalışma da gerek yumurta koçanlarının, gerekse larva keselerinin güney bakılı olma eğiliminde olduğu, özellikle yumurta koçanlarında bu eğilimin yükseklikle birlikte arttığı tespit edilmiştir ( İpekdal, 2005). Zarar yüzdesi ile çap arasında zayıfta olsa negatif doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Yani ağaç çapı arttıkça zarar yüzdesinde azalma olmaktadır. Zarar yüzdesi ile yaş arasında da zarar yüzdesi-çap ilişkisine benzer şekilde zayıfta olsa negatif doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Yani ağaç çapı arttıkça zarar yüzdesinde azalma olmaktadır. Meşhede dışı değerlerinin ortalaması meşcere içi değerlerinin ortalamasından daha büyük olduğu görülmektedir. Yani zarar yüzdesi meşcere dışında meşcere içine göre daha fazladır. Ancak zarar yüzdesi meşcere durumuna göre incelendiğinde meşcere içi ve meşcere dışı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Zarar yüzdesi ve yükseklik arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için yapılan varyans analizine göre 200-300 m yükseklik kademesindeki zarar yüzdesinin diğer kademelere oranla daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır.

Zarar yüzdesi bakılara göre incelendiğinde kese sayısı-bakılı ilişkisinde olduğu gibi güneşli ve gölgeli bakılar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ancak güneşli bakılarda gölgeli bakılara göre daha fazla sayıda kese sayısı olduğu ortaya çıkmıştır. Arazi çalışmaları sırasında gözlenen bazı önemli hususlarda aşağıda belirtilmiştir:

Yapılan gözlemlerde deneme alanlarındaki fertler azaldıkça seyrekleşen alanlarda ve buna bağlı olarak tepe taşlarının genişlemesiyle bu ağaçların üzerindeki keselerin arttığı görüldü. Oluşturulan yükselti basamakları arasında % 95 güven düzeyinde alt yükselti basamağı 200-300 m yükseltelerinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Alt yükselti basamağından orta yükselti basamağına doğru gidilirken kese sayısında ve zarar yüzdelерinin azaldığı sonucuna varılmıştır. Yine üst yükselti basamağından orta yükselti basamağına doğru inilirken kese

sayısı ve zarar yüzdesinde artış olduğu saptanmıştır. Alt yükselti basamağında adeta bir şerit halinde yoğun çam keseböceği bulaşıklığı görülmüştür.

Yapılan istatistiki tespitlerde kese sayısı ve bakılar arasında anlamlı bir ilişki bulunmamakla beraber güney bakılarda gölge durumuna göre ağaç üzerindeki keselerin konumların normal bir dağılım görülürken, kuzey bakılarda çam kese böceğinin ağaç üzerindeki gölgeden kaçındığı daha çok ışık alan dalların sürgün uçlarında yoğunlaştığı görülmüştür. Güneşli bakıların ortalamasının gölgeli bakılara göre daha büyük olduğu görülmektedir. Yani kese sayısı güneşli bakılarda gölgeli bakılara göre daha fazladır.

Çalışma sonuçları ve daha önce bu konuda yapılan araştırmalardan elde edilen veriler ışığında Çam keseböceğiyle mücadelede öncelikle yükselti basamaklarına dikkat edilerek yoğunluk durumunu göz önüne alarak mücadele tekniğinin belirlenmesi kaçınılmazdır. Özellikle kızılçam ağaçlandırma alanlarının belirlenmesinde bu çalışmada elde edilen verilere göre ekolojik istekleri ile uyumlu yükselti olarak alçak rakımlardan kaçınılması, bakı olarak tercihen gölgeli bakıların seçilmesi önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Acatay, A.(1953). Çam keseböceği (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff. *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams.) hakkında araştırmalar ve adalardaki mücadelesi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi. İstanbul. 4 7 s.
- Acatay, A. (1972). *Thaumetopoea* Hbst. (lep., Thaumetopoeidae) arten in der Turkei. XILI. Intenational Congress of Entornology, 2-9August 1968, Proceedings, Vol.III: 8-9.
- Akbulut, S.,Yüksel, B., Keten. A. (2002). Cam kese Boceğine (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) Karşı Düzce Orman İşletme Müdürlüğü'nde Feromon Tuzağı ile Yapılan Ön Denemelerin Sonuçlarının incelenmesi. "Ülkemiz Ormanlarında Cam keseboceği Sorunu ve Çözüm Önerileri" Sempozyumu Bildirileri. K.S.U. Orman Fakultesi, 24-25 Nisan 2002, Kahramanmaraş.
- Akkuzu, E., Cebeci, H., Çamkese böceğine karşı kullanılan önemli bir kitin inhibitörü: Diflubenzuron, Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu Bildiri Kitabı, s. 121–128
- Anonim, (2003). T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı OGM, 2003.
- Anonymous, (1997). Orman Zararlıları ve Hastalıkları İle Mücadele Faaliyetleri 1997 Yılı değerlendirme Raporu, T.C. Orman Bakanlığı Orman Gen. Müd. Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Ankara, s.77.
- Akbulut, S., Yüksel, B. and Keten. A. 2003. The Lepidoptera (INSECTA) Fauna of Düzce Province. Turkish Journal of Zoology, 27, 257-268.
- Arnaldo, P. S. and Torres, L. M. 2005. Spatial Distribution and Sampling of *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) (Lep. Thaumetopoeidae) Populations on *Pinus pinaster* Ait. In Montesinho, N. Portugal. Forest Ecology and Management 210 (1-7).

- Atakan, A., 1991, Orman Bölge Müdürlüklerinde 1. ve 2. Derecede Zararlı Böceklerin Biyolojik Devreleri, T.C. Orman Bakanlığı, Orman Gen. Müd., Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Yayın No: 670, Seri No: 31, Ankara, 338 s.
- Avcı, M. ve Oğurlu, Đ. 2002. Göller Bölgesi Çam Ormanlarında Çam Keseböceği [*Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.)]: Önemi, Biyolojisi ve Doğal Düşmanları. Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu Kitabı, s. 28-37, Kahramanmaraş
- Avcı, M., 2000, Türkiye'nin Farklı Bölgelerinde *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) (Lep., Thaumetopoeidae)'nin Yumurta Koçanlarının Yapısı, Parazitlenme ve Yumurta Bırakma Davranışları Üzerine Araştırmalar, *Türk. Entomol. Derg.*, 2000, 24(3): 167 – 178.
- Babur, H., 2002, *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)'nin Çam Gençliğinde Zarar Miktarı, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv., Orman Fak.,
- Battisti, A., Ianne, P., Milani, N. and Zanata, M., 1990, Preliminary Accounts on Rearing of *Ooencyrtus pityocampae* (Hym., Encyrtidae), *J. Appl. Ent.* 110 (2): 121-127.
- Battisti, A., Lango, S., Tiberi, R. and Triggiani, O., 1998, Results and Perspectives in the Use of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* and Other Pathogens Against *Thaumetopoea pityocampa* (Den. et Schiff.) in Italy (Lep., Thaumetopoeidae), *Anz. Schadlingskde, Pflanzenschutz, Umweltschutz* 71:72-76.
- Besçeli, Ö. 1969. Çam Keseböceği, (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.)'nin Biyolojisi ve Mücadelesi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları. Teknik Bülten Seri No: 35. Ankara
- Besçeli, Ö., 1969, Çam Keseböceği (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.)'nin Biyolojisi ve Mücadelesi, Ormancılık Araş. Enst. Yay. Teknik Bülten Serisi No: 35, Ankara, 65 s.

- Blas, X.P.(2000) An initial study of the building of the *Thaumetopoea pityocampa* communal nest. Bodenheimer, F.S. 1941. Türkiye Entomolojisi, I. Entomolojiye giriş. T.C. Ziraat Vekaleti neşriyatı, sayı 527. Zerbamat Basımevi, Ankara, 133 s.
- Breuer, M, Devkota, B., Douma-Petridou, E., Koutsaftikis, A., Schmidt, G.H.(1989). Studies on the exposition and temperature of nests of *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) (Lep.: Thaumetopoeidae) in Greece, Journal of Applied Entomology,
- Breuer, M. and Devkota, B., 1990, Control of *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) by Extracts of *Melia azedarach* L. (Meliaceae), *J. Appl. Ent.* 110 (2): 128-135.
- Buxton, R. D., 1990, The Influence of Host Tree Species on Timing Pupation of *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) and Its Exposure to Parasitism by *Phryx caudata* Rond. (Dipt., Larvaevoridae), *J. Appl. Ent.* 109 (3): 302-310.
- Can, P. ve Düzbastılar, İ. M., 2002a, Çam Keseböceği (*Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) (Lep., Thaumetopoeidae))'ne Karşı Mücadelede Yumurta Parazitoitlerinin Yeri, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv., Orman Fak., "Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu" Bildiri Kitabı, s: 87 – 92. 107(4): 370–375.
- Can, P. ve Düzbastılar, İ. M., 2002b, Ege Bölgesi Ağaçlandırma Alanlarında Çam Keseböceği (*Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.)) Yumurta Parazitoitlerinin Belirlenmesi, T.C. Orman Bakanlığı, Ege Ormancılık Araştırma Mdr., Teknik Bülten Serisi (Basımda).
- Carus, S. 2004. Impact of Defoliation by the Pine Processionary Moth (*Thaumetopoea pityocampa*) on Radial, Height and Volume Growth of Calabrian Pine (*Pinus brutia*) Trees in Turkey. *Phytoparasitica*, 32:459-469.
- Carus, S, 2009. Effects of Defoliation Caused by the Processionary Moth on Growth of Crimean Pines in Western Turkey. *Phytoparasitica*, 37:105-114.
- Çanakçıoğlu, H. ve Mol, T. 1998. Orman Entomolojisi Zararlı ve Yararlı Böcekler. Đ.Ü. Orman Fak. Yayınları, Rektörlük No: 4063, Fakülte No: 451, 541 s.

Devkota, B. and Schmidt, G.H., 1990, Larval Development of *Thaumetopoea pityocampa*

(Den. & Schiff.) (Lep., Thaumetopoeidae) from Greece As Infivenced by Different

Host Plants Under Laboratory Conditions, *J. Appl. Ent.* 109 (4): 321-330.

Doğanlar, M. ve Doğanlar, O. 2005. Türkiye Thaumetopoeidae Türleri, Tanımları, Dağılışı Alanları, Doğal Düşmanları ve Mücadele Yöntemleri. Kültür Ofset, ISBN 975-98456-0-1. Antakya-Türkiye. 56 s.

Doğanlar, M., Doğanlar, O and Doğanlar, F. 2005. Morphology and systematics of European species of *Traumatocampa* Wallengren, 1871 with descriptions of two new species from the Mediterranean region of Turkey (Lepidoptera, Thaumetopoeidae). Band 26, Heft 13: 229-240, Ansfelden.

Eroğlu, M. ve Uğurlu, İ., 1993, Çam Keseböceği, *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.) (Lep., Thaumetopoeidae)'nin Mücadelesinde Doğal Düşmanlarının Yeri, Orman Bakanlığı Uluslararası Kızılçam Sempozyumu Bildirileri, s: 431-438.

Gafny R., Goaz A., Nestel D. and Mendel, Z., 1996. Examination of the origin of insect pests pine in Israel by using RAPD-PCR. *BCPC Symposium Proceedings 65: Diagnostic in Crop Production*, 253-258.

Halperin, J., 1990 a, Mass Breeding of Egg Parasitoids (Hym., Chalcididae) of *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams (Lep., Thaumetopoeidae), *J. Appl. Ent.* 109 (4): 336-340.

Hódar, J. A., Castro J. and Zamora, R. 2003. Pine processionary caterpillar *Thaumetopoea pityocampa* as a new threat for relict Mediterranean Scots pine forests under climatic warming. *Biological Conservation* 110, 123–129

Gabir, İ., 1998, Çam Kesetirtili Mücadelesinde Helikopter Avantajı, *Orman Mühendisliği Dergisi* 35 (7): 10-11.

- Fitzgerald, T.D. and Panades I Blas, X. 2003. Mid-winter foraging of colonies of the pine processionary caterpillar *Thaumetopoea pityocampa* schiff. (Thaumetopoeidae). *Journal of the Lepidopterists' Society*, 57: 161-167
- İpekdal, K., Çağlar, S.S. (2011). *Thaumetopoea pityocampa* ve *T. wilkinsoni*'nin Türkiye'deki melezleşmesinin moleküler yöntemlerle araştırılması. 1. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu, Antalya.
- Kanat, M. ve Sivrikaya, F. 2004. Kahramanmaraş Yöresinde Kızılçamalarda (*Pinus brutia* Ten.) Çam Keseböceği, *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)'ne Karşı Yapılan Đlaçlı Mücadelenin Çap artımına Etkisi. *KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(2):60-64, 2004.
- Kanat, M. ve Laz, B., 2005, Kahramanmaraş Göknar Ormanlarında *Pityokteines curvidens* (Germ.)'in Feromon Tuzaklarına Yakalanma Sonuçları. *KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8(2): 62–69.
- Kanat M., Alma M. H., Sivrikaya, F. 2005. Effect of defoliation by *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) on annual diameter increment of *Pinus brutia* Ten. in Turkey. *Annals of Forest Sciences*, 62, 91–94.
- Kantarıcı, M. D. (2007). İklim Değişikliği Sürecinde Çatalca ve Kocaeli Yarımadalarındaki Sıcaklık Artışının İzmit İşletmesi Ormanlarında Çam keseböceği Zararı ile İlişkisi Üzerine Araştırmalar Türkiye İklim Değişikliği Kongresi (TIKDEK, 2007), 11-13-4.2007 İTÜ Maslak/ İstanbul. (CD olarak yayınlanmıştır).
- Kerdelhué C, Zane L, Simonato M, Salvato P, Rousselet J, Roques A, Battisti A. (2009) Quaternary history and contemporary patterns in a currently expanding species. *BMC Evolutionary Biology*, 9: 220.
- Keten. A., Akbulut, S., Kahraman,Z. (2010). Düzce'de Bazı Konukcu Ağaç özelliklerinin çam Keseböceğinin Yumurta Koyma Yeri Tercihleri üzerine Etkileri, Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi Cilt:6, Sayı:1.
- Sekendiz, O. A., 1985, Orman Böceklerimiz (Ders Notları), K.Ü. Orman Fak. Yayın No: 71, Trabzon, 120 s.

- Kornoşor, S., 1986, Orman Park Süs Bitkileri Zararlıları, Ç.. Zir. Fak. Ders Notu, Yayın No: 131, Adana, 189 s.
- Kitt, J. and Schmidt, G. H., 1993, Parasitism of Egg-Batches of the Pine Processionary Moth *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams (Lep., Thaumetopoeidae) in the Mountains of Lahav (Israel), *J. Appl. Ent.* 115 (5): 484-489.
- Krebs, C. (1990). Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance, Harper & Row Publishers, New York, 800 p.
- Markalas, S., 1998, Biomass Production of *Pinus pinaster* After Defoliation by the Pine Processionary Moth (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.), Proceedings: Population Dynamics, Impacts, and Integrated Management of Forest Defoliating Insectes, Ed. by M.L. McManus & A.M. Liebhold, USDA Forest Service Northeastern Research Station General Technical Report NE-247, 292-302 pp.
- Mercikoğlu, A.M., 1991, İzmir Orman Bölge Müdürlüğü'nde Çam Kesetirtili Üzerinde Yapılan İlaç Denemeleri ve Sonuçları, *Orman Mühendisliği*, Sayı 11, s: 15-20.
- Mendel, Z., 1990, On the Origin of the Pine Processionary Caterpillar *Thaumetopoea wilkinsonii* Tams (Lep., Thaumetopoeidae) in Israel, *J. Appl. Ent.* 109 (3): 311-314.
- Neyişçi, T., 1987. Kızılçam El Kitabı. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif yayınlar Serisi: 52, Ankara
- Işık K., Topak, M., Keskin, A., C., 1987. Kızılçamda (*Pinus brutia* Ten.) Orijin Denemeleri. Orman Genel Müdürlüğü Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Enstitüsü Yayın No: 3, Ankara, 2s.
- Öktem, E. (1987). Kızılçam, El Kitabı Dizisi:2, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif Yayınlar Serisi: 52, ed. E. Ökçem, Ankara, 182 s.

- Özkazanç, O., 2002, Çam kese böceği *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. (Lepidoptera: Thaumetopoeidae)'nin Akdeniz Bölgesi'ndeki biyo-ekolojisi, Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu Bildiri Kitabı, 1–11.
- Özkazanç, O. 1987. Çam keseböceği *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.)'nin yumurta bırakma davranışları üzerinde incelemeler. Türkiye I. Entomoloji Kongresi, 13-16 Ekim 1987, İzmir, 727-735.
- Öymen, T., 1982, The biology and naturel enemies of *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera, Lymantriidae) in Marmara Region. İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri-A, 32: 65–83.
- Jactel, H., Menassieu, P., Vétillard, F., Barthélémy, B., Piou, D., Frérot, B., Rousset, J., Goussard, F., Branco, M. and Battisti, A. 2006. Population monitoring of the pine processionary moth (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) with pheromone-baited traps. *Forest Ecology and Management* 235; 96–106. 19
- Salvato, P., Battisti, A., Concato, S., Masutti, L., Patarnello, T., Zane, L. (2002). Tammaru, T., Kaitaniemi, P., Ruohomäki, K., 1995, Oviposition choices of *Epirrita autumnata* (Lepidoptera: Geometridae) in relation to its eruptive population dynamics, *Oikos* 74: 296–304.
- Sarıkaya, O.A. ve Avcı, M., 2011a. Bark beetle fauna (Coleoptera: Scolytidae) of the coniferous forests in the Mediterranean region of Western Turkey, with a new record for Turkish fauna. *Turk. J.Zool.*35: 33–47.
- Salvato, P., Battisti, A., Concato, S., Masutti, L., Patarnello, T., Zane, L. 2002. Genetic differentiation in the winter pine processionary moth (*Thaumetopoea pityocampa* and *wilkinsoni* complex), inferred by AFLP and mitochondrial DNA markers. *Molecular Ecology* (2002), 11, 2435–2444.
- Schmidt, G.H., Tanzen, E. and Bellin, S. 1999. Structure of egg-batches of *Thaumetopoea pityocampa* (Den. and Schiff.) (Lep., Thaumetopoeidae), egg parasitoids and rate of egg parasitism on the Iberian Peninsula. *J. Appl. Ent.* 123, 449-458 Blackwell Wissenschafts-Verlag/Berlin ISSN 0931-2048

Schimitschek, E. (1953). Türkiye Orman Böcekleri ve Muhiti, Türkiye Orman Entomolojisinin Temelleri (Çev. A. Acatay), İstanbul Üniv. Yayın No: 556, Or. Fak. Yay. No: 24, İstanbul, 471 s.

Özdal, M.H., Çam keseböceği ile adacıklarla mücadele yöntemi, Orman Zararlıları ile Mücadele Semineri, Fethiye, Muğla, (2002).

Özkazanç, O., 2002, Çam kese böceği *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. (Lepidoptera:

Thaumetopoeidae)'nin Akdeniz Bölgesi'ndeki biyo-ekolojisi, Ülkemiz

Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu Bildiri

Kitabı, 1-11.

Schmidth, G. H., Mirchev, P. and Tsankov, G., 1997, The Egg Parasitoids of *Thaumetopoea pityocampa* in the Atlas Mountains Near Marrakech (Morocco), *Phytoparasitica* 25(4): 275-281.

. Tsankov, G., 1990, Egg Parasitoids of Pine Processionary Moth, *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff) (Lep., Thaumetopoeidae) in Bulgaria: Species, Importance, Biology an Behaviour, *J.Appl. Ent.* 110 (1): 7-13.

Yamantaş, M. ve Kaya, S., 1998, Ormanlarımızda Zarar Yapan Böcekler ile Mücadelede Genel Bir Değerlendirme ve Çam Keseböceği ile Mücadele Çalışmaları, *Orman Mühendisliği Dergisi* 35 (5): 12-15.

Yelekçi, K., Açımış, M. ve Soran, H., 1980, *Melia azedarach* L. Meyvelerinden Çıkarılan Özütlein Çam Keseböceği "*Thaumetopoea pityocampa* Schiff. (Lepidoptera, Thaumetopoeidae)" Tırtıllarına Etkisi, *Doğa Dergisi*, Temel Bilimler 5 (1): 69-71.

EKLER:

Deneme alanlarına ait ham bilgiler Y: Yükselti  
basamağı, B: Bakı M: Meşçere durumu, çap,  
kese sayısı, zarar yüzdesi, yaş ortalaması.

Y1B1M1	ÇAP	KESE SAYISI	ZARAR YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y1B1M1	12	7	75	20
Y1B1M1	14	6	75	20
Y1B1M1	8	7	75	20
Y1B1M1	9	6	75	20
Y1B1M1	10	5	50	20
Y1B1M1	10	3	25	20
Y1B1M1	11	6	25	20
Y1B1M1	13	4	25	20
Y1B1M1	16	8	75	20
Y1B1M1	12	6	50	20
Y1B1M1	12	3	25	20
Y1B1M1	9	6	75	20
Y1B1M1	11	5	50	20
Y1B1M1	13	4	25	20
Y1B1M1	13	8	75	20
Y1B1M1	10	7	75	20
Y1B1M1	16	7	75	20
Y1B1M1	15	8	75	20
Y1B1M1	9	3	50	20
Y1B1M1	10	6	50	20
Y1B1M1	13	6	25	20
Y1B1M1	8	5	50	20
Y1B1M1	14	2	25	20
Y1B1M1	ÇAP	KESE SAYISI	ZARAR YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y1B1M1	15	2	25	26
Y1B1M1	17	1	25	26
Y1B1M1	11	6	75	26
Y1B1M1	10	8	75	26
Y1B1M1	15	9	75	26
Y1B1M1	13	1	25	26
Y1B1M1	14	5	50	26
Y1B1M1	14	6	50	26
Y1B1M1	10	4	50	26
Y1B1M1	17	7	75	26
Y1B1M1	16	3	25	26
Y1B1M1	14	5	50	26
Y1B1M1	10	6	75	26

Y1B1M1	11	8	75	26
Y1B1M1	13	2	25	26
Y1B1M1	8	1	25	26
Y1B1M1	9	2	25	26
Y1B1M1	11	3	25	26
Y1B1M1	10	6	50	26
Y1B1M1	11	5	50	26
Y1B1M1	10	1	25	26
Y1B1M1	13	2	25	26
Y1B1M1	15	4	75	26
Y1B1M1	12	6	75	26
Y1B1M1	18	3	50	26
Y1B1M1	13	2	25	26
Y1B1M1	14	5	50	26
Y1B1M1	12	5	50	26

Y1B1M1	ÇAP	KESE SAYISI	ZARAR YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y1B1M1	10	5	100	19
Y1B1M1	12	3	25	19
Y1B1M1	12	1	25	19
Y1B1M1	11	5	100	19
Y1B1M1	14	6	75	19
Y1B1M1	18	9	75	19
Y1B1M1	17	5	50	19
Y1B1M1	11	6	50	19
Y1B1M1	15	2	25	19
Y1B1M1	16	3	25	19
Y1B1M1	10	2	25	19
Y1B1M1	11	1	25	19
Y1B1M1	11	5	75	19
Y1B1M1	8	1	25	19
Y1B1M1	10	5	75	19
Y1B1M1	9	2	25	19
Y1B1M1	14	2	25	19
Y1B1M1	15	3	50	19
Y1B1M1	17	5	75	19
Y1B1M1	11	1	25	19
Y1B1M1	11	4	50	19
Y1B1M1	13	4	50	19
Y1B1M1	12	2	25	19
Y1B1M1	13	3	25	19
Y1B1M1	11	5	75	19
Y1B1M1	10	6	75	19
Y1B1M1	10	1	25	19

		KESE	ZARAR		Y1B1M2	10	4	50	20
Y1B1M2	ÇAP	SAYISI	YÜZDESİ	YAŞ ORT	Y1B1M2	10	2	25	20
Y1B1M2	14	8	100	23	Y1B1M2	12	6	100	20
Y1B1M2	14	6	75	23					
Y1B1M2	13	6	100	23			KESE	ZARAR	
Y1B1M2	10	7	100	23	Y1B1M2	ÇAP	SAYISI	YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y1B1M2	11	3	25	23	Y1B1M2	19	5	25	16
Y1B1M2	10	4	75	23	Y1B1M2	8	5	100	16
Y1B1M2	15	6	50	23	Y1B1M2	19	6	50	16
Y1B1M2	16	8	100	23	Y1B1M2	10	8	100	16
Y1B1M2	11	6	100	23	Y1B1M2	17	8	100	16
Y1B1M2	10	2	25	23	Y1B1M2	12	4	25	16
Y1B1M2	13	8	100	23	Y1B1M2	12	5	50	16
Y1B1M2	13	6	100	23	Y1B1M2	12	6	50	16
Y1B1M2	12	3	25	23	Y1B1M2	13	4	25	16
Y1B1M2	17	7	100	23	Y1B1M2	15	9	100	16
Y1B1M2	16	4	25	23	Y1B1M2	11	4	50	16
Y1B1M2	16	5	25	23	Y1B1M2	10	6	50	16
Y1B1M2	10	6	100	23	Y1B1M2	9	3	25	16
Y1B1M2	8	4	50	23	Y1B1M2	9	4	25	16
Y1B1M2	9	6	50	23	Y1B1M2	8	6	50	16
Y1B1M2	15	8	100	23	Y1B1M2	10	5	75	16
Y1B1M2	9	3	25	23	Y1B1M2	14	5	50	16
Y1B1M2	9	3	25	23	Y1B1M2	15	4	25	16
					Y1B1M2	13	1	25	16
					Y1B1M2	13	2	25	16
Y1B1M2	ÇAP	KESE	ZARAR	YAŞ ORT	Y1B1M2	12	4	50	16
Y1B1M2	8	1	25	20	Y1B1M2	12	5	50	16
Y1B1M2	8	1	25	20	Y1B1M2	17	4	25	16
Y1B1M2	9	3	25	20	Y1B1M2	13	2	25	16
Y1B1M2	12	3	25	20					
Y1B1M2	17	5	75	20			KESE	ZARAR	
Y1B1M2	11	5	75	20	Y1B2M1	ÇAP	SAYISI	YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y1B1M2	10	4	50	20	Y1B2M1	12	5	100	18
Y1B1M2	10	5	75	20	Y1B2M1	12	5	100	18
Y1B1M2	13	6	75	20	Y1B2M1	17	6	100	18
Y1B1M2	16	4	50	20	Y1B2M1	10	2	25	18
Y1B1M2	17	7	100	20	Y1B2M1	11	3	25	18
Y1B1M2	17	7	100	20	Y1B2M1	18	3	25	18
Y1B1M2	14	6	75	20	Y1B2M1	8	2	25	18
Y1B1M2	14	5	75	20	Y1B2M1	15	4	50	18
Y1B1M2	16	5	75	20	Y1B2M1	14	4	50	18
Y1B1M2	15	5	50	20	Y1B2M1	16	3	25	18
Y1B1M2	15	6	50	20	Y1B2M1	13	2	25	18
Y1B1M2	15	3	25	20	Y1B2M1	12	3	25	18
Y1B1M2	16	4	25	20	Y1B2M1	12	3	25	18
Y1B1M2	13	5	50	20	Y1B2M1	14	2	25	18

Y1B2M1	15	2	25	18	Y1B2M1	10	1	25	17
Y1B2M1	14	3	25	18	Y1B2M1	13	2	25	17
Y1B2M1	12	1	25	18	Y1B2M1	13	2	25	17
Y1B2M1	13	3	25	18	Y1B2M1	12	3	25	17
Y1B2M1	11	4	50	18	Y1B2M1	14	4	50	17
Y1B2M1	12	2	25	18	Y1B2M1	15	2	25	17
Y1B2M1	13	1	25	18	Y1B2M1	15	3	25	17
Y1B2M1	10	2	25	18	Y1B2M1	12	5	75	17
Y1B2M1	15	2	25	18	Y1B2M1	13	5	75	17
Y1B2M1	16	2	25	18	Y1B2M1	12	3	50	17

Y1B2M1	ÇAP	KESE SAYISI	ZARAR YÜZDESİ	YAŞ ORT	Y1B2M2	ÇAP	KESE SAYISI	ZARAR YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y1B2M1	14	3	25	16	Y1B2M2	8	5	100	25
Y1B2M1	17	3	25	16	Y1B2M2	8	4	100	25
Y1B2M1	18	5	50	16	Y1B2M2	9	5	100	25
Y1B2M1	18	5	25	16	Y1B2M2	18	4	75	25
Y1B2M1	16	4	50	16	Y1B2M2	14	5	75	25
Y1B2M1	12	1	25	16	Y1B2M2	16	5	75	25
Y1B2M1	8	2	25	16	Y1B2M2	11	3	50	25
Y1B2M1	8	3	25	16	Y1B2M2	13	3	50	25
Y1B2M1	13	4	50	16	Y1B2M2	8	2	25	25
Y1B2M1	13	1	25	16	Y1B2M2	9	2	25	25
Y1B2M1	10	2	25	16	Y1B2M2	17	6	100	25
Y1B2M1	14	2	25	16	Y1B2M2	16	6	100	25
Y1B2M1	12	3	25	16	Y1B2M2	14	4	50	25
Y1B2M1	15	4	75	16	Y1B2M2	14	5	50	25
Y1B2M1	15	2	25	16	Y1B2M2	13	6	25	25
Y1B2M1	10	3	25	16	Y1B2M2	15	4	25	25
Y1B2M1	11	3	25	16	Y1B2M2	10	2	25	25
					Y1B2M2	10	3	25	25
Y1B2M1	ÇAP	KESE SAYISI	ZARAR YÜZDESİ	YAŞ ORT	Y1B2M2	10	3	25	25
Y1B2M1	9	3	50	17	Y1B2M2	10	4	75	25
Y1B2M1	9	4	100	17	Y1B2M2	18	4	50	25
Y1B2M1	10	2	25	17	Y1B2M2	10	3	50	25
Y1B2M1	10	3	25	17	Y1B2M2	17	2	25	25
Y1B2M1	14	2	25	17	Y1B2M2	12	4	50	25
Y1B2M1	14	2	25	17	Y1B2M2	12	2	25	25
Y1B2M1	13	4	75	17	Y1B2M2	13	2	25	25
Y1B2M1	10	3	75	17			KESE SAYISI	ZARAR YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y1B2M1	11	6	100	17	Y1B2M2	ÇAP	KESE SAYISI	ZARAR YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y1B2M1	11	3	25	17	Y1B2M2	17	3	25	27
Y1B2M1	12	3	25	17	Y1B2M2	14	3	25	27
Y1B2M1	17	2	25	17	Y1B2M2	18	4	50	27
Y1B2M1	18	4	100	17	Y1B2M2	12	2	75	27
Y1B2M1	11	5	100	17	Y1B2M2	11	1	25	27

Y1B2M2	10	2	25	27	Y1B2M2	12	2	25	29
Y1B2M2	8	3	50	27	Y1B2M2	12	1	25	29
Y1B2M2	9	1	25	27	Y1B2M2	12	1	25	29
Y1B2M2	15	2	25	27	Y1B2M2	12	2	25	29
Y1B2M2	16	5	75	27					
Y1B2M2	17	4	75	27					
Y1B2M2	18	3	75	27					
Y1B2M2	12	6	100	27			KESE	ZARAR	
Y1B2M2	13	4	50	27	Y2B1M1	ÇAP	SAYISI	YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y1B2M2	14	2	25	27	Y2B1M1	11	3	50	30
Y1B2M2	15	3	75	27	Y2B1M1	11	2	50	30
Y1B2M2	16	5	100	27	Y2B1M1	12	1	25	30
Y1B2M2	13	2	25	27	Y2B1M1	10	3	50	30
Y1B2M2	17	3	75	27	Y2B1M1	10	4	75	30
Y1B2M2	18	3	50	27	Y2B1M1	14	2	50	30
Y1B2M2	12	4	100	27	Y2B1M1	15	3	50	30
Y1B2M2	13	1	25	27	Y2B1M1	12	1	25	30
Y1B2M2	13	2	25	27	Y2B1M1	11	2	25	30
Y1B2M2	15	5	100	27	Y2B1M1	10	3	50	30
Y1B2M2	16	6	100	27	Y2B1M1	12	3	25	30
					Y2B1M1	12	2	25	30
					Y2B1M1	10	1	25	30
Y1B2M2	ÇAP	KESE	ZARAR	YAŞ ORT	Y2B1M1	14	1	25	30
Y1B2M2	11	SAYISI	YÜZDESİ		Y2B1M1	12	2	25	30
Y1B2M2	10	3	75	29	Y2B1M1	11	2	50	30
Y1B2M2	10	2	50	29	Y2B1M1	12	1	25	30
Y1B2M2	10	1	25	29	Y2B1M1	13	2	50	30
Y1B2M2	12	2	50	29	Y2B1M1	12	1	25	30
Y1B2M2	13	3	50	29	Y2B1M1	12	1	25	30
Y1B2M2	14	4	100	29	Y2B1M1	11	2	25	30
Y1B2M2	18	3	50	29	Y2B1M1	12	3	50	30
Y1B2M2	17	2	25	29	Y2B1M1	10	2	25	30
Y1B2M2	14	3	50	29	Y2B1M1	10	2	25	30
Y1B2M2	10	3	75	29	Y2B1M1	12	3	50	30
Y1B2M2	13	3	75	29	Y2B1M1	12	3	50	30
Y1B2M2	10	3	25	29	Y2B1M1	13	2	25	30
Y1B2M2	12	2	25	29	Y2B1M1	12	2	25	30
Y1B2M2	15	2	25	29	Y2B1M1	9	2	25	30
Y1B2M2	12	2	25	29					
Y1B2M2	13	4	50	29			KESE	ZARAR	
Y1B2M2	10	2	50	29	Y2B1M1	ÇAP	SAYISI	YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y1B2M2	12	3	50	29	Y2B1M1	8	2	25	29
Y1B2M2	12	3	50	29	Y2B1M1	8	3	75	29
Y1B2M2	14	4	75	29	Y2B1M1	17	2	25	29
Y1B2M2	11	2	50	29	Y2B1M1	9	1	25	29
Y1B2M2	13	3	75	29	Y2B1M1	16	2	25	29
Y1B2M2	10	3	75	29	Y2B1M1	14	1	25	29
					Y2B1M1	13	2	25	29

Y2B1M1	10	3	50	29					
Y2B1M1	10	2	25	29			KESE	ZARAR	
Y2B1M1	18	3	50	29	Y2B1M2	ÇAP	SAYISI	YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y2B1M1	12	3	25	29	Y2B1M2	9	1	25	30
Y2B1M1	12	2	25	29	Y2B1M2	9	2	25	30
Y2B1M1	13	3	25	29	Y2B1M2	17	3	25	30
Y2B1M1	17	2	25	29	Y2B1M2	18	4	50	30
Y2B1M1	8	2	50	29	Y2B1M2	10	3	25	30
Y2B1M1	9	3	50	29	Y2B1M2	16	2	25	30
Y2B1M1	10	3	75	29	Y2B1M2	14	1	25	30
Y2B1M1	17	3	25	29	Y2B1M2	10	3	50	30
Y2B1M1	14	3	25	29	Y2B1M2	11	2	25	30
Y2B1M1	9	3	75	29	Y2B1M2	13	1	25	30
Y2B1M1	8	2	25	29	Y2B1M2	12	3	50	30
Y2B1M1	16	1	25	29	Y2B1M2	14	2	25	30
Y2B1M1	13	3	25	29	Y2B1M2	12	3	50	30
					Y2B1M2	13	2	25	30
					Y2B1M2	12	1	25	30
Y2B1M1	ÇAP	KESE	ZARAR	YAŞ ORT	Y2B1M2	15	2	25	30
Y2B1M1	10	SAYISI	YÜZDESİ		Y2B1M2	10	3	50	30
Y2B1M1	10			29	Y2B1M2	11	2	25	30
Y2B1M1	9			29	Y2B1M2	12	3	50	30
Y2B1M1	8			29	Y2B1M2	13	2	25	30
Y2B1M1	18			29	Y2B1M2	13	2	25	30
Y2B1M1	17			29	Y2B1M2	12	3	50	30
Y2B1M1	16			29	Y2B1M2	12	2	25	30
Y2B1M1	14			29	Y2B1M2	14	3	50	30
Y2B1M1	10			29	Y2B1M2	12	2	25	30
Y2B1M1	11			29					
Y2B1M1	12			29			KESE	ZARAR	
Y2B1M1	13			29	Y2B1M2	ÇAP	SAYISI	YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y2B1M1	15			29	Y2B1M2	10	3	50	27
Y2B1M1	15			29	Y2B1M2	10	2	25	27
Y2B1M1	14			29	Y2B1M2	10	3	50	27
Y2B1M1	17			29	Y2B1M2	12	2	25	27
Y2B1M1	10			29	Y2B1M2	13	1	25	27
Y2B1M1	8			29	Y2B1M2	11	2	25	27
Y2B1M1	9			29	Y2B1M2	12	3	25	27
Y2B1M1	18			29	Y2B1M2	14	2	25	27
Y2B1M1	16			29	Y2B1M2	16	3	50	27
Y2B1M1	15			29	Y2B1M2	17	2	25	27
Y2B1M1	14			29	Y2B1M2	15	2	25	27
Y2B1M1	13			29	Y2B1M2	13	3	50	27
Y2B1M1	15			29	Y2B1M2	15	2	50	27
Y2B1M1	14			29	Y2B1M2	15	1	25	27
Y2B1M1	17			29	Y2B1M2	13	2	25	27
					Y2B1M2	12	3	50	27

Y2B1M2	15	3	50	27	Y2B1M2	11	2	25	29
Y2B1M2	12	2	25	27	Y2B1M2	10	1	25	29
Y2B1M2	12	1	25	27	Y2B1M2	13	2	25	29
Y2B1M2	13	3	50	27	Y2B1M2	12	1	25	29
Y2B1M2	14	2	25	27					
Y2B1M2	11	1	25	27					
Y2B1M2	12	1	25	27					
Y2B1M2	11	2	25	27			KESE	ZARAR	
Y2B1M2	18	3	25	27	Y2B2M1	ÇAP	SAYISI	YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y2B1M2	17	2	25	27	Y2B2M1	11	1	25	27
Y2B1M2	16	2	25	27	Y2B2M1	10	2	25	27
Y2B1M2	15	2	25	27	Y2B2M1	11	3	50	27
Y2B1M2	13	1	25	27	Y2B2M1	15	1	25	27
Y2B1M2	15	1	25	27	Y2B2M1	13	2	25	27
Y2B1M2	14	1	25	27	Y2B2M1	14	3	50	27
Y2B1M2	16	2	50	27	Y2B2M1	13	1	25	27
Y2B1M2	12	2	25	27	Y2B2M1	10	2	25	27
Y2B1M2	15	3	25	27	Y2B2M1	11	3	75	27
Y2B1M2	13	2	25	27	Y2B2M1	12	1	25	27
					Y2B2M1	8	2	50	27
					Y2B2M1	9	2	50	27
Y2B1M2	ÇAP	KESE	ZARAR	YAŞ ORT	Y2B2M1	8	3	75	27
Y2B1M2	14	SAYISI	YÜZDESİ		Y2B2M1	9	2	50	27
Y2B1M2	15	3	50	29	Y2B2M1	14	3	75	27
Y2B1M2	13	3	50	29	Y2B2M1	13	2	25	27
Y2B1M2	12	2	25	29	Y2B2M1	14	3	50	27
Y2B1M2	11	3	75	29	Y2B2M1	14	3	50	27
Y2B1M2	11	2	25	29	Y2B2M1	13	2	25	27
Y2B1M2	10	1	25	29	Y2B2M1	12	2	25	27
Y2B1M2	17	3	75	29	Y2B2M1	13	3	75	27
Y2B1M2	18	2	25	29	Y2B2M1	11	2	50	27
Y2B1M2	15	1	25	29	Y2B2M1	10	3	50	27
Y2B1M2	13	1	25	29	Y2B2M1	12	2	25	27
Y2B1M2	14	2	50	29					
Y2B1M2	15	1	25	29			KESE	ZARAR	
Y2B1M2	13	2	25	29	Y2B2M1	ÇAP	SAYISI	YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y2B1M2	10	3	75	29	Y2B2M1	12	3	75	31
Y2B1M2	11	2	25	29	Y2B2M1	13	2	50	31
Y2B1M2	18	3	100	29	Y2B2M1	14	3	75	31
Y2B1M2	14	2	25	29	Y2B2M1	11	2	25	31
Y2B1M2	12	3	50	29	Y2B2M1	12	1	25	31
Y2B1M2	10	2	50	29	Y2B2M1	10	3	75	31
Y2B1M2	9	3	50	29	Y2B2M1	12	2	50	31
Y2B1M2	9	2	25	29	Y2B2M1	10	3	75	31
Y2B1M2	8	2	25	29	Y2B2M1	12	2	25	31
Y2B1M2	9	1	25	29	Y2B2M1	13	3	50	31
Y2B1M2	11	1	25	29	Y2B2M1	13	2	25	31
					Y2B2M1	10	2	25	31

Y2B2M1	12	3	50	31	Y2B2M1	13	3	50	23
Y2B2M1	13	1	25	31	Y2B2M1	10	1	25	23
Y2B2M1	10	3	50	31			KESE	ZARAR	
Y2B2M1	12	2	25	31	Y2B2M2	ÇAP	SAYISI	YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y2B2M1	13	3	50	31	Y2B2M2	17	2	25	32
Y2B2M1	14	2	25	31	Y2B2M2	16	3	50	32
Y2B2M1	12	3	50	31	Y2B2M2	15	2	25	32
Y2B2M1	13	2	25	31	Y2B2M2	13	1	25	32
Y2B2M1	15	3	50	31	Y2B2M2	17	2	25	32
Y2B2M1	12	2	25	31	Y2B2M2	15	3	50	32
Y2B2M1	13	3	25	31	Y2B2M2	18	2	25	32
Y2B2M1	12	1	25	31	Y2B2M2	11	5	100	32
Y2B2M1	10	3	50	31	Y2B2M2	10	2	25	32
Y2B2M1	12	2	25	31					
Y2B2M1	12	3	50	31	Y2B2M2	9	1	25	32
Y2B2M1	14	2	25	31	Y2B2M2	8	3	75	32
Y2B2M1	15	3	25	31	Y2B2M2	12	1	25	32
Y2B2M1	12	2	25	31	Y2B2M2	13	2	25	32
		KESE	ZARAR		Y2B2M2	9	2	25	32
Y2B2M1	ÇAP	SAYISI	YÜZDESİ	YAŞ ORT	Y2B2M2	14	3	75	32
Y2B2M1	11	2	25	23	Y2B2M2	13	1	25	32
Y2B2M1	18	3	50	23	Y2B2M2	13	2	25	32
Y2B2M1	10	2	25	23	Y2B2M2	9	2	25	32
Y2B2M1	12	2	25	23	Y2B2M2	14	3	75	32
Y2B2M1	13	3	50	23	Y2B2M2	13	1	25	32
Y2B2M1	13	1	25	23	Y2B2M2	12	2	25	32
Y2B2M1	14	3	50	23	Y2B2M2	12	2	25	32
Y2B2M1	12	2	25	23	Y2B2M2	13	3	50	32
Y2B2M1	13	1	25	23	Y2B2M2	10	2	25	32
Y2B2M1	12	2	25	23	Y2B2M2	11	2	25	32
Y2B2M1	10	2	25	23	Y2B2M2	14	2	75	32
Y2B2M1	8	4	100	23	Y2B2M2	14	2	75	32
Y2B2M1	9	2	25	23	Y2B2M2	15	3	25	32
Y2B2M1	13	3	50	23	Y2B2M2	12	1	25	32
Y2B2M1	12	2	50	23	Y2B2M2	13	2	25	32
Y2B2M1	10	4	75	23	Y2B2M2	15	3	25	32
Y2B2M1	14	3	50	23	Y2B2M2	12	1	25	32
Y2B2M1	12	2	25	23	Y2B2M2	13	2	25	32
Y2B2M1	13	1	25	23					
Y2B2M1	13	3	50	23					
Y2B2M1	12	4	75	23					
Y2B2M1	10	2	25	23					
Y2B2M1	10	3	25	23					
Y2B2M1	12	1	25	23					
Y2B2M1	17	2	25	23					

Y2B2M2	12	1	25	32	Y2B2M2	16	3	50	33
Y2B2M2	10	2	25	32	Y2B2M2	14	2	25	33
Y2B2M2	9	3	50	32	Y2B2M2	11	3	50	33
Y2B2M2	9	2	25	32	Y2B2M2	10	2	25	33
Y2B2M2	17	1	25	32	Y2B2M2	8	2	25	33
Y2B2M2	15	2	25	32	Y2B2M2	17	3	50	33
Y2B2M2	16	2	25	32	Y2B2M2	16	1	25	33
Y2B2M2	14	3	50	32	Y2B2M2	15	3	50	33
Y2B2M2	12	2	25	32	Y2B2M2	15	2	25	33
Y2B2M2	13	2	25	32	Y2B2M2	14	2	50	33
Y2B2M2	14	3	75	32	Y2B2M2	13	1	25	33
Y2B2M2	12	2	25	32	Y2B2M2	10	2	25	33
					Y2B2M2	10	2	25	33
Y2B2M2	ÇAP	KESE SAYISI	ZARAR YÜZDESİ	YAŞ ORT	Y2B2M2	11	3	50	33
Y2B2M2	15	2	50	33	Y2B2M2	12	2	25	33
Y2B2M2	15	3	75	33	Y2B2M2	12	3	25	33
Y2B2M2	13	2	25	33	Y2B2M2	12	2	25	33
Y2B2M2	12	3	50	33	Y2B2M2	16	2	50	33
Y2B2M2	17	3	50	33					
Y2B2M2	12	2	25	33	Y2B2M2	ÇAP	KESE SAYISI	ZARAR YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y2B2M2	10	1	25	33	Y2B2M2	11	2	50	27
Y2B2M2	9	3	50	33	Y2B2M2	10	3	75	27
Y2B2M2	9	1	25	33	Y2B2M2	12	2	50	27
Y2B2M2	14	3	50	33	Y2B2M2	11	1	25	27
Y2B2M2	12	2	25	33	Y2B2M2	10	2	25	27
Y2B2M2	13	1	25	33	Y2B2M2	14	2	25	27
Y2B2M2	15	2	25	33	Y2B2M2	15	3	50	27



Y3B1M1	15	2	25	19	Y3B1M2	11	2	50	28
Y3B1M1	15	2	25	19	Y3B1M2	12	2	50	28
Y3B1M1	13	2	25	19	Y3B1M2	12	3	75	28
Y3B1M1	12	1	25	19	Y3B1M2	10	2	50	28
Y3B1M1	12	2	25	19	Y3B1M2	9	1	25	28
Y3B1M1	11	2	25	19	Y3B1M2	9	2	50	28
Y3B1M1	10	1	25	19	Y3B1M2	15	3	75	28
Y3B1M1	9	1	25	19	Y3B1M2	16	2	50	28
Y3B1M1	14	2	25	19	Y3B1M2	17	3	50	28
Y3B1M1	8	1	25	19	Y3B1M2	15	4	75	28
Y3B1M1	9	1	25	19	Y3B1M2	16	2	50	28
Y3B1M1	14	2	25	19	Y3B1M2	18	3	50	28
					Y3B1M2	15	1	25	28
		KESE	ZARAR		Y3B1M2	13	2	25	28
Y3B1M1	ÇAP	SAYISI	YÜZDESİ	YAŞ ORT	Y3B1M2	11	3	25	28
Y3B1M1	9	2	50	27	Y3B1M2	9	2	25	28
Y3B1M1	15	3	50	27	Y3B1M2	17	2	25	28
Y3B1M1	12	2	25	27	Y3B1M2	16	1	25	28
Y3B1M1	13	2	25	27	Y3B1M2	13	2	25	28
Y3B1M1	15	2	25	27	Y3B1M2	14	3	50	28
Y3B1M1	18	3	50	27	Y3B1M2	12	2	25	28
Y3B1M1	17	1	25	27	Y3B1M2	13	2	25	28
Y3B1M1	11	2	25	27	Y3B1M2	17	3	75	28
Y3B1M1	13	3	50	27	Y3B1M2	18	2	25	28
Y3B1M1	10	1	25	27	Y3B1M2	19	3	75	28
Y3B1M1	14	2	25	27	Y3B1M2	18	2	25	28
Y3B1M1	16	3	50	27	Y3B1M2	10	3	50	28
Y3B1M1	15	2	25	27	Y3B1M2	11	2	25	28
Y3B1M1	17	2	25	27	Y3B1M2	13	1	25	28
Y3B1M1	18	1	25	27	Y3B1M2	12	2	25	28
Y3B1M1	11	3	50	27	Y3B1M2	15	2	25	28
Y3B1M1	16	3	50	27	Y3B1M2	14	2	25	28
Y3B1M1	17	1	25	27					
Y3B1M1	18	2	25	27			KESE	ZARAR	
Y3B1M1	13	3	50	27	Y3B1M2	ÇAP	SAYISI	YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y3B1M1	10	3	50	27	Y3B1M2	15	3	50	22
Y3B1M1	11	2	25	27	Y3B1M2	15	2	25	22
Y3B1M1	13	2	25	27	Y3B1M2	11	3	25	22
Y3B1M1	18	2	25	27	Y3B1M2	12	2	50	22
Y3B1M1	17	1	25	27	Y3B1M2	13	3	50	22
Y3B1M1	16	2	25	27	Y3B1M2	17	4	75	22
Y3B1M1	16	3	50	27	Y3B1M2	15	5	100	22
Y3B1M1	14	2	25	27	Y3B1M2	10	3	50	22
Y3B1M1	18	2	25	27	Y3B1M2	9	2	25	22
					Y3B1M2	9	1	25	22
		KESE	ZARAR		Y3B1M2	8	3	50	22
Y3B1M2	ÇAP	SAYISI	YÜZDESİ	YAŞ ORT					

Y3B1M2	12	3	25	22	Y3B1M2	12	2	25	19
Y3B1M2	13	2	25	22	Y3B1M2	13	3	75	19
Y3B1M2	12	3	25	22	Y3B1M2	16	2	25	19
Y3B1M2	14	2	50	22	Y3B1M2	14	3	75	19
Y3B1M2	15	1	25	22	Y3B1M2	12	1	25	19
Y3B1M2	16	3	50	22	Y3B1M2	12	2	50	19
Y3B1M2	10	2	25	22	Y3B1M2	10	3	50	19
Y3B1M2	10	4	25	22	Y3B1M2	13	2	25	19
Y3B1M2	17	2	25	22	Y3B1M2	15	1	25	19
Y3B1M2	15	3	50	22	Y3B1M2	14	1	25	19
Y3B1M2	13	2	25	22					
Y3B1M2	13	3	50	22			KESE	ZARAR	
Y3B1M2	14	2	25	22	Y3B2M1	ÇAP	SAYISI	YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y3B1M2	11	2	25	22	Y3B2M1	13	2	50	24
Y3B1M2	13	3	50	22	Y3B2M1	13	2	25	24
Y3B1M2	12	2	25	22	Y3B2M1	17	5	100	24
Y3B1M2	13	2	25	22	Y3B2M1	15	2	25	24
Y3B1M2	14	3	50	22	Y3B2M1	12	3	50	24
Y3B1M2	15	2	25	22	Y3B2M1	10	1	25	24
Y3B1M2	16	3	50	22	Y3B2M1	10	2	25	24
					Y3B2M1	17	2	25	24
					Y3B2M1	14	5	100	24
Y3B1M2	ÇAP	KESE	ZARAR	YAŞ ORT	Y3B2M1	12	2	25	24
Y3B1M2	15	SAYISI	YÜZDESİ		Y3B2M1	13	2	50	24
Y3B1M2	15	3	75	19	Y3B2M1	17	1	25	24
Y3B1M2	15	2	50	19	Y3B2M1	15	2	50	24
Y3B1M2	14	3	75	19	Y3B2M1	16	3	75	24
Y3B1M2	12	2	50	19	Y3B2M1	12	2	25	24
Y3B1M2	13	2	50	19	Y3B2M1	13	2	25	24
Y3B1M2	12	3	75	19	Y3B2M1	14	3	50	24
Y3B1M2	11	2	50	19	Y3B2M1	11	2	50	24
Y3B1M2	16	1	25	19	Y3B2M1	15	1	25	24
Y3B1M2	13	2	25	19	Y3B2M1	12	2	50	24
Y3B1M2	12	2	25	19	Y3B2M1	10	3	50	24
Y3B1M2	14	3	50	19	Y3B2M1	10	1	25	24
Y3B1M2	15	4	100	19	Y3B2M1	14	2	25	24
Y3B1M2	15	4	100	19	Y3B2M1	18	2	25	24
Y3B1M2	12	3	75	19	Y3B2M1	17	3	50	24
Y3B1M2	12	5	100	19					
Y3B1M2	10	2	25	19			KESE	ZARAR	
Y3B1M2	9	3	50	19	Y3B2M1	ÇAP	SAYISI	YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y3B1M2	9	2	50	19	Y3B2M1	13	2	50	25
Y3B1M2	12	1	25	19	Y3B2M1	16	3	75	25
Y3B1M2	12	2	50	19	Y3B2M1	16	2	50	25
Y3B1M2	14	3	50	19	Y3B2M1	15	2	25	25
Y3B1M2	15	2	25	19	Y3B2M1	13	3	50	25
Y3B1M2	12	3	50	19	Y3B2M1	11	1	25	25

Y3B2M1	17	2	25	25	Y3B2M1	15	3	25	26
Y3B2M1	14	3	50	25	Y3B2M1	13	2	25	26
Y3B2M1	15	4	75	25	Y3B2M1	15	3	25	26
Y3B2M1	11	2	25	25	Y3B2M1	15	3	25	26
Y3B2M1	13	3	25	25	Y3B2M1	13	4	75	26
Y3B2M1	12	2	50	25	Y3B2M1	13	2	50	26
Y3B2M1	10	3	50	25					
Y3B2M1	11	1	25	25			KESE	ZARAR	
Y3B2M1	17	2	25	25	Y3B2M2	ÇAP	SAYISI	YÜZDESİ	YAŞ ORT
Y3B2M1	16	2	25	25	Y3B2M2	12	2	50	21
Y3B2M1	14	3	50	25	Y3B2M2	12	2	50	21
Y3B2M1	12	2	25	25	Y3B2M2	11	3	25	21
Y3B2M1	15	1	25	25	Y3B2M2	14	4	100	21
Y3B2M1	13	2	25	25	Y3B2M2	12	2	25	21
Y3B2M1	10	1	50	25	Y3B2M2	13	3	50	21
Y3B2M1	12	2	25	25	Y3B2M2	12	2	25	21
Y3B2M1	15	3	25	25	Y3B2M2	15	3	50	21
Y3B2M1	14	2	50	25	Y3B2M2	13	2	25	21
Y3B2M1	13	3	25	25	Y3B2M2	12	2	25	21
Y3B2M1	13	2	25	25	Y3B2M2	12	3	50	21
Y3B2M1	15	2	25	25	Y3B2M2	14	1	25	21
Y3B2M1	12	2	25	25	Y3B2M2	12	2	25	21
					Y3B2M2	13	3	75	21
					Y3B2M2	13	2	25	21
Y3B2M1	ÇAP	KESE	ZARAR	YAŞ ORT	Y3B2M2	12	3	50	21
Y3B2M1	13	SAYISI	YÜZDESİ		Y3B2M2	14	1	25	21
Y3B2M1	14			26	Y3B2M2	12	2	25	21
Y3B2M1	12			26	Y3B2M2	15	2	25	21
Y3B2M1	13			26	Y3B2M2	13	2	25	21
Y3B2M1	15			26	Y3B2M2	13	3	50	21
Y3B2M1	16			26	Y3B2M2	15	3	50	21
Y3B2M1	12			26	Y3B2M2	12	1	25	21
Y3B2M1	13			26	Y3B2M2	13	2	25	21
Y3B2M1	12			26	Y3B2M2	13	3	50	21
Y3B2M1	14			26	Y3B2M2	12	2	25	21
Y3B2M1	12			26	Y3B2M2	14	3	25	21
Y3B2M1	12			26	Y3B2M2	12	2	50	21
Y3B2M1	13			26	Y3B2M2	12	1	25	21
Y3B2M1	15			26	Y3B2M2	13	2	25	21
Y3B2M1	14			26	Y3B2M2	13	2	25	21
Y3B2M1	12			26	Y3B2M2	15	2	25	21
Y3B2M1	12			26	Y3B2M2	13	2	50	21
Y3B2M1	14			26	Y3B2M2	12	2	25	21
Y3B2M1	17			26	Y3B2M2	12	1	25	21
Y3B2M1	15			26	Y3B2M2	13	3	75	21
Y3B2M1	13			26	Y3B2M2	13	1	25	21

Y3B2M2	10	3	50	21	Y3B2M2	13	2	25	20
Y3B2M2	10	4	100	21	Y3B2M2	13	1	25	20
Y3B2M2	11	3	50	21	Y3B2M2	12	2	25	20
Y3B2M2	14	3	75	21	Y3B2M2	14	3	50	20
					Y3B2M2	12	2	25	20
					Y3B2M2	13	3	50	20
					Y3B2M2	14	3	50	20
					Y3B2M2	15	2	25	20
Y3B2M2	ÇAP	KESE	ZARAR	YAŞ ORT	Y3B2M2	15	2	25	20
Y3B2M2	14	SAYISI	YÜZDESİ		Y3B2M2	13	3	50	20
Y3B2M2	14	2	25	24	Y3B2M2	12	1	25	20
Y3B2M2	14	3	75	24	Y3B2M2	13	2	25	20
Y3B2M2	12	1	25	24	Y3B2M2	13	3	50	20
Y3B2M2	13	2	25	24	Y3B2M2	15	2	25	20
Y3B2M2	11	4	50	24	Y3B2M2	14	3	50	20
Y3B2M2	10	2	25	24	Y3B2M2	12	3	75	20
Y3B2M2	11	3	50	24	Y3B2M2	12	3	75	20
Y3B2M2	10	2	25	24	Y3B2M2	13	2	25	20
Y3B2M2	10	3	50	24					
Y3B2M2	12	2	25	24					
Y3B2M2	13	1	25	24					
Y3B2M2	14	1	25	24					
Y3B2M2	15	2	25	24					
Y3B2M2	13	3	50	24					
Y3B2M2	12	2	25	24					
Y3B2M2	15	3	50	24					
Y3B2M2	17	2	25	24					
Y3B2M2	16	3	50	24					
Y3B2M2	13	2	25	24					
Y3B2M2	14	3	75	24					
Y3B2M2	15	2	25	24					
Y3B2M2	13	1	25	24					
Y3B2M2	13	2	25	24					
Y3B2M2	15	2	50	24					
Y3B2M2	13	3	25	24					
Y3B2M2	14	2	25	24					
Y3B2M2	15	2	25	24					
Y3B2M2	16	3	25	24					
Y3B2M2	13	2	25	24					

Y3B2M2	ÇAP	KESE	ZARAR	YAŞ ORT
Y3B2M2	12	SAYISI	YÜZDESİ	
Y3B2M2	13	2	25	20
Y3B2M2	14	1	25	20
Y3B2M2	14	2	25	20
Y3B2M2	12	3	75	20

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mehmet Selim AKAY  
Doğum Yeri : İdil  
Doğum Tarihi : 05.09.1981  
Medeni Hali : Bekâr  
Yabancı Dili : İngilizce

### Eğitim Durumu

Lise : 1999-2003 Trabzon Atatürk Lisesi  
Lisans : 2004-2008 Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği  
Bölümü,  
2005-2012 Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi Kamu Yönetimi

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :

AK-AY Ormancılık adlı kendi firmasında çalışmaktadır.