

Farklı Bonitet ve Yaşlardaki Kızılçam Meşcerelerinde Çam Keseböceğinin Çap ve Boy Artımına Etkisinin Araştırılması

Mehmet KANAT¹, *Nuri BOZALİ¹, Halit KÖSE², Fatih SİVRİKAYA¹

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 46100, Kahramanmaraş

²Bolu Orman Bölge Müdürlüğü, 14780, Bolu

*Sorumlu Yazar: nbozali@ksu.edu.tr

Geliş Tarihi: 10.11.2009

Özet

Bu çalışma, 2003-2006 yılları arasında Kahramanmaraş Merkez Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisindeki kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) meşcerelerinde yürütülmüştür. Kızılçamlarda Çam keseböceği (*Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.))'nin çap ve boy artımına etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla Kahramanmaraş Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisindeki kızılçam meşcerelerinde 6 adet farklı bonitet ve değişik yaşlarda deneme alanları alınmıştır. Her deneme alanında 30 ağaç rastgele seçilmiş ve her ağaca ayrı numaralar verilmiştir. İlk 5 ağaca kese asılmamış, ikinci 5 ağaca 5'er, üçüncü 5 ağaca 10'ar, dördüncü 5 ağaca 15'er, beşinci 5 ağaca 20'şer ve altıncı 5 ağaca 25'er adet kese asılmıştır. Kese adedine göre, zararlının ağaçlardaki çap ve boy artımına etkisi tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda kese asılmayan ağaçlarda kese asılanlara oranla ortalama %11.89 oranında daha fazla çap artımı, %8.60 oranında ise daha fazla boy artımı gerçekleşmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kızılçam, Çam keseböceği, Kese sayısı

The Investigation of the Effects of Pine Processionary Moth on the Annual Diameter and Height Increment in Calabrian Pine Stands at Different Ages and Site Class

Abstract

This study was carried out in the Calabrian pine (*Pinus brutia* Ten.) stands within the boundaries of Directorate of Kahramanmaraş Central Forest Enterprise from 2003 to 2006. In this study, the effects of pine processionary moth (*Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)) on the diameter and height increment in Calabrian pine stands in Kahramanmaraş region were investigated. Six experimental plots at different ages and site class were taken. In each experimental plot, 30 trees were randomly chosen and numbered. In each experimental plot, 30 trees, randomly chosen, were separated to six different groups and five trees for each group. For the groups from one to six, 0, 5, 10, 15, 20, 25 silky nest were hanged on the trees, respectively. By hanging different number of silky nest on the trees, it has been tried to determine the effect of the insect on the diameter and height increment of trees. Initial diameter and height values were compared with the values measured after the experiment.

Key words: Calabrian Pine, Pine Processionary Moth, Number of Silky Nest

Giriş

Ormanlar, içerisinde yaşadığımız dünyanın doğal dengesini korumada en önemli unsurlardan birini oluşturmaktadır. Havayı temizleme, erozyonu önleme, su rejimini düzenleme, estetik görünüm sağlama bakımlarından doğal denge içerisinde önemli bir zincirin halkasını oluşturan ormanlar, aynı zamanda kuşlar, böcekler, memeliler ve diğer pek çok canlı için yaşama alanı oluşturmaktadır. Orman ekosisteminin korunması, bütün ekosistemin ve dolayısıyla

doğal dengenin korunması bakımından önem taşımaktadır.

Ormanları tehdit eden en önemli faktörlerden birisi de böceklerdir. Böcekler bitkilerin öz suyunu emmek, tohum ve kozalaklarına zarar vermek, yapraklarını yemek gibi değişik şekillerde zarar vermektedirler (Çanakçıoğlu, 1989). Asimilasyon organlarına zarar veren böcekler bazı hallerde kitle halinde üreyerek salgın halini almakta ve alanda bulunan bütün ağaçların yapraklarını yemek suretiyle

ağaçların tamamen yapraksız kalmasına neden olmaktadır.

Türkiye ormanları ağaç türü sayısı itibarıyla zengin bir çeşitlilik göstermektedir. İğne yapraklı türler yapraklı türlere oranla daha geniş yayılış alanına sahiptir. İğne yapraklı türler içerisinde en geniş alanı kızılçam kaplamakta, daha sonra sırasıyla karaçam, sarıçam, göknar, ardıç, sedir, ladin, fıstıkçamı, halepçamı gelmektedir (Anonim, 2006 a).

Çam keseböceği *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.) ülkemiz ormanlarının büyük bir kısmını oluşturan çam türlerinde, ibreleri yemek suretiyle ağaçların artım kaybına uğramasına neden olmaktadır (Kanat ve ark., 2005). Böylece, artım kaybına uğrayarak zayıf kalan ağaçlar sekonder zararlı türlere uygun bir ortam oluşturmaktadır.

Çam keseböceği Türkiye’de Akdeniz bölgesinde başta kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), karaçam (*P. nigra* Arnold.), sarıçam (*P. sylvestris* L.) ve halepçamı (*P. halepensis* Mill.)’nin ibreleri yiyerek zarar yapan bir türdür. Çam keseböceği zararını larva döneminde yapmaktadır. *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)’nin larvaları Eylül sonu-Ekim aylarından itibaren iğne yapraklarla beslenmeye başlamakta, en fazla zararı ise yükselti ve bakıya göre değişmekle birlikte Nisan-Mayıs aylarında son larva dönemlerinde vermektedirler (Kanat, 1998). Zarar ağaçlandırma alanları ve doğal gençleştirme alanlarında daha çok görülmektedir. Zararın her yıl tekrar etmesi gençlikte şekil bozukluklarına ve önemli miktarlarda artım kayıplarına neden olmaktadır (Çanakçıoğlu, 1989; Çanakçıoğlu ve Mol, 1998).

Çam keseböceğinin en fazla zararının görüldüğü çam türü olan Kızılçam, (*Pinus brutia* Ten.) ülkemizde Marmara, Ege ve Akdeniz sahil kuşağında yaklaşık 1800 km uzunluğunda ve 160 km genişliğinde bir alanda yoğun olarak bulunmaktadır (Işık ve ark., 1987; Donovan, 2001). Çam keseböceği Akdeniz iklim kuşağında yer alan ülkelerin neredeyse tamamında yayılış göstermektedir (Anonim, 2006b).

Thaumetopoea pityocampa (Schiff.)’ın ülkemizde, zarar yaptığı alanların toplamı

yaklaşık 1500 ha olup, bu zararlı kızılçam, karaçam ve diğer çam türlerinde %60’a varan artım kaybına yol açmaktadır (Anonim, 1995). Çam keseböceğinin çap artımı, boy artımı ve hacim artımı açısından ağaçlara yaptığı zararlar, yapılan bakım çalışması ve kimyasal mücadelenin etkileri gerek ulusal gerekse uluslar arası çalışmalarla ortaya konulmaya çalışılmıştır (Carus, 2004; Carus, 2009; Kanat ve ark., 2005; Durkaya ve ark., 2009; Kanat ve Sivrikaya, 2004). Çam keseböceği, *Pinus pinaster* ağaçlarında orta derecede zarar yaptığındaki %41-50, tamamen zarar yaptığındaki ise %54-64 oranında sürgün boylarında azalmaya (Markalas, 1998), *Pinus brutia* ağaçlarında (1-4 metre boylu) zarar yaptığındaki ise %68 oranında boy kaybına neden olduğu tespit edilmiştir (Babur, 2002).

Bu çalışmada, daha önce yapılmış çalışmalardan farklı olarak, değişik yaş sınıfı ve bonitetlerdeki kızılçam meşcerelerinde çam keseböceği miktarının çap ve boy artımına etkisi irdelenmiştir. Böylece kese miktarının ve farklı yaş ve verim gücünün çap ve boy artımına etkisi ortaya konulmuştur. Bir ağaçta hiç kese olmadığı takdirde oluşan çap ve boy artım miktarı, 5, 10, 15, 20, 25 kese asıldığında oluşan artım miktarları, zarar miktarlarının ortaya konulması sonucunda, zararlılarla yapılacak olan mücadele çalışmalarının nasıl yürütüleceğinin belirlenmesi (mücadelede öncelikli alanlar) amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışma, 2003-2006 yılları arasında Kahramanmaraş Merkez Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisindeki doğal kızılçam meşcerelerinde yürütülmüştür. Farklı bonitet (1. 2. ve 3. bonitet) ve değişik yaş sınıflarındaki (I. II. III. ve IV. yaş sınıf) kızılçam meşcerelerinden 6 adet deneme alanı alınmıştır. Deneme alanlarına ilişkin genel bilgiler Tablo 1’de verilmiştir. Her deneme alanında 30 ağaç rastgele seçilmiş ve her ağaca ayrı numara verilmiştir. Aynı deneme alanında ilk beş adet (1-5) ağaç kontrol ağacı olarak seçildiğinden ağaçlara

hiç kese asılmamıştır. İkinci 5 ağaca (6–10) 5'er adet kese asılmıştır. Üçüncü 5 adet ağaca (11–15) 10'ar adet, dördüncü 5 adet ağaca (15–20) 15'er adet, beşinci 5 adet ağaca (21–25) 20'şer adet, altıncı 5 adet ağaca (26–30) 25'şer adet kese asılmıştır. Toplam her bir deneme alanına 375 adet olmak üzere, bütün deneme alanlarında toplam 2250 adet kese asılmıştır. Ağaçların iğne yapraklarını yemek suretiyle artım kaybına sebep olan larvaların bulunduğu keseler poşet torbalara konularak deneme alanlarındaki ağaçlara ilk defa 2002 Ekim ayında asılmış ve ilk ölçümler 2003 yılının Haziran ayında yapılmıştır. Deneme

alanlarındaki ağaçlar meşçere içerisinde olduğundan ve böceğin biyolojisi gereği yumurtalarını meşçere kenarına ya da güneşli bakılara bıraktığından dolayı her yıl keseler farklı alanlardan temin edilerek deneme alanlarındaki aynı ağaçlara Ekim ayında yeniden asılmıştır. Ölçümler ise her yılın Haziran ayında olmak üzere 2. ölçüm 2004, 3. ölçüm 2005, 4. ölçüm 2006 yılında yapılmıştır. Bu çalışmada; 2003-2006 yılları arasında yapılan ölçüm sonuçları değerlendirilmiştir. Her yıl her bir ağaca asılan kese sayısının aynı olmasına dikkat edilmiştir.

Tablo 1. Deneme alanlarına ilişkin genel bilgiler

Deneme Alanı No	Mevkii	Bonitet	Yaş Sınıfı
1	Kahramanmaraş-Andırın Karayolu Şehit Çeşmesi Mevkii	1	I
2	Kahramanmaraş-Göksun Karayolu Mevkii	2	II
3	Bozoğlan Sırtı Akasyalık Mevkii	2	I
4	Fırınz Deresi Döşeme Mevkii	3	II
5	Fırınz Deresi Çeltiksalağı Mevkii	1	III
6	Topçam Mevkii	3	IV

Deneme alanları ve deneme alanlarındaki ağaçların yerlerinin kolaylıkla bulunabilmesini sağlamak amacıyla her bir ağaca kırmızı yağlıboya ile numaralar (1-30) verilmiştir. Deneme alanlarındaki ağaçların yaşlarının tespit edilmesinde artım burgusu kullanılmıştır. Alınan artım kalemlerinden ağaçların yaşları tespit edilerek örnekleme alanının yaş sınıfı belirlenmiştir.

Deneme alanlarında bulunan kızılçam ağaçlarının boyları Blume-Leiss boy ölçer aleti ile ölçülmüştür. Çap ölçümleri ise cm bölüntülü kumpas yardımıyla ağaçların göğüs hizası ($d_{1,30}$) seviyesinde yapılmıştır. Tespit edilen çap ve boy değerleri daha önce hazırlanan deneme alanı ölçüm tablosuna aktarılmıştır.

Her deneme alanında çapları ve boyları ölçülen ağaçlar, kese durumuna göre (kese olmayan ağaçlar, 5 kese olan ağaçlar, 10 kese olan ağaçlar, 15 kese olan ağaçlar, 20 kese olan ağaçlar, 25 kese olan ağaçlar) gruplara ayrılmıştır. Her grupta ölçülen ağaçların çap ve boylarının aritmetik ortalaması alınarak

her grubun ortalama çap ve boy değerleri hesaplanmıştır.

Her gruba ait çap artım değerleri ise aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır;

$$DI: (D_2 - D_1) \text{ (cm)}$$

DI: çap artımı, D_1 : 2003 yılındaki her grubun ortalama çap değeri ve D_2 : 2006 yılındaki her grubun ortalama çap değeridir.

Çap artım yüzdesi ise (PDI);

$$PDI: (D_2 - D_1) / D_1 \times 100 \text{ (\%)}$$

formülüyle belirlenmiştir. Kese asılan ağaçlardaki ortalama çap artım yüzdesi aşağıdaki şekilde ortaya konmuştur. Hesaplama yapılırken deneme alanındaki kese asılan tüm ağaçlar aynı grupta değerlendirilmiştir.

$$PDI_{\text{kese}}: (D_{2\text{kese}} - D_{1\text{kese}}) / D_{1\text{kese}} \times 100 \text{ (\%)}$$

PDI_{kese} : deneme alanındaki kese asılan ağaçların çap artım yüzdesi

$D_{1\text{kese}}$: her deneme alanındaki 2003 yılına ait kese asılan ağaçların ortalama çap değeri ve $D_{2\text{kese}}$: her deneme alanındaki 2006 yılına ait kese asılan ağaçların ortalama çap değeridir. Boy artımı ve boy artım yüzdesi de aynı şekilde hesaplanmıştır.

Bu şekilde çalışma süresi boyunca kese asılan ağaçlarla asılmayan ağaçlar arasındaki artış miktarları tespit edilerek, ağaçların yapmış oldukları artış miktarlarında asılan kese adedine göre ne kadar farklılık meydana geldiği ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Deneme alanlarında yapılan ölçümler sonucunda elde edilen çap-boy değerleri sırası ile aşağıda tablolar halinde verilmiş ve bu tablolardan elde edilen sonuçlar deneme alanları için ayrı ayrı değerlendirilerek grafikler halinde gösterilmiştir. 2003 yılındaki ölçümler araştırmaya başlama esnasındaki çap ve boy değerlerini, 2006 yılındaki ölçümler ise araştırmanın sonuçlandığındaki çap ve boy değerlerini göstermektedir.

Deneme alanlarında 30'ar adet ağaç alınmış olmasına rağmen çeşitli nedenlerden dolayı (kar kırması, fırtına zararları ve kaçak kesim, kara yolu çalışmaları vb.) bazılarında ölçümler yapılamamıştır. Diğer bir ifadeyle, 2006 yılında ölçüm yapmak için deneme alanlarına gidildiğinde daha önce yağlı boya ile işaretlenen bazı ağaçların alanda mevcut olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle, her bir

deneme alanında ölçümü yapılamayan ortalama 2-3 adet ağaç değerlendirmelere konu edilememiştir. Ancak, yapılan incelemede mevcut olmayan bu ağaçların hepsinin farklı gruplarda olduğu tespit edilmiştir. Değerlendirilemeyen ağaçların aynı grupta yer almaması çalışma sonuçlarını olumsuz etkilememiştir.

Bir numaralı deneme alanından elde edilen ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda hiç kese asılmayan ağaçlarda çap artımı ortalama %37.93 oranında gerçekleşirken kese asılan ağaçlarda ortalama %21.17 oranında çap artımı gerçekleşmiştir (Tablo 2). Kese asılan ağaçlarda bu oran 5 kese asılan ağaçlarda %25.93 oranında, 10 kese asılan ağaçlarda %20.59, 15 kese asılan ağaçlarda %19.94, 20 kese asılan ağaçlarda %20.59 ve 25 kese asılan ağaçlarda %18.18 oranında gerçekleşmiştir. Aynı şekilde boy artımı kese asılmayan ağaçlarda ortalama %24.19 oranında gerçekleşirken kese asılan ağaçlarda ortalama %11.49 oranında gerçekleşmiştir. 5 kese asılan ağaçlarda %14.62, 10 kese asılan ağaçlarda %10.67, 15 kese asılan ağaçlarda %10.82, 20 kese asılan ağaçlarda %10.20 ve 25 kese asılan ağaçlarda %11.76 oranında gerçekleşmiştir.

Tablo 2. 1 numaralı deneme alanına ait 2003-2006 yılları çap-boy değerleri

Kese Durumu	Çap (cm)		DI	PDI (%)	Boy (m)		DI	PDI (%)
	2003	2006			2003	2006		
Kese Olmayan Ağaçlar	7.25	10.00	2.75	37.93	4.63	5.75	1.12	24.19
5 Kese Olan Ağaçlar	6.75	8.50	1.75	25.93	5.13	5.88	0.75	14.62
10 Kese Olan Ağaçlar	6.80	8.20	1.40	20.59	7.50	8.30	0.80	10.67
15 Kese Olan Ağaçlar	6.67	8.00	1.33	19.94	7.67	8.50	0.83	10.82
20 Kese Olan Ağaçlar	6.80	8.20	1.40	20.59	4.90	5.40	0.50	10.20
25 Kese Olan Ağaçlar	5.50	6.50	1.00	18.18	4.25	4.75	0.50	11.76

İki numaralı deneme alanından elde edilen ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda hiç kese asılmayan ağaçlarda çap artımı ortalama %17.48 oranında gerçekleşirken kese asılan ağaçlarda ortalama %8.40 oranında çap artımı gerçekleşmiştir (Tablo 3). Kese asılan ağaçlarda bu oran 5 kese asılan ağaçlarda %11.11 oranında, 10 kese asılan ağaçlarda %8.64, 15 kese asılan ağaçlarda %7.89, 20 kese asılan ağaçlarda

%7.32 ve 25 kese asılan ağaçlarda %6.85 oranında gerçekleşmiştir. Aynı şekilde boy artımı kese asılmayan ağaçlarda ortalama %17.07 oranında gerçekleşirken kese asılan ağaçlarda ortalama %7.94 oranında gerçekleşmiştir. 5 kese asılan ağaçlarda %9.68, 10 kese asılan ağaçlarda %7.87, 15 kese asılan ağaçlarda %8.33, 20 kese asılan ağaçlarda %6.98 ve 25 kese asılan ağaçlarda %6.82 oranında gerçekleşmiştir.

Tablo 3. 2 numaralı deneme alanına ait 2003-2006 yılları çap-boy değerleri

Kese Durumu	Çap (cm)		DI	PDI (%)	Boy (m)		DI	PDI (%)
	2003	2006			2003	2006		
Kese Olmayan Ağaçlar	20.60	24.20	3.60	17.48	8.20	9.60	1.40	17.07
5 Kese Olan Ağaçlar	16.20	18.00	1.80	11.11	9.30	10.20	0.90	9.68
10 Kese Olan Ağaçlar	16.20	17.60	1.40	8.64	8.90	9.60	0.70	7.87
15 Kese Olan Ağaçlar	15.20	16.40	1.20	7.89	7.20	7.80	0.60	8.33
20 Kese Olan Ağaçlar	16.40	17.60	1.20	7.32	8.60	9.20	0.60	6.98
25 Kese Olan Ağaçlar	14.60	15.60	1.00	6.85	8.80	9.40	0.60	6.82

Üç numaralı deneme alanından elde edilen ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda hiç kese asılmayan ağaçlarda çap artımı ortalama %36.36 oranında gerçekleşirken kese asılan ağaçlarda ortalama %19.09 oranında çap artımı gerçekleşmiştir (Tablo 4). Kese asılan ağaçlarda bu oran 5 kese asılan ağaçlarda %24.89 oranında, 10 kese asılan ağaçlarda %21.21, 15 kese asılan ağaçlarda %19.35, 20 kese asılan ağaçlarda

%16.13 ve 25 kese asılan ağaçlarda %15.63 oranında gerçekleşmiştir. Aynı şekilde boy artımı kese asılmayan ağaçlarda ortalama %29.41 oranında gerçekleşirken kese asılan ağaçlarda ortalama %14.94 oranında gerçekleşmiştir. 5 kese asılan ağaçlarda %19.14, 10 kese asılan ağaçlarda %14.29, 15 kese asılan ağaçlarda %15.63, 20 kese asılan ağaçlarda %13.89 ve 25 kese asılan ağaçlarda %13.89 oranında gerçekleşmiştir.

Tablo 4. 3 numaralı deneme alanına ait 2003-2006 yılları çap-boy değerleri

Kese Durumu	Çap (cm)		DI	PDI (%)	Boy (m)		DI	PDI (%)
	2003	2006			2003	2006		
Kese Olmayan Ağaçlar	6.60	9.00	2.40	36.36	3.40	4.40	1.00	29.41
5 Kese Olan Ağaçlar	6.67	8.33	1.66	24.89	3.50	4.17	0.67	19.14
10 Kese Olan Ağaçlar	6.60	8.00	1.40	21.21	3.50	4.00	0.50	14.29
15 Kese Olan Ağaçlar	6.20	7.40	1.20	19.35	3.20	3.70	0.50	15.63
20 Kese Olan Ağaçlar	6.20	7.20	1.00	16.13	3.60	4.10	0.50	13.89
25 Kese Olan Ağaçlar	6.40	7.40	1.00	15.63	3.60	4.10	0.50	13.89

Dört numaralı deneme alanından elde edilen ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda hiç kese asılmayan ağaçlarda çap artımı ortalama %24.29 oranında gerçekleşirken kese asılan ağaçlarda ortalama %7.14 oranında çap artımı gerçekleşmiştir (Tablo 5). Kese asılan ağaçlarda bu oran 5 kese asılan ağaçlarda %10.84 oranında, 10 kese asılan ağaçlarda %6.93, 15 kese asılan ağaçlarda %6.86, 20 kese asılan ağaçlarda

%6.25 ve 25 kese asılan ağaçlarda %5.21 oranında gerçekleşmiştir. Aynı şekilde boy artımı, kese asılmayan ağaçlarda ortalama %16.46 oranında gerçekleşirken kese asılan ağaçlarda ortalama %8.15 oranında gerçekleşmiştir. 5 kese asılan ağaçlarda %12.16, 10 kese asılan ağaçlarda %8.14, 15 kese asılan ağaçlarda %8.05, 20 kese asılan ağaçlarda %7.06 ve 25 kese asılan ağaçlarda %5.88 oranında gerçekleşmiştir.

Tablo 5. 4 numaralı deneme alanına ait 2003-2006 yılları çap-boy değerleri

Kese Durumu	Çap (cm)		DI	PDI (%)	Boy (m)		DI	PDI (%)
	2003	2006			2003	2006		
Kese Olmayan Ağaçlar	14.00	17.40	3.40	24.29	7.90	9.20	1.30	16.46
5 Kese Olan Ağaçlar	16.60	18.40	1.80	10.84	7.40	8.30	0.90	12.16
10 Kese Olan Ağaçlar	20.20	21.60	1.40	6.93	8.60	9.30	0.70	8.14
15 Kese Olan Ağaçlar	20.40	21.80	1.40	6.86	8.70	9.40	0.70	8.05
20 Kese Olan Ağaçlar	16.00	17.00	1.00	6.25	8.50	9.10	0.60	7.06
25 Kese Olan Ağaçlar	19.20	20.20	1.00	5.21	8.50	9.00	0.50	5.88

Beş numaralı deneme alanından elde edilen ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi

sonucunda hiç kese asılmayan ağaçlarda çap artımı ortalama %17.89 oranında

gerçekleşirken kese asılan ağaçlarda ortalama %8.06 oranında çap artımı gerçekleşmiştir (Tablo 6). Kese asılan ağaçlarda bu oran 5 kese asılan ağaçlarda %10.71 oranında, 10 kese asılan ağaçlarda %8.54, 15 kese asılan ağaçlarda %7.95 20 kese asılan ağaçlarda %7.06 ve 25 kese asılan ağaçlarda %6.32 oranında gerçekleşmiştir. Aynı şekilde boy

artımı kese asılmayan ağaçlarda ortalama %11.76 oranında gerçekleşirken, kese asılan ağaçlarda ortalama %5.62 oranında gerçekleşmiştir. 5 kese asılan ağaçlarda %6.06, 10 kese asılan ağaçlarda %5.38, 15 kese asılan ağaçlarda %5.43, 20 kese asılan ağaçlarda %5.68 ve 25 kese asılan ağaçlarda %5.49 oranında gerçekleşmiştir.

Tablo 6. 5 numaralı deneme alanına ait 2003-2006 yılları çap-boy değerleri

Kese Durumu	Çap (cm)		DI	PDI (%)	Boy (m)		DI	PDI (%)
	2003	2006			2003	2006		
Kese Olmayan Ağaçlar	19.00	22.40	3.40	17.89	10.20	11.40	1.20	11.76
5 Kese Olan Ağaçlar	16.80	18.60	1.80	10.71	9.90	10.50	0.60	6.06
10 Kese Olan Ağaçlar	16.40	17.80	1.40	8.54	9.30	9.80	0.50	5.38
15 Kese Olan Ağaçlar	17.60	19.00	1.40	7.95	9.20	9.70	0.50	5.43
20 Kese Olan Ağaçlar	17.00	18.20	1.20	7.06	8.80	9.30	0.50	5.68
25 Kese Olan Ağaçlar	19.00	20.20	1.20	6.32	9.10	9.60	0.50	5.49

Altı numaralı deneme alanından elde edilen ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda hiç kese asılmayan ağaçlarda çap artımı ortalama %16.16 oranında gerçekleşirken kese asılan ağaçlarda ortalama %7.04 oranında çap artımı gerçekleşmiştir (Tablo 7). Kese asılan ağaçlarda bu oran 5 kese asılan ağaçlarda %8.66 oranında, 10 kese asılan ağaçlarda %7.07, 15 kese asılan ağaçlarda %6.98, 20 kese asılan ağaçlarda

%6.19 ve 25 kese asılan ağaçlarda %5.68 oranında gerçekleşmiştir. Aynı şekilde boy artımı kese asılmayan ağaçlarda ortalama %14.29 oranında gerçekleşirken, kese asılan ağaçlarda ortalama %6.88 oranında gerçekleşmiştir. 5 kese asılan ağaçlarda %9.20, 10 kese asılan ağaçlarda %7.00, 15 kese asılan ağaçlarda %6.02, 20 kese asılan ağaçlarda %5.49 ve 25 kese asılan ağaçlarda %6.67 oranında gerçekleşmiştir.

Tablo 7. 6 numaralı deneme alanına ait 2003-2006 yılları çap-boy değerleri

Kese Durumu	Çap (cm)		DI	PDI (%)	Boy (m)		DI	PDI (%)
	2003	2006			2003	2006		
Kese Olmayan Ağaçlar	19.80	23.00	3.20	16.16	7.70	8.80	1.10	14.29
5 Kese Olan Ağaçlar	25.40	27.60	2.20	8.66	8.70	9.50	0.80	9.20
10 Kese Olan Ağaçlar	19.80	21.20	1.40	7.07	10.00	10.70	0.70	7.00
15 Kese Olan Ağaçlar	17.20	18.40	1.20	6.98	8.30	8.80	0.50	6.02
20 Kese Olan Ağaçlar	19.40	20.60	1.20	6.19	9.10	9.60	0.50	5.49
25 Kese Olan Ağaçlar	17.60	18.60	1.00	5.68	7.50	8.00	0.50	6.67

Deneme alanlarındaki çap artım değerleri incelendiğinde kese olmayan ağaçlarda kese olan ağaçlara göre çap ve boy artımının daha fazla olduğu görülmektedir (Şekil 1). Ayrıca kese miktarı açısından değerlendirme yapabilmek ve deneme alanlarında ağaçlara asılan kese miktarının çap ve boy artımına etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını ortaya koyabilmek için varyans analizi ve grup ortalamalarının karşılaştırılmasında ise Duncan Testi uygulanmıştır. Deneme alanları değerlendirilirken bonitet ve yaş sınıfı dikkate alınmayıp, sadece kese durumu

dikkate alınmıştır. Varyans analizi sonucunda kese miktarlarına bağlı olarak çap artımında istatistiksel olarak farklar olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılıkları ortaya koymak için yapılan Duncan (%95 güven düzeyinde) test sonucuna göre; kese asılmayan, 5 kese asılan ve 10 kese asılan ağaçlarda çap artım miktarlarının istatistiksel olarak birbirinden farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 8). Ancak; 15 kese, 20 kese ve 25 kese olan ağaçlarda çap artımı bakımından istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle, 15 kese, 20 kese ve 25 kese olan

ağaçlardaki çap artım miktarları yaklaşık olarak birbirine yakındır ve 15 keseden daha fazla asılan kese miktarının çap artımına istatistiksel olarak etkisi yoktur. Bu durum keseler (15 adet) içerisinde bulunan larvaların tamamen ağaçtaki ibre yaprakları yiyerek bitirme potansiyeline sahip olmalarından kaynaklanmaktadır.

Tablo 8. Duncan test sonucu

Kese Miktarı	Gruplar			
	1	2	3	4
25 Kese	1.0345			
20 Kese	1.1667			
15 Kese	1.2857			
10 Kese		1.4000		
5 Kese			1.8519	
Kesesiz				3.1379

$P < 0.05$

Boy artımı açısından bir değerlendirme yapıldığında ise, kese olan ağaçlar ile kese olmayan ağaçlar arasında boy artımı açısından fark olduğu görülmektedir (Şekil 2). Varyans analizi ve Duncan testi sonucuna göre boy artımında da çap artımıyla aynı sonuçlar elde edilmiştir (Tablo 9). Kese asılmayan, 5 kese asılan ve 10 kese asılan ağaçların boy artımı açısından istatistiksel olarak birbirinden farklılık gösterdiği ancak,

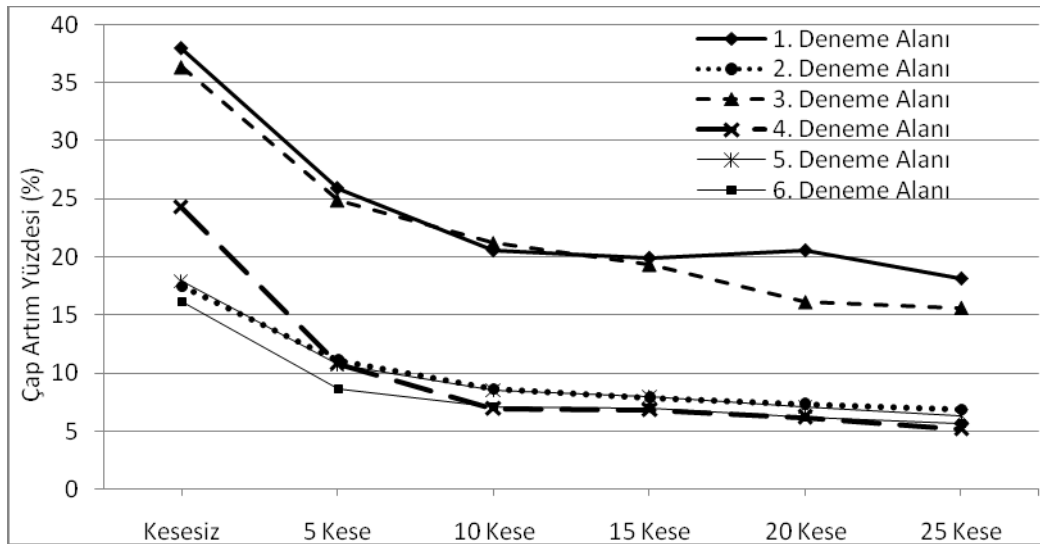
15 keseden daha fazla asılan kese miktarının boy artımına istatistiksel olarak etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 9. Duncan test sonucu

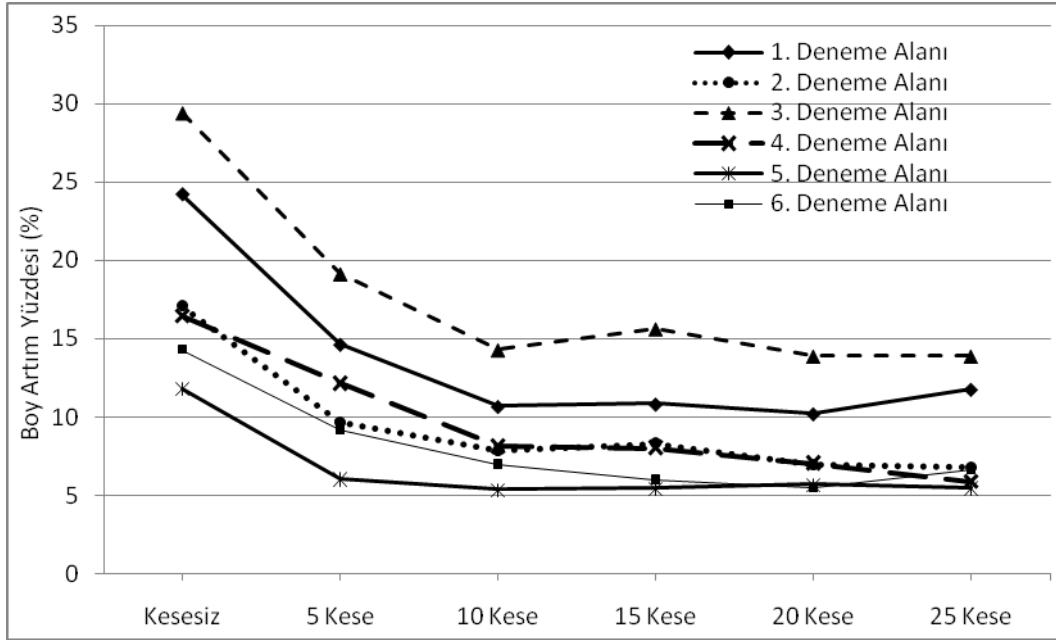
Kese Miktarı	Gruplar			
	1	2	3	4
25 Kese	0.5172			
20 Kese	0.5333			
15 Kese	0.5893			
10 Kese		0.6500		
5 Kese			0.7778	
Kesesiz				1.1897

$P < 0.05$

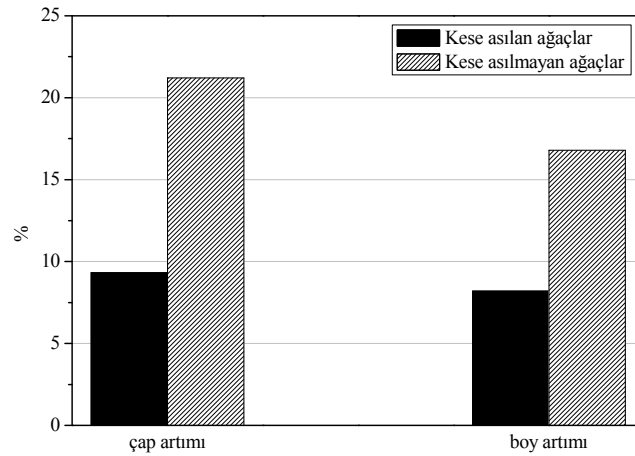
Bütün deneme alanları toplu olarak bir arada değerlendirildiği zaman hiç kese asılmayan ağaçlarda çap artımı ortalama olarak %21.21 oranında gerçekleşmiş, kese asılan ağaçlardaki çap artımı da ortalama %9.32 oranında gerçekleşmiştir. Aynı şekilde deneme alanlarındaki tüm ağaçların boy artımı hesaplandığı zaman kese asılmayan ağaçlarda %16.79 boy artımı gerçekleşirken kese asılan ağaçlarda da ortalama %8.19 boy artımı gerçekleşmiştir (Şekil 3). Kese asılmayan ağaçlar kese asılan ağaçlara göre ortalama % 11.89 oranında çap artımı ve %8.60 oranında fazla boy artımı gözlenmektedir.



Şekil 1. Deneme alanlarında kese asılan ve asılmayan ağaçların çap artım yüzdelerinin değişimi



Şekil 2. Deneme alanlarında kese asılan ve asılmayan ağaçların boy artım yüzdelерinin değışimi



Şekil 3. Deneme alanlarındaki kese asılan ve asılmayan ağaçların çap ve boy artım yüzdeleri.

Deneme alanlarındaki tüm veriler bonitet sınıfına göre üç ayrı gruba (I. II. ve III. bonitet) ve ağaçlardaki kese durumuna göre de iki ayrı gruba (kese olan ağaçlar ve kese olmayan ağaçlar) ayrılarak değerlendirme yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre III. bonitetteki deneme alanlarında kese asılan ağaçlardaki çap artım kaybının en fazla olduğu görülmektedir (Tablo 10). III. bonitette kese asılan ağaçlarda kese

asılmayan ağaçlara oranla çap artımı %12.44, boy artımı ise %7.88 oranında daha az gerçekleşmiştir. II. bonitette kese asılan ağaçlarda kese asılmayan ağaçlara oranla çap artımı %10.77 boy artımı ise %10.99 oranında daha az gerçekleşmiştir. Bu değerler I. bonitette kese asılan ağaçlarda kese asılmayan ağaçlara oranla çap artımı %11.37 boy artımı ise %7.63 oranında daha az gerçekleşmiştir.

Tablo 10. Bonitet ve kese durumuna göre çap ve boy artım değerleri

Bonitet	Kese Durumu	Çap (cm)		PDI (%)	Boy (m)		PDI (%)
		2003	2006		2003	2006	
I	Kesesiz	13.78	16.89	22.57	7.72	8.89	15.16
	Keseli	12.41	13.80	11.20	7.70	8.28	7.53
II	Kesesiz	13.60	16.60	22.06	5.80	7.00	20.69
	Keseli	11.25	12.52	11.29	6.13	6.73	9.79
III	Kesesiz	16.90	20.20	19.53	7.80	9.00	15.38
	Keseli	19.18	20.54	7.09	8.53	9.17	7.50

Deneme alanlarındaki tüm veriler yaş sınıfına göre dört ayrı gruba (I. II. III. ve IV. Yaş sınıfı) ve ağaçlardaki kese durumu göre de iki ayrı gruba (kese olan ağaçlar ve kese olmayan ağaçlar) ayrılarak değerlendirme yapılmıştır. Değerlendirme sonucunda, I yaş sınıfında kese asılmayan ağaçlardaki çap artımı %37.01 ve boy artımı %26.90, kese

asılan ağaçlarda çap artımı %20.16 ve boy artımı %12.83 oranında gerçekleşmiştir (Tablo 11). I. yaş sınıfındaki kese asılan ağaçlardaki çap ve boy artım kaybının en fazla olduğu görülmektedir. I. yaş sınıfında kese asılan ağaçlarda kese asılmayan ağaçlara oranla çap artımı %16.86 boy artımı ise %14.08 oranında daha az gerçekleşmiştir.

Tablo 11. Yaş sınıfı ve kese durumuna göre çap ve boy artım değerleri

Yaş Sınıfı	Kese Durumu	Çap (cm)		PDI (%)	Boy (m)		PDI (%)
		2003	2006		2003	2006	
I	Kesesiz	6.89	9.44	37.01	3.94	5.00	26.90
	Keseli	6.45	7.75	20.16	4.60	5.19	12.83
II	Kesesiz	17.30	20.80	20.23	8.05	9.40	16.77
	Keseli	17.10	18.42	7.72	8.45	9.13	8.05
III	Kesesiz	19.00	22.40	17.89	10.20	11.40	11.76
	Keseli	17.36	18.76	8.06	9.26	9.78	5.62
IV	Kesesiz	19.80	23.00	16.16	7.70	8.80	14.29
	Keseli	19.88	21.28	7.04	8.72	9.32	6.88

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada farklı bonitetlerdeki değişik yaşlı Kızılcım meşcerelerinde çam keseböceğinin çap ve boy artımına etkisi araştırılmış ve deneme alanlarından elde edilen bulgular ışığında gerekli değerlendirmeler yapılmıştır. Yapılan bu değerlendirmeler sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

Hesaplamalara göre tespit edilen sonuçlar kötü bonitet derecesine sahip alanlarda artım kaybının daha çok olduğunu ve asılan kese sayısının artması ile beraber artım kaybının daha fazla miktarlarda gerçekleştiğini ortaya koymaktadır. Yapılan değerlendirme ve istatistik analizler sonucunda, 15 keseden daha fazla asılan kese miktarının çap ve boy artımına istatistiksel olarak etkisi olmadığı tespit edilmiştir. 15 kese içerisinde bulunan larva miktarı tüm ağacın iğne yapraklarını yiyerek bitirme gücüne sahiptir.

Yaklaşık yarısı bozuk orman karakterinde olan ormanlarımızdan endüstriyel odun talebi

gün geçtikçe artmaktadır. Bu talebi karşılamak için bozuk orman vasfındaki alanları verimli hale dönüştürmenin yanı sıra verimli ormanlık alanlardan birim alanda en yüksek verimi almamız gerekmektedir. Çam keseböceğinin ormanlara yaptığı olumsuz etki sonucu ağaçlardaki artım azalması küçümsenmeyecek derecededir. Ormanların sürekliliğini sağlamak ve birim alandan en yüksek verimi almak için çam keseböceğine karşı etkin bir mücadele gerekmektedir. Uygun mücadele yöntemine karar verirken kimyasal mücadelenin orman ekosistemine yapacağı olumsuzluklar dikkate alınmalıdır. Ayrıca, ormanları korumak adına zararlılarla savaşırken ormanda yaşayan diğer tüm canlıların, insanların ve ekolojik dengenin de korunması gerekliliği esas alınarak çevreye zarar vermeyen veya en az zarar veren mücadele yöntemleri (biyolojik, biyo-teknik) tercih edilmelidir.

Çam keseböceği ile mücadele edilirken önceliğin düşük bonitetli alanlara verilmesi uygulayıcılar açısından önem arz etmektedir.

Kaynaklar

ANONİM, 1995: Ormancılık DPT, VII Beş Yıllık Kalkınma Planı Ormancılık Özel İhtisas Komisyon raporu, 183s, Ankara

ANONİM, 2006a.

<http://www.ogm.gov.tr/bulten/bulten1.htm>

ANONİM, 2006b.

<http://pqr.eppo.org/datas/THAUPI/THAUPI.pdf>

BABUR, H. 2002. *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.) Çam Gençliğinde Zarar Miktarı. Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu Bildiri Kitabı. Kahramanmaraş.

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 (5):459-469.

CARUS, S. 2009. Effects of defoliation caused by the processionary moth on growth of Crimean pines in western Turkey, *Phytoparasitica*, 37 (2):105-114.

ÇANAKÇIOĞLU, H. 1989. Orman Entomolojisi Genel Bölüm. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Rektörlük Yayın No: 3405, Fakülte Yayın No: 382, 385s. İstanbul.

ÇANAKÇIOĞLU, H., MOL, T. 1998. Orman Entomolojisi Zararlı ve Yararlı Böcekler, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Rektörlük No: 4063, Fakülte No: 451, 541s. İstanbul

DONOVON, O., 2001. A Review of Dryland Pines in Turkey, Spain, Greece and France. Gottstein Trust The National Education Trust of The Australian Forest Products. Press Release April 2001. 134s.

DURKAYA, A., DURKAYA, B., DAL, İ., 2009. The effects of the pine processionary moth on the increment of crimean pine trees in Bartın, Turkey, *African Journal of Biotechnology*. 8 (10), 2356-2361

İŞİK K., TOPAK M., KESKİN A. 1987. Kızılçamda (*Pinus brutia* Ten.) Orijin Denemeleri. Orman Genel Müdürlüğü Orman Ağaçları ve Tohum Islah Enstitüsü Yayın No: 3, s2. Ankara.

KANAT, M., 1998. Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü Ormanlarında Zarar Yapan Önemli Böcek Türlerinin Araştırılması .K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi, Basılmamış) Trabzon.

KANAT M., SİVRİKAYA, F. 2004. Kahramanmaraş Yöresinde Kızılçamlarda (*Pinus*

brutia Ten.) Çam keseböceği *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)'ne Karşı Yapılan İlaçlı Mücadelenin Çap Artımına Etkisi. Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu Bildiri Kitabı. Kahramanmaraş 2002.

KANAT, M., ALMA, H., SİVRİKAYA, F. 2005. Effect of defoliation by (*Thaumetopoea pityocampa* Den. & Schiff.) (*Lepidoptera: Thaumetopoeidae*) on annual diameter increment of (*Pinus brutia* Ten.) in Turkey, *Ann. For. Sci.* 62: 91-94.

MARKALAS S., 1998. Biomass production of *Pinus pinaster* after defoliation by the pine processionary moth (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.), USDA, Forest Service General technical Report, NE-247.