



**SARIÇAM MEŞCERELERİNDE İLK ARALAMA VE BUDAMA
MÜDAHALELERİNİN BÜYÜME ÜZERİNE ETKİSİ: KARGI İŞLETMESİ
ÖRNEĞİ**

Hüseyin SAĞIR

**Yüksek Lisans Tezi
Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı**

**Danışman
Doç. Dr. Sinan GÜNER**

2017

Artvin

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**SARIÇAM MEŞCERELERİNDE İLK ARALAMA VE BUDAMA
MÜDAHALELERİNİN BÜYÜME ÜZERİNE ETKİSİ:
KARGI İŞLETMESİ ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hüseyin SAĞIR

**Danışman
Doç. Dr. Sinan GÜNER**

Artvin 2017

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin oruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum ‘‘Sarıçam Meşcerelerinde İlk Aralama Ve Budama Müdahalelerin Kesimlerin Büyüme Üzerine Etkisi: Kargı İşletmesi Örneği’’ başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Sinan GÜNER’in sorumluluğunda tamamladığımı, arazi çalışmalarını kendim yaptığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.02.2018

Hüseyin SAĞIR
İMZA

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

SARIÇAM MEŞCERELERİNDE İLK ARALAMA VE BUDAMA
MÜDAHALELERİNİN BÜYÜME ÜZERİNE ETKİSİ:
KARGI İŞLETMESİ ÖRNEĞİ

Hüseyin SAĞIR

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 17.01.2018

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 05.02.2018

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Sinan GÜNER

Jüri Üyesi : Prof. Dr. İbrahim TURNA

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Aşkın GÖKTÜRK



ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından .../.../2018 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../2018 tarih vesayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../2018
Doç. Dr. Hilal TURGUT
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Sarıçam (*Pinus slyverstris* L.) meşcerelerinde ilk aralama ve budama müdahalelerinin büyüme üzerine etkisi: Kargı işletmesi örneği” adlı bu çalışma Artvin Çoruh Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışmanın gerçekleştirilmesi aşamasında katkısı bulunan, Amasya Orman Bölge Müdürlüğü, Kargı Orman İşletme Müdürlüğü, Kirazbaşı Orman İşletme Şefi Sayın Hasan EZBER beye ve işletme şefliği ile işletme müdürlüğü yetkililerine teşekkür ederim.

Yüksek lisans tezimin her aşamasında önemli görüş ve yardımlarını gördüğüm Doç. Dr. Sinan GÜNER’e, Yrd. Doç. Dr. Aşkın GÖKTÜRK’e, Yrd. Doç. Dr. Ali KARAMAN’a ve Araştırma Görevlisi Ahmet DUMAN’a teşekkür ederim. Yine bu çalışmanın devamı olan Araştırma Projesinin öneri ve görüşülmesi esnasında önemli katkılarda bulunan ismini sayamadığım araştırmacı meslektaşlara teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmanın her aşamasında çok önemli katkıları bulunan AÇÜ Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü Silvikültür Anabilim Dalı araştırma görevlilerine emeklerinden dolayı teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan Annem Güllüzar SAĞIR’a, Babam Şevket SAĞIR’a, kardeşlerime ve hayatımı paylaşacağım nişanlım Özlem AKPINAR’a teşekkür ederim. Çalışmanın bilimsel ve teknik açıdan uygulayıcılara ve ülkemiz ormancılığına faydalı olmasını dilerim.

Hüseyin SAĞIR
Artvin – 2018

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	IV
SUMMARY	V
TABLolar DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ	9
2. LİTARATÜR ÖZETİ	13
3. ARAŞTIRMA ALANININ GENEL TANITIMI	16
3.1. Araştırma Alanı	16
3.2. Coğrafi Konum.....	16
3.3. İklim	18
3.4. Toprak Yapısı ve Anakaya	20
3.5. Bitki örtüsü	20
4. MATERYAL VE YÖNTEM	21
4.1. Deneme Alanlarının Tesisi	21
4.2. Aralama ve Budama Kesimleri	22
4.3. Ölçüm Yöntemleri	24
4.4. Verilerin Değerlendirilmesi	25
5. BULGULAR	26
5.1. İstikbal Ağaçlarına Ait Bulgular	26
5.1.1. Kontrol Alanlarında İstikbal Ağaçlarının Çap ve Boy Değerleri.....	26
5.1.2. Aralama Yapılan Alanlarında İstikbal Ağaçlarının Çap ve Boy Değerleri.....	27
5.1.3. Aralama ve Budama Yapılan Alanlarında İstikbal Ağaçlarının Çap ve Boy Değerleri	27
5.1.4. İstikbal Ağaçları İçin Yapılan Ölçümlerin Varyans Analiz Değerleri.....	28
5.2. Deneme Alanlarındaki Tüm Ağaçların Çap ve Göğüs Yüzeylerine ait Bulgular	29

5.2.1. Kontrol Alanlarında 2015, 2016 ve 2017 Yıllarında Ölçülen Göğüs Yüzeyi Çapı ve Ortalama Göğüs Yüzeyi Değerleri.....	29
5.2.2. Aralama Yapılan Alanlarda Çap Değerleri	30
5.2.3. Aralama ve Budama Yapılan Alanlarında Çap Değerleri.....	31
5.3. Deneme Alanlarının Çap Artımları Bakımından Karşılaştırılması	33
5.4. Deneme Alanlarının Göğüs Yüzeyleri Bakımından Karşılaştırılması.....	34
6. TARTIŞMA.....	35
7. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	37
8. KAYNAKLAR	39
9. ÖZGEÇMİŞ.....	43



ÖZET

SARIÇAM MEŞCERELERİNDE İLK ARALAMA VE BUDAMA MÜDAHALELERİNİN BÜYÜME ÜZERİNE ETKİSİ: KARGI İŞLETMESİ ÖRNEĞİ

Bu çalışma, saf sarıçam (*Pinus silyverstris* L.) meşceresinde ilk aralama ve budamanın çap ve boy artımı üzerine etkilerini araştırmak amacıyla ele alınmıştır.

Çalışma, Amasya Orman Bölge Müdürlüğü, Kargı Orman İşletme Müdürlüğü, Kirazbaşı Orman İşletme Şefliği sınırları içerisindeki Çatmaoluk mevkiinde 2015 ve 2017 yılları arasında gerçekleştirilmiştir.

İlk aralama çağına gelmiş, 400 m² büyüklüğünde dokuz deneme parselleri kurulmuş ve bu parsellerin üç tanesinde hiçbir çalışma yapılmamış, üç tanesinde sadece ilk aralama yapılmıştır. Geriye kalan üç parselde de hem ilk aralama hem de budama çalışmaları yapılmıştır. Aralama uygulamalarından sonra meşcere gelişimini ortaya koymak amacıyla kurulan deneme parsellerinde bir yıl ara ile ağaçların çap ve boyları ölçülmüş göğüs yüzeyleri hesaplanmıştır. Aralamanın ve budamanın meşcere boy artımı etkisini ortaya koymak için deneme alanlarında seçilen istikbal ağaçları üzerinde boy ölçümleri de yapılmıştır.

Yapılan ölçümler ve analizler sonunda en fazla anlamlı artımların aralama+budama alanlarında, en az artımların ise kontrol alanlarında olduğu sonucu bulunmuştur. Gelecekte aralama ve budamanın etkisinin daha fazla olacağı beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aralama, Çap, boy, *Pinus sylvestris*, budama, büyüme

SUMMARY

EFFECTS OF PRUNING AND FIRST THINNING ON GROWTH OF SCOTCH PINE STANDS: EXAMPLE OF ÇATMAOLUK (KARGI- ÇORUM)

This study was carried out to determine the effects of pruning and first thinning on increments of diameter and height of *Pinus sylvestris* stands.

The study was realized between 2015 and 2017 in Çatmaoluk field which within the borders of the Amasya Forest Region Directorate Kargı Forest Exploitation Kirazbaşı Forest Exploitation.

At the first thinning stage stand, nine sample plots in 400 m² size were set up in area. Three of this parcels had been done any working, in three of them only had been done the first thinning, in the last three parcels had been done both the first thinning and pruning. After thinning cuttings, in order to reveal the development of the stands after the application of the thinning and pruning, the diameter and the length of the trees were measured and the basal area were calculated with one year intervals in the sample plots. Height measurements were also made on the crop trees in the sample in order to demonstrate the effect of the thinning and pruning on the stand height increase.

At the end of the measurements and analyzes, it was determined that the most significant increases were in the clearance + pruning areas and the minimum increases were in the control areas. In the future, the effect of thinning and pruning is expected to be greater.

Keywords: Thinning, Diameter, Height, *Pinus sylvestris*, pruning, growth

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Araştırma alanına en yakın meteoroloji istasyonunun (TOSYA) İklim verileri (1970-2015)	19
Tablo 2. Yağış müessiriyeti indis değerleri	19
Tablo 3. Deneme alanlarındaki ağaç sayıları ve göğüs yüzeyi miktarları (2015)	23
Tablo 4. Kontrol Alanlarında 2015, 2016 ve 2017 yıllarında ölçülen istikbal ağaçlarının ortalama çap ve boy değerleri.....	26
Tablo 5. Kontrol Alanlarında 2015, 2016 ve 2017 yıllarında ölçülen istikbal ağaçlarının ortalama çap ve boy değerleri.....	27
Tablo 6. Aralama ve Budama Yapılan Alanlarında 2015, 2016 ve 2017 yıllarında ölçülen Göğüs yüzeyi değerleri.....	27
Tablo 7. İşlemlerin İstikbal ağaçlarının gelişimleri üzerine etkisine yönelik yapılan Varyans analiz sonucu	28
Tablo 8. İstikbal ağaçlarının Çap, boy ve göğüs yüzeyi artımlarına ilişkin Duncan testi sonuçları.....	29
Tablo 9. Kontrol Alanlarında 2015, 2016 ve 2017 yıllarında ölçülen Göğüs yüzeyi değerleri.....	29
Tablo 10. Aralama Yapılan Alanlarında 2015, 2016 ve 2017 yıllarında ölçülen Göğüs yüzeyi değerleri.....	30
Tablo 11. Aralama ve Budama Yapılan Alanlarında 2015, 2016 ve 2017 yıllarında ölçülen Göğüs yüzeyi değerleri.....	31
Tablo 12. Araştırma alanlarında 2015 ve 2017 yıllarında yapılan çap ölçüm değerlerinin ortalama çap ve çap artımı değerleri	33
Tablo 13. İşlemlerin ağaçların çap artımı üzerine etkisine yönelik yapılan Varyans analiz sonucu	33
Tablo 14. Araştırma alanlarında 2015 ve 2017 yıllarında yapılan ölçüm değerlerinin ortalama göğüs yüzeyi ve göğüs yüzeyi artımı değerleri.....	34
Tablo 15. İşlemlerin ağaçların göğüs yüzeyi artımı üzerine etkisine yönelik yapılan Varyans analiz sonucu	34

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1 Araştırma alanının konumunu gösteren harita	17
Şekil 2. Araştırma alanı	17
Şekil 3. Deneme Deseni	21
Şekil 4. Budama ve aralama yapılan parseller	24
Şekil 5 .Ağaçların çap ve boylarının ölçülmesi	25
Şekil 6 . Kontrol sahalarının durumları.....	26
Şekil 7. Aralama çalışması yapılan alanlarının ilk ve son halleri	31
Şekil 8.Aralama ve budama çalışması yapılan alanlarının ilk ve son halleri.....	32



KISALTMALAR DİZİNİ

$^{\circ}\text{C}$	sıcaklık
cm	Santimetre
GGT	Gelir Getirici Tür
ha	Hektar
İ.A	İstikbal Ağacı
m	Metre
m^2	Metrekare
m^3	metreküp
mm	milimetre
OT	Orman Toprağı

1 GİRİŞ

Verimlilik, doğal kaynakların yönetiminde belki de en fazla düşünülmesi gereken olgudur. Yenilenebilir bir doğal kaynak olan endüstriyel amaçlı odun üretim fonksiyonu olan ormanların da en verimli şekilde yönetilmesi ve işletilmesi büyük önem arz etmektedir. Oranlarımızda, orman ürünleri sanayisinin istekleri doğrultusunda kaliteli odunun hızlı bir şekilde üretilmesi verimli çalışabilmenin temel amaçlarından biridir. Kaliteli odun üretimi ise ancak ormanlara zamanında yapılabilecek silvikültürel müdahaleler ile mümkün görülmektedir.

Aralama ve budama, ormancılık sektöründe ağaçlık çağında yapılan ve meşcerenin hacmini ve kalitesini artırmaya, meşcereyi daha sağlıklı hale getirmeye yönelik silvikültürel tedbirlerdir (Kim, et al. 2016 ,Makinen & İsomaki, 2004, Montero, et al., 2001 ,Genç, et al., 2012 ,Tüfekçioğlu, et al., 2004 ,Umut, et al, 2000, Maaten, 2013 ,Diaconu, et al., 2015,Yücesan, et al, 2015). Aralamalar ve budama teknikleri meşcerelerde hacim artmasına ve gövde kalitesinin gelişmesine anlamlı katkılar sağlamaktadırlar (Tonguç ve Güner, 2016; Güner ve ark, 2017).

Kaliteli orman yetiştirmede en önemli bakım yöntemlerinden biri aralama yöntemidir. İdare süresinin sonunda meydana çıkan de ürünün miktarından daha çok kalitesi ön planda ise aralama safhaları daha fazla önem arz etmektedir. Aralama ormanlarda meşcere hasılatı, dayanıklılığı, estetiği, kalitesi, vb özellikler üzerinde etkilidir. Aralamanın orman hammaddesi yönünden en büyük etkisi değer artışında görülür. Çünkü artım sayısı daha az fakat değerli ağaçlar üzerinde toplanır. Aralamaların ormanın genel verimine etkisi safhasında henüz bir fikir birliği olmamakla birlikte, aralamaların ormanların kalitesini ve buna bağlı olarak değerini yükselttiği aşamasında ortak fikir birliği vardır (Odabaşı, T. (1985) . Aralama sonucunda meşcerede kalan ağaçlar, daha fazla su, besin maddesi ve güneş ışığından yararlanma olanağı bulduğundan daha iyi gelişme imkanı gösterirler.

Aralama çalışmalarına meşcerenin sıklık çağından sonra başlanılıp 5-10 yıllık periyotlarla gençleştirme çağına kadar devam edilmektedir. Meşcerede ağaçlar 5 m.'den daha fazla boylandığında ilk aralama kesimleri yapılmaktadır. İlk aralama kesimleri yapılmadan hemen önce ise istikbal ağaçları belirlenmektedir. Belirlenen istikbal ağaçları idare süresinin sonunda bir sonraki nesil için tohumundan yararlanıldıktan sonra kesilecek olan ağaçlardır. Bu nedenle ilk aralama yapılmadan önce meşcerede gelişmesi iyi olan düzgün dolgun, hasarsız gövdelere ve simetrik tepelere sahip ağaçlar istikbal ağacı olarak seçilmektedir. Seçilecek olan istikbal fertlerinin sayısı ağaç türüne ve meşcerenin bonitetine göre değişmektedir. Aralama müdahaleleri yapılırken ilk olarak istikbal ağaçlarının bakımı yapılır. İlk olarak istikbal ağaçlarının gelişimine engel olan fertler alandan uzaklaştırılır. Aralama müdahaleleri ile istikbal ağaçlarının aralarında bulunan diğer ağaçların da sıkışık olanları seyreltilir. Hastalıklı olanları ve işgalci olan fertler kesilerek alandan uzaklaştırılır (Genç, 2001; Wei ve ark, 2004; Odabaşı ve ark, 2014; Ashton ve Kelty; 2017) .

Aralamalar tabiat ormanlarında seçme aralamalar şeklinde gerçekleştirilirken, insan eliyle kurulmuş kültür ormanlarında ise sıralı aralamalar şeklinde yapılmaktadır (Genç, 2001).

Tabiat ormanlarında seçme şeklinde yapılan aralama, ağaç türlerinin biyolojik durumları ve silvikültürel özelliklerine göre genel olarak alçak aralama ve yüksek aralama olmak üzere iki şekilde olmaktadır. Meşcerede alt tabakalardan başlayarak üst tabakalara doğru devam eden aralama şekline alçak aralama, üst tabakalardan başlayarak alt tabakalara doğru devam eden aralama şekline de yüksek aralama adı verilmektedir. Alçak aralama ışık ağacı meşcerelerinde, yüksek aralama ise gölge ağacı meşcerelerinde yapılmaktadır. (Genç, 2001; Odabaşı ve ark, 2014). Gölge ağacı meşcerelerinde alt tabakaya daha az müdahale edilmesinin nedeni; ara ve alt tabakada yaşayabilen ve istikbal ağaçları ve üst tabakadaki iyi fertlerin düzgün gövde yapmalarına yardımcı olmasıdır. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada ise şiddetli alçak aralama müdahalesi uygulanmıştır.

Birim alandan en yüksek miktar ve kalitede ürün alınmasını sağlamak için uygulanacak aralama şiddetinin ağaç türü, meşcere yaşı, yetiştirme ortamı ve yetiştirme amacına göre ortaya konması gerekmektedir. Nitekim kullanılacak aralama yöntemi ve şiddeti idare süresi ile ürün miktarı ve kalitesini belirleyen en önemli etkidir.

Aralamanın şiddeti meşcere gelişim çağları, meşcere kuruluşu, birey sayısı ve ağaç türüne göre değişmektedir. Aralama sırasında meşceredeki bireylerin oluşturdukları ağaç varlığının (m^3) veya göğüs yüzeyinin (m^2), %10'unda daha azı alınıyorsa "zayıf aralama", %10-20'si alınıyorsa "mutedil aralama" ve %20 den fazlası alınıyorsa "şiddetli aralama" olarak isimlendirilmektedir (Odabaşı, 1985; Smith *et al.*, 1997; Nyland, 2002; Avolio and Bernardini, 2007). Normal kuruluşlardaki meşcerelerde sıklık çağından sonra yapılan ilk aralamalar genellikle şiddetli aralamalar şeklinde olmaktadır. İlerleyen zamanlarda bu oran azalmakta meşcerenin orta yaşlarında mutedil aralamalar, idare süresinin sonlarında ise zayıf aralamalar şeklinde olmaktadır.

Budama, endüstriyel odunun budaksız olması ve daha kaliteli bir gövde yapısına sahip olması için genç meşcerelerde uygulanan bir silvikültürel tedbirdir. İlk aralamalar sırasında bakımı ile beraber istikbal ağaçlarının budamaları da yapılmaktadır. Özellikle ibreli türlerde ağaçların genel olarak alt bölümlerindeki, boyunun 1/3'ündeki kuru ve yaş dallar gövde ile birleştikleri yerlerden el testeresi ince bıçaklı motorlu testere ile budanmaktadır. Budama vejetasyon dönemi dışında yapılmaktadır (Nyland, 2016). Budamanın meşceredeki ağaçların gövde genişliğini ve gövde kalitesini artırdığı bildirilmektedir (Tonguç ve Güner, 2016; Baders ve ark, 2017).

Sarıçam, Türkiye'nin kuzey bölgelerinde yayılış yapan önemli endüstriyel orman ağacı türlerinden birisidir. Sarıçam Dünyadaki en güney yayılış alanını Ülkemizde Kayseri-Pınarbaşı'nda yapmaktadır. Türkiye'de Karadeniz Bölgesinde Artvin ilinden Bolu'ya kadar hemen her mevkide saf ve karışık ormanlar şeklinde görülmektedir. Karadeniz Bölgesinde doğu ladini ve doğu Karadeniz göknarı ile Orta ve Batı Karadeniz'de bölgelerinde Uludağ göknarı, karaçam, meşe ve kayın ağaçları ile karışık ormanlar kurabilmektedir. (Güner, 2014).

Orman Genel M¼d¼rl¼g¼ verilerine g¼re T¼rkiye’de 1379548 ha alanda sarıçam ormanları bulunmaktadır (Anonim, 2015). Sarıçam odunu orman ¼r¼nleri sanayisinde mobilya ve parke yapımında, inşaat sekt¼r¼nde aranan bir t¼rd¼r (Anşın, 2014; Fernades ve ark, 2017) Bu y¼ksek lisans tez çalışması, genç bir sarıçam meşceresinde şiddetli alçak aralama şeklinde gerçekleştirilen ilk aralama ve ilk aralama ile birlikte budamanın meşcere gelişimine etkilerinin araştırılması amacıyla ele alınmıştır. Amasya Orman B¼lge M¼d¼rl¼g¼’n¼n Kargı Orman İşletme M¼d¼rl¼g¼ne bağlı Kirazbaşı Orman İşletme şefliğinde seçilmiş olan deneme alanlarında 2015 ve 2017 yıllarında yapılan ¼l¼m ve g¼zlemler sonucunda elde edilen bulgular bu çalışmada değerlendirilmiş ve tartışılmıştır.



2 LİTARATÜR ÖZETİ

Aralama meşcerelerin idare sürelerinin kısaltılması, meşcerelerin kaliteli gövde ve tepelere sahip olması, toprağın sürekli tavda kalması, eşit bir meşcere durumunun oluşturulması ve ara ürün alınması amacıyla yapılmaktadır.(Genç,2001; Nyland, 2016). Ormancılıkta meyve verimini artırmaya yönelik yapılan fıstık çamları haricindeki türlerde odun kalitesini artırmaya yönelik olarak yapılmaktadır (Ashton ve Kelty, 2017) .

Ülkemizde dişbudaklarda (Çiçek ve ark, 2012), doğu kayını meşcerelerinde (Tüfekçoğlu ve ark, 2004; Güner ve ark, 2017) karaçamda (Genç ve ark, 2012) ilk aralamaların etkileri hakkında araştırmalar yapılmıştır.

Çiçek ve ark (2012), Adapazarı'nda dişbudak meşcerelerinde yapmış oldukları aralama çalışmalarının 6 yıllık sonuçlarını değerlendirdikleri makalesinde çap artımının aralama şiddeti ile pozitif bir korelasyon gösterdiğini, ancak göğüs yüzeyindeki, ağaç boylarındaki ve hacimdeki artımının anlamı olmadığını bildirmişlerdir.

Genç ve ark (2012)'nın Anadolu karaçamı meşcerelerinde yapmış oldukları ilk aralama denemelerinde; aralama yapılan alanlarda göğüs yüzeyi çapı artımının kontrol alanlarına göre anlamı olarak arttığı, boy gelişimine ise anlamlı bir etki olmadığı bildirilmiştir.

Yine Tüfekçioğlu ve ark (2005),şiddetli mutedil ve zayıf aralamaların yapıldığı genç doğu kayını meşcerelerinde şiddetli aralama yapılan alanlarda en fazla olmak kaydıyla üç yılda göğüs yüzeyinde anlamı artımların olduğu ve boylardaki değişim ormanlarının etkilenmediğinin bildirmişlerdir.

Güner ve ark (2017), 2008 yılında 25 yaşındaki bir doğu kayını ormanında yaptıkları ilk aralamalardan sekiz yıl sonra göğüs yüzeyi ve ağaç boylarındaki artımın kontrol alanlarına göre anlamlı bir şekilde arttığını bildirmişlerdir.

Ülkemizde budamaya yönelik çalışmalar karaçamalarda (Tonguç ve Güner; 2016) gerçekleştirilmiştir.

Tonguç ve Güner (2016), 2004 yılında 20 yaşındaki bir karaçam meşcerelerinde budama yapıldıktan 12 yılı sonra 2016 yılındaki ölçümlere göre hem çaplarda ve hem de ağaç boylarında anlamlı artımlar olduğunu tespit etmişlerdir.

Yurtdışında da aralamanın ve budamanın gövde kalitesi, ağaç boyu, biyokütle ve yetiştirme ortamlarına etkisine yönelik ciddi araştırmalar yapılmıştır.

Örneğin okaliptüs meşcerelerinde yapılan alçak aralamalarda istikbal ağaçlarının çap gelişiminde aralamanın ve budamanın etkisi görülürken, ağaçların boylarında anlamlı etkileri olmamıştır (Mederios ve ark, 2017).

Fernández ve ark, (2017) *Pinus radiata* meşcerelerinde hem budamanın hem de aralamanın birlikte gövde kalitesi ve gövde gelişmesi üzerine etkilerini araştırmışlar ve budama ile aralamanın yapıldığı deneme alanlarında %135 daha fazla hacim artışının olduğunu bildirmişlerdir.

Boncina ve ark, (2007)'inin *Avrupa kayınında (Fagus sylvatica L.)* 10 yıl ara ile yapılan 3 aralama sonrasında seçilen dominant ağaçlarda mutedil aralamalarda kontrol alanlarına göre %30, şiddetli aralamalarda kontrol alanlarına göre %56 daha fazla göğüs yüzeyi artımı olmuştur

Yaşlı Avrupa Kayını (*Fagus sylvatica L.*) ormanlarında kuzey ve güney bakılarda yapılan mutedil ve şiddetli aralamalar neticesinde meşcere göğüs yüzeyi ve hacmi azalmış, aralamanın yoğunluğuna göre bireysel olarak kalan ağaçların göğüs yüzeyleri önemli oranda artmıştır. Araştırma verilerine göre güneyli bakılarda büyüme ve artım kuzeyli bakılara göre kuraklıktan dolayı daha azdır. Güney bakılarda aralama daha da fazla önem arz etmektedir (Diaconu ve ark, 2015).

Avrupa Kayını (*Fagus sylvatica L.*) ormanlarında kuzey ve güney bakılarda 6 yıl gözlenen aralamalar sonrasında aralama yapılan alanlarda ağaçlardaki büyümenin sezon içerisinde daha uzun olduğu anlaşılmıştır (Maaten, 2013).

Guariguata,(1999) gençlik çağındaki seyreltmelerin bile alanda seçilen bireyler üzerinde anlamlı etkiler yaptığını bildirmektedir.

Zhang ve ark, (1997) Pinus taeda çamında göğüs yüzeyinin %33'ü (zayıf) ve %50 si (şiddetli) alınmış sonrasında çap ve boy her ikisinin artımında en iyi gelişmeler şiddetli<zayıf < kontrol şeklinde olmuştur.

Kim ve ark (2016), dört farklı oranda (0%, 10%, 20%, ve 40%) göğüs yüzeyi miktarlarında azaltmalarla yaptıkları aralamalarda aralama oranının şiddetine göre çap kademlerinde ve boy gelişimlerinde artımlar olmuştur.

Muñoz at al.2008, *Eucalyptus nitens* meşceresinde 6 yaşında yaptıkları aralamalarda aralama yapılan alanların daha hızlı biyokütle ürettiklerini tespit etmişlerdir.

3 ARAŞTIRMA ALANININ GENEL TANITIMI

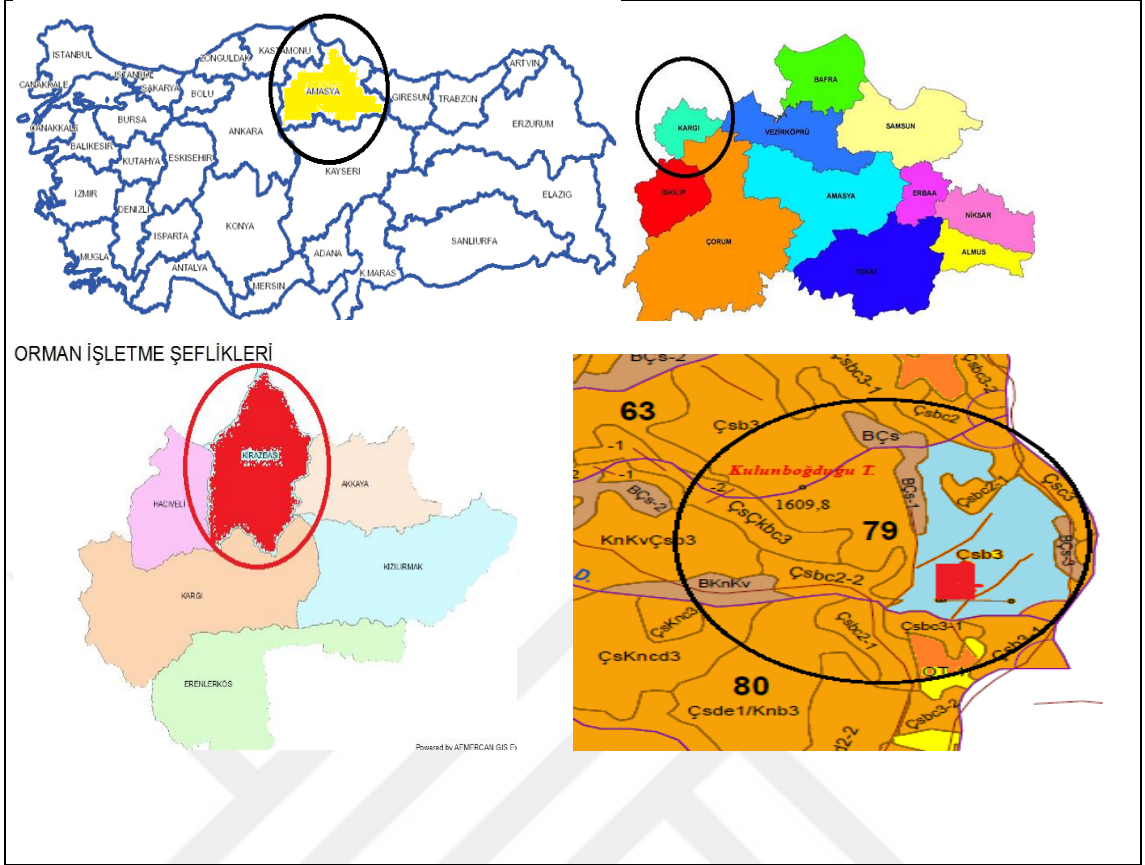
3.1 Araştırma Alanı

Araştırma alanı, Amasya Orman Bölge Müdürlüğü, Kargı Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Kirazbaşı Orman İşletme Şefliği, Çatmaoluk Mevkiinde 79 nolu Çsb3 meşceresinde yer alan sarıçam meşcereleridir. Alanın coğrafi konumu, iklimi, toprak yapısı ve bitki örtüsüne ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

3.2 Coğrafi Konum

Üretim çalışmalarının yapıldığı Kargı Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Kirazbaşı Orman İşletme Şefliğinin 79 numaralı bölmesinde bu çalışma gerçekleştirilmiştir. F47-al paftasında olan araştırma alanı; 41°16'04" kuzey enlemleri ile 34°32'22" doğu boylamları arasında kalmaktadır. Alanın tanıtıcı bilgileri aşağıda verilmiştir.

İşletme Müdürlüğü	: Kargı
İşletme Şefliği	: Kirazbaşı Orman İşletme Şefliği
Bölme No	: 79
Plan Meşcere Tipi	: Çsb3
Aktüel Meşcere Tipi	: Çsbc3
Yaş	: 10-40
Yükselti	: 1330 m
Bonitet	: 1
Eğim (%)	: 10-20
Bakı	: Güney



Şekil 1 Araştırma alanının konumunu gösteren harita



Şekil 2. Araştırma alanı

3.3 İklim

Çalışma yapılan alan yer yer Karadeniz ikliminin görüldüğü İç Anadolu iklim kuşağına geçiş bölgesinde bulunur. Bu durumdan dolayı yörede iklimin etkisi açık bir şekilde görülmemektedir. Yörede yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve yoğun kar yağışlıdır. Kışın kuzeyden poyraz rüzgârı, İlkbaharda güneybatıdan samyeli rüzgârları eser. Bu rüzgârlar yöreye bol yağış ve kimi zaman da dolu yağmasına neden olur. Çalışma alanı ile ilgili meteorolojik veriler Tosya Meteoroloji İstasyonundan alınan veriler olup aşağıda tabloda belirtilmiştir: Buna bağlı olarak Çok yıllık iklim değerleri Prof. Dr. Sırrı ERİNÇ'in "Yağış Müessiriyeti İndisi" formülüne göre değerlendirilmiş ve çıkan sonuca göre de İklim tipi ve Vejetasyon tipi ortaya konmuştur.

$$I_m = \frac{P}{T_{om}} \text{ olup; } I_m = \text{Yıllık yağış müessiriyeti indisi}$$

olarak da bölgenin vejetasyon ve iklim tipi belirlenmiştir.

P = Yıllık ortalama yağış miktarı (mm)

T_{om} = Yıllık Ortalama max. Sıcaklık (°C)

Bu formülde P bütün aylarda düşen ortalama yağış miktarlarının toplanması ile, T_{om} ise ortalama max. sıcaklıklarının sıfır derecenin üstünde olan ayların dikkate alınması ile hesaplanır.

Tablo 1. Araştırma alanına en yakın meteoroloji istasyonunun (TOSYA) İklim verileri (1970-2015)

Parametreler		II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık	
Ortalama Sıcaklık (°C)	46	-0.1	1.8	5.9	11.0	15.3	19.1	22.2	22.1	18.2	12.8	6.5	1.6	11.4
Maksimum Sıcaklıkların Ortalaması (°C)	46	3.0	5.7	10.6	16.1	20.8	24.9	28.3	28.4	24.1	17.6	10.2	4.6	16.2
Minimum Sıcaklıkların Ortalaması (°C)	46	-2.7	-1.5	1.6	6.2	10.0	13.2	15.7	15.8	12.5	8.6	3.3	-0.9	6.8
Maksimum Sıcaklık (°C)	46	14.4	19.7	28.5	33.4	33.2	36.6	41.5	40.2	37.7	31.0	25.2	17.2	29.9
Minimum Sıcaklık (°C)	46	-16.4	-15.8	-12.7	-9.0	-0.4	5.0	8.0	8.6	3.0	-3.6	-7.8	-12.3	-4.5
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	43	41.8	31.1	36.4	48.7	56.3	47.9	27.3	18.1	21.4	33.5	28.9	43.8	435.2
Maksimum Yağış (mm)	43	34.9	35.3	32.2	38.2	41.5	70.7	64.7	50.8	34.7	49.3	29.1	42.0	43.6
Yağışın 10 mm ve Büyük Olduğu Günler Sayısı Ortalaması	43	1.3	0.8	0.8	1.3	1.5	1.5	1.1	0.5	0.8	1.2	0.8	1.4	1.1
Yağışın 50 mm ve Büyük Olduğu Günler Sayısı Ortalaması	43						0.0	0.0	0.0					0.0
Kar Örtülü Günler Sayısı	43	12.8	6.5	2.1	0.2							0.8	5.6	2.3
Maksimum Kar Kalınlığı (cm)	43	48.0	69.0	28.0	17.0							18.0	40.0	18.3

870 m. Tosya, 1970- 2015 yılları arasındaki ortalama değerler

ERİNC’ın ‘‘Yağış Müessiriyeti İndis’’ değerlerine göre bir yerin iklim ve vejetasyon tipleri aşağıda gösterilen tabloyla göre belirlenmektedir.

Tablo 2. Yağış müessiriyeti indis değerleri

İNDİS	İKLİM TİPİ	VEJETASYON TİPİ
I<8	Tam Kurak (TK)	Çöl
8<I<15	Kurak (K)	Çölümsü – Step
15<I<23	Yarı Kurak (YK)	Step
23<I<40	Yarı Nemli (YN)	Park görünümünde orman (kurak mıntıka ormanları)
40<I<55	Nemli (N)	Nemli orman (nemli mıntıka ormanları)
55<I	Çok Nemli (ÇN)	Çok nemli orman

$Im = 431.5/17.52 = 24.63$ sonucu ortaya çıkmıştır. Bu durumda çalışma yapılan alan iklim tipi bakımında ‘‘ Yarı nemli’’, vejetasyon tipi bakımından da ‘‘Park Görünümlü (Kurak mıntıka ormanları) orman olduğu tespit edilmiştir.

3.4 Toprak Yapısı ve Anakaya

Çalışma sahası anakaya bakımından Kumtaşı, Çakıl taşı özellikleri göstermektedir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda Çalışma sahasında mutlak derinlik 61-120 cm' olarak tespit edilmiştir. Mutlak derinliğe bağlı kalmakla beraber, vejetasyonun gelişmesinde önemli rol oynayan fizyolojik derinlik gurupları itibariyle 60-120 derinlik gurubunda yer almaktadır.

Elle yapılan muayeneye göre toprak türü bakımdan Kumlu balçık yapıdadır. Yapılan etütlere göre sahanın genelinde toprağın bünyesi orta tekstürlü topraklar hakimdir. Sahanın taşlılığı değerlendirildiğinde büyük kısmı orta taşlı yapıdadır.

Sahanın alanı % 0-20 meyil grubunda yer almaktadır. Araştırma alanın toprağı esmer orman toprağı yapısındadır. Topraklar orta derin, kumlu balçık tekstüründedir.

Tüm bu bilgiler Deneme alanları kurulan bölmeye komşu arazi yapısı orman toprağı (OT) olan ve Orman Genel Müdürlüğünün izni dahilinde köylere yapılan Gelir Getirici Tür (GGT) projeleri kapsamında yapılan arazi değerlendirme çalışmalarından alınmış bilgilerdir.

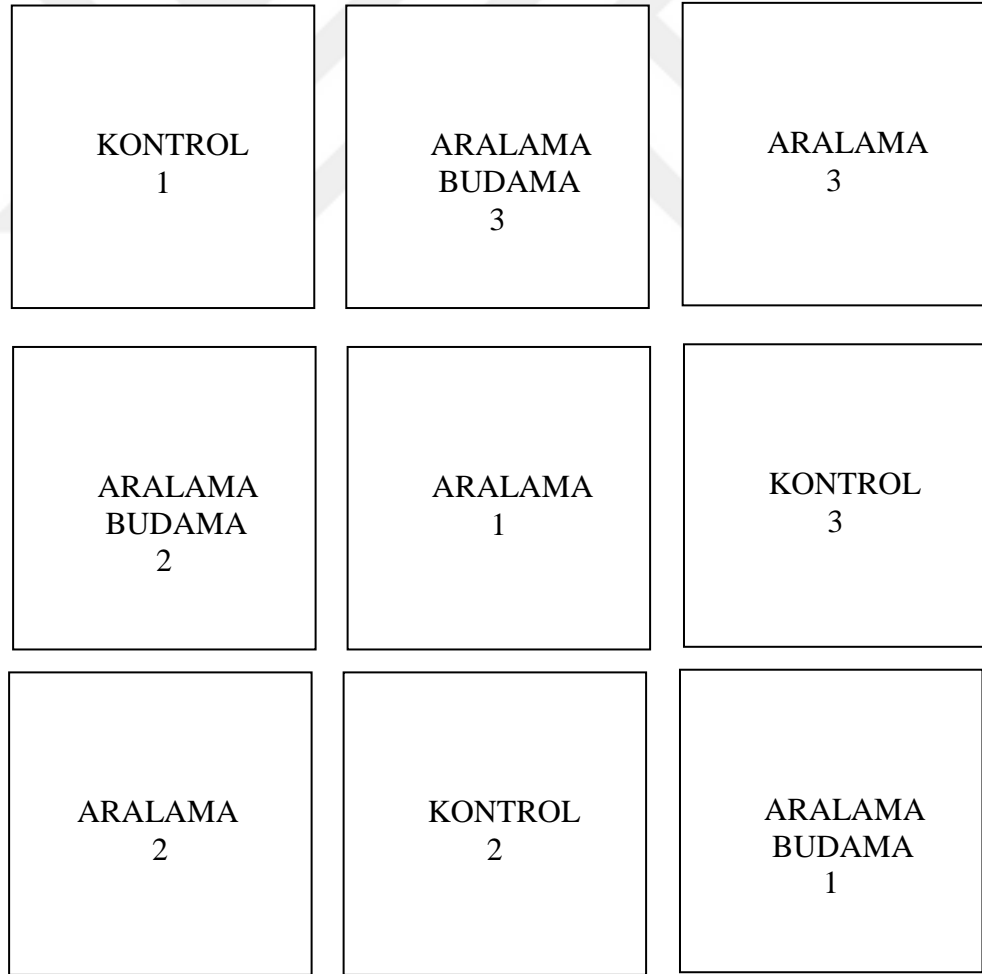
3.5 Bitki örtüsü

Araştırma alanının bulunduğu mevkide hakim tür sarıçamdır. Ağaç katında karışıma münferit halde Doğu kayını (*Fagus orientalis* L.), Titrek kavak (*Populus tremula* L.) gibi yapraklı orman ağaçları karışıma katılmaktadır. Zeminde ise böğürtlenler (*Rubus* sp), Eğreltiler (*Pteridium* sp) ile kaplıdır.

4 MATERYAL VE YÖNTEM

4.1 Deneme Alanlarının Tesisi

Araştırma alanında toplam 9 adet 20 m x 20 m boyutlarında toplam deneme alanı tesis edilmiştir. Bu alanların 3 adedi ilk aralama kesimleri için, 3 adedi ilk aralama ile beraber budama yapılması için geri kalan 3 adedi de kontrol için ayrılmıştır. Seçilen alanlar ve meşcerelerin homojen olmasına özen gösterilmiştir. Alanların belirgin olması için sınırlarındaki ağaçlar farklı renklerle boyanmıştır. Araştırma alanında deneme deseni Şekil 3. de görüldüğü üzere rastgele örnekleme yapılarak oluşturulmuştur.



Şekil 3. Deneme Deseni

4.2 Aralama ve Budama Kesimleri

Silvikültür çalışmalarının en önemli konularının biri de aralama çalışmalarıdır. Aralama; meşcerelerde sırlıklık-direklik çağında ve ağaçlık çağında yapılan teknik müdahaleler olarak nitelendirilmektedir. “Aralama kesimleri” ise; meşcerelerdeki sırlıklık ve direklik çağından başlayıp, gençleştirme çağına kadar periyodik bir şekilde devam eden, kapalılığı kırmadan ağaçların birbirleri ile yaptıkları mücadeleye aktif bir şekilde müdahaleler yapan planlı ve devamlı kesimlere denilmektedir (Nyland, 2016).

Aralama kesimleri; ormandan en maksimum şekilde ekonomik amaçlı yararlanmak, ara ürün almak, meşcerelerde eşit mesafede bir siper durumu oluşturmak, meşceredeki gelecek vaat eden istikbal ağaçlarının bakımını yapmak, bu ağaçların gelişmesine yardımcı olmak, meşcereyi abiyotik ve biyotik organizmalara karşı korumak ve meşcereye doğal bir görüntü sağlamak maksadı ile yapılmaktadır. İstikbal ağaçları, geleceğin tohum ağaçları diye de adlandırılabilir.(Genç, 2001).

Yaptığımız çalışma Çsb3 meşceresinde yapılan ilk aralama çalışmasıdır. Deneme alanları tesis edildikten hemen sonra kontrol alanları dışındaki 6 adet deneme alanında ilk aralama yapılmıştır. Meşcerede deneme parselleri kurulduktan sonra; meşcere içindeki biyolojik fonksiyonunu kaybetmiş, ara tabaka ve alt tabakadaki kurumuş veya hastalıklı fertler, birbirleri ile sıkışık veya besin ve ışık rekabeti yüksek olan fertlerden zayıf olanlar, gövde bakımından düzgün gövde yapmamış olan bireyler, çatal gövdeli ya da kırbaçlayıcı olan bireyler, aralarında kapalılığı kırmamak şartı ile çıkarılmıştır. Bu seçme işlemleri yapılırken ağaçlar arasındaki mesafe ve kapalılık dikkate alınmıştır. Kalan bireyler arasından gelecek vaat eden geleceğin ağacı olarak nitelendirilen tohum tutma kapasitesi yüksek, tepe çatısı düzgün yapıda olan bireyler arasında Orman Genel Müdürlüğü 298. tebliğine göre

8-10 metrede bir istikbal ağaçları seçilmiş ve bu ağaçlara beyaz yağlı boya ile kuşak çekilmiştir. Bu yapılan çalışma kurulan 6 parselde gerçekleştirilmiştir. Bu parseller aralama ve Budama yapılan 3 adet parselde ve sadece aralama yapılan diğer 3 adet parselde gerçekleştirilmiştir.

Kalan diğ er 3 kontrol parselinde herhangi bir işlem yapılmamıştır. Şiddetli bir Şekilde yapılan aralamadan sonra

1- Deneme alanlarının sınırındaki ağağlar farklı renkle işaretlenmiştir.

2- Deneme alanlarında 10 ar adet alanı temsil eden istikbal fertleri Őeçilmiřtir.

3- Deneme alanlarındaki bütün bireylere kesimlerden sonra numara verilmiş ve göğüs yüzeyi çaplarına (ölçüm yapılacak yere) işaret vurulmuştur.

Deneme alanlarında ilk aralama yapılmadan önceki ağağ sayısı ve göğüs yüzeyleri miktarları ile ve sonraki ağağ sayısı ve göğüs yüzeyleri miktarı Tablo 3 de verilmiştir.

Tablo 3. Deneme alanlarındaki ağağ sayıları ve göğüs yüzeyi miktarları (2015)

Deneme alanları	Müdahale öncesi		Müdahale sonrası	
	Ağağ Sayısı	Göğüs	Ağağ Sayısı	Göğüs
	Adet	Yüzeyi cm ²	adet	Yüzeyi cm ²
Kontrol 1	52	836,73	52	836,73
Kontrol 2	51	845,82	51	845,82
Kontrol 3	44	796,13	44	796,13
Aralama 1	48	782,95	30	482,08
Aralama 2	50	925,33	30	572,86
Aralama 3	51	796,65	30	463,56
Aralama + Budama 1	46	845,25	30	563,30
Aralama + Budama 2	49	901,01	30	554,78
Aralama + Budama 3	51	828,25	30	493,78

Çalışma yapılan 6 adet parsellerin 3 tanesinde ilk aralamaya ek olarak budama gerç ekleştirilmiştir.

Budama; ö lkemizde iğ ne yapraklı ağağlarda odun hammaddesinin kalitesini artırmak için yapılan bir bakım türüdür. Budama yapılacak ormanlarda amaç kaliteli 1.sınıf odun hammaddesi elde etmektir. Budama çalışmaları amaç mümkün olduğ unca budaksız, dalsız kereste odunu ü retip piyasaya arz doğrultusunda odun hammaddesi sunmaktır.

Çalışma yaptığımız 9 deneme parselinden 3 tanesinde hem ilk aralama hem de istikbal ağaçlarında kaliteye yönelik dal budaması yapılmıştır. Bu deneme parsellerinde 8-10 metre ara ile seçilen istikbal fertleri usulüne uygun şekilde budanmıştır. Her deneme parselinde bulunan yaklaşık 10 adet istikbal fertlerinin yaklaşık boy ortalamaları 13 metredir. Bu fertler Kargı Orman İşletme Müdürlüğünden tedarik edilen uzun saplı testereler ile kuru olan alt dalları 4-5 metreye kadar budanmıştır. Budama çalışmaları yapılırken budak çıkıntısının gövde üzerinde kalmamasına dikkat edilmiştir.



Şekil 4. Budama ve aralama yapılan parseller

4.3 Ölçüm Yöntemleri

Deneme alanlarının mevcut durumlarının meydana konulabilmesi için yapılması planlanan ölçümler, ilk aralama çalışmaları yapıldıktan sonra 2015 yılı vejetasyon dönemi dışında Kasım ayı içerisinde yapılmıştır.

Ağaçlar topraktan 1.30 m yüksekte işaretlendikleri yerlerden çevreleri mezür ile hassas bir şekilde ölçülmüştür. Ağaç çevresi ölçümü alanda numaralandırılan bütün ağaçlarda gerçekleştirilmiştir. Çevresi ölçülen ağaçların ölçüm verilerine dayanarak her bir ağacın çapları hesaplanmıştır.

Boy ölçümleri sadece deneme alanlarında seçilen istikbal ağaçlarında gerçekleştirilmiştir.

Boy ölçümünde ağacın tepe noktası ile dip kütüğü arasında kalan kısım boy ölçer (Haglöf Electronic Clinometer) ile ölçülerek kayıt altına alınmıştır. Bu yapılan işlemler kurulan 9 adet deneme parselinde de yapılmıştır. Aralamanın ve budamanın olası etkilerini ölçebilmek için bu işlemler 2016-2017 yılları vejetasyon dönemi dışında tekrarlanmış ve kayıt altına alınarak analizleri yapılmıştır.



Şekil 5 .Ağaçların çap ve boylarının ölçülmesi

4.4 Verilerin Değerlendirilmesi

Aralama, Aralama ve budama ile kontrol işlemlerinin sarıçam ağaçlarının gelişimi üzerine etkisinin olup olmadığını belirlemek amacıyla basit Varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Hangi işlemlerin sarıçam ağaçlarının gelişimi bakımından farklılık gösterdiği ise Duncan testi ile ortaya konmuştur.

5 BULGULAR

5.1 İstikbal Ağaçlarına Ait Bulgular

5.1.1 Kontrol Alanlarında İstikbal Ağaçlarının Çap ve Boy Değerleri

Kontrol parsellerinde yapılan değerlendirmeler sonucunda 2015 yılında İstikbal ağaçlarının ortalama çapları 21,37 cm², 2017 yılında ise 21,91 cm² olmuştur. Artım oranı % 1,02'dir. İstikbal ağaçlarının ortalama boy değerleri 2015 yılında 11,87 metre iken, 2017 yılında 12,55 metreye yükselmiştir. Artım oranı % 1,05'dir.

Tablo 4. Kontrol Alanlarında 2015, 2016 ve 2017 yıllarında ölçülen istikbal ağaçlarının ortalama çap ve boy değerleri

	İ. A Ortalama Çap Değerleri(cm ²)				İA.Ortalama Boy Değerleri(m)			
	2015	2016	2017	Ortalama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol1	21,22	21,48	21,62	21,44	10,75	11,11	11,49	11,11
Kontrol2	23,82	24,22	24,66	24,23	13,29	13,52	13,88	13,56
Kontrol3	19,09	19,33	19,46	19,29	11,57	11,96	12,29	11,94
Ortalama	21,37	21,68	21,91	21,65	11,87	12,20	12,55	12,20



Şekil 6 . Kontrol sahalarının durumları

5.1.2 Aralama Yapılan Alanlarında İstikbal Ağaçlarının Çap ve Boy Değerleri

Aralama yapılan alanlarda 2015 yılında istikbal ağaçlarının ortalama çapları 19,01 cm², 2017 yılında ise 20,16 cm² olmuştur. Artım oranı % 1,06 dır. İstikbal ağaçlarının ortalama boy değerleri 2015 yılında 10,69 metre iken ,2017 yılında 11,05 metreye yükselmiştir. Artım oranı % 1,03 dür (Tablo 5).

Tablo 5. Kontrol Alanlarında 2015, 2016 ve 2017 yıllarında ölçülen istikbal ağaçlarının ortalama çap ve boy değerleri

	İ. A Ortalama Çap Değerleri(cm ²)			İ. A. Ortalama Boy Değerleri(m)		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Aralama1	18,66	19,15	20,02	9,94	10,31	10,78
Aralama2	20,21	20,66	21,25	12,34	12,69	13,00
Aralama3	18,18	18,73	19,22	9,79	10,11	10,50
Ortalama	19,01	19,51	20,16	10,69	11,03	11,43

5.1.3 Aralama ve Budama Yapılan Alanlarında İstikbal Ağaçlarının Çap ve Boy Değerleri

Aralama ve Budama yapılan alanlarda 2015 yılında İstikbal ağaçlarının ortalama çapları 18,82 cm² ,2017 yılında ise 19,40 cm² olmuştur. Artım oranı % 1,03 dür. İstikbal ağaçlarının ortalama boy değerleri 2015 yılında 12,22 metre iken ,2017 yılında 12,79 metreye yükselmiştir. Artım oranı % 1,04 dür (Tablo 6).

Tablo 6. Aralama ve Budama Yapılan Alanlarında 2015, 2016 ve 2017 yıllarında ölçülen Göğüs yüzeyi değerleri

	İ.A Ortalama Çap Değerleri				İ.A.Ortalama Boy Değerleri			
	2015	2016	2017	Ortalama	2015	2016	2017	Ortalama
Aralama+Budama1	20,30	21,08	22,02	21,13	12,26	13,03	13,71	13,00
Aralama+Budama2	19,09	19,33	19,46	19,29	12,85	13,35	13,82	13,34
Aralama+Budama3	17,09	17,75	18,49	17,78	11,55	12,04	12,47	12,02
Ortalama	18,82	19,39	19,99	19,40	12,22	12,81	13,33	12,79

5.1.4 İstikbal Ağaçları İçin Yapılan Ölçümlerin Varyans Analiz Değerleri

Aralama ve aralama ile birlikte budama işlemlerinin alanlarda belirlenen istikbal ağaçlarının çap, boy ve göğüs yüzeyi artımları üzerine etkisinin olup olmadığını belirlemek için yapılan varyans analizi sonucunda işlemlerin sadece boy artımı üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğu tespit edilmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. İşlemlerin İstikbal ağaçlarının gelişimleri üzerine etkisine yönelik yapılan Varyans analiz sonucu

	Değişkenler	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Artımçap	Between Groups	9,099	2	4,549	1,113	,333
	Within Groups	355,664	87	4,088		
	Total	364,763	89			
Artımboy	Between Groups	32748,889	2	16374,444	21,953	,000
	Within Groups	64892,500	87	745,891		
	Total	97641,389	89			
GyArtım	Between Groups	9670,219	2	4835,110	,973	,382
	Within Groups	432238,754	87	4968,262		
	Total	441908,974	89			

Aralama, aralama + budama ve kontrol işlemi uygulanan alanlarda çap artımları sırasıyla 0.8864 cm, 1.1975 cm ve 1.6603 cm olarak elde edilmiştir. Uygulanan işlemler sonucunda elde edilen çap artımları bakımından işlemler arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Benzer şekilde uygulanan işlemlerin göğüs yüzeyi artımı üzerine olan etkisi de önemsizdir. Aralama kesimi uygulanan alanlarda 36.0084 cm², aralama ve budama uygulanan alanlarda 54,3829 cm² ve kontrol alanlarında 30.0202 cm² olarak elde edilmiştir. Boy artımı bakımından işlemler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Aralama + budama işlemi uygulanan alanlarda boy artımı 111.1667 cm olarak elde edilirken, aralama ve kontrol alanlarında sırasıyla 73.8383 cm ve 68.1667 cm olarak elde edilmiştir. Aralama + budama işleminin boy artımı üzerine etkisinin kontrol ve aralama işlemine göre anlamlı olduğu (P<0.05) tespit edilmiştir (Tablo8).

Tablo 8. İstikbal ağaçlarının Çap, boy ve göğüs yüzeyi artışlarına ilişkin Duncan testi sonuçları

İşlem	N	Çap Artımı	Boy Artımı	Gy Artımı
Kontrol	30	0,8864	68,1667a	30,0202
Aralama	30	1,1975	73,8333a	36,0084
Aralama + Budama	30	1,6603	111,1667b	54,3829

5.2 Deneme Alanlarındaki Tüm Ağaçların Çap ve Göğüs Yüzeylerine Ait Bulgular

5.2.1 Kontrol Alanlarında 2015, 2016 ve 2017 Yıllarında Ölçülen Göğüs Yüzeyi Çapı ve Ortalama Göğüs Yüzeyi Değerleri

Araştırma alanında toplam 9 adet deneme alanı tesis edilmiştir. Her bir deneme alanında ölçülen veriler aşağıda ayrı başlıklar altında verilmiştir.

Kontrol Alanlarında 2015, 2016 ve 2017 yıllarında ölçülen göğüs yüzeyi çapı ve ortalama göğüs yüzeyi değerleri aşağıda verilmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Kontrol Alanlarında 2015, 2016 ve 2017 yıllarında ölçülen Göğüs yüzeyi değerleri

	Göğüs Yüzeyi Çapı (cm)				Göğüs Yüzeyi (cm ²)			
	2015	2016	2017	Artım	2015	2016	2017	Artım
Kontrol1	20,39	20,57	20,88	0,49	681,06	692,46	713,14	32,08
Kontrol2	21,39	21,69	22,13	0,74	741,44	761,45	792,41	50,97
Kontrol3	19,28	19,52	19,72	0,44	634,79	649,31	661,41	26,62
Ortalama	20,35	20,59	20,91	0,56	685,76	701,07	722,32	36,56

Ölçülen değerlerin ortalamaları yukarıdaki tablolarda gösterilmiştir. Kontrol parsellerinde yapılan değerlendirmeler sonucunda 2015 yılında ortalama 20,35 cm olan göğüs yüzeyi çapı 2017 yılının sonunda 20,91 cm olmuştur. Bu iki yıl arasındaki artım miktarı 0,56 cm'dir. Artım oranı % 1,02'dir. Aralama yapılan alanlarda 2015 yılında ortalama 685,76 cm² olan göğüs yüzeyi miktarı 2017 yılının sonunda 722,32 cm² olmuştur. Artım miktarı 36,56 cm²'dir. Artım oranı % 1,05'tir.

5.2.2 Aralama Yapılan Alanlarda Çap Değerleri

Çalışmamızda yapmış olduğumuz diğer kalan 6 parselden 3 tanesinde de sadece Aralama yapılmış ve yapılan ölçümler kayıt altına alınarak ortalama değerleri ortaya çıkarılıp aşağıda tablo durumuna getirilmiştir.

Aralama çalışması yapılan deneme Alanlarında 2015, 2016 ve 2017 yıllarında ölçülen göğüs yüzeyi çapı ve ortalama göğüs yüzeyi değerleri aşağıda verilmiştir (Tablo10).

Tablo 10. Aralama Yapılan Alanlarında 2015, 2016 ve 2017 yıllarında ölçülen Göğüs yüzeyi değerleri

	Göğüs yüzeyi çapı cm(cm)				Göğüs Yüzeyi (cm ²)			
	2015	2016	2017	Artım	2015	2016	2017	Artım
Aralama1	17,03	17,49	18,25	1,22	482,08	506,80	548,79	66,71
Aralama2	18,72	19,25	19,84	1,12	572,86	603,52	640,00	67,14
Aralama3	16,69	17,21	17,73	1,03	463,56	490,91	518,55	54,99
Ortalama	17,48	17,98	18,60	1,12	506,16	533,74	569,11	62,95

Aralama yapılan alanlarda 2015 yılında ortalama 17,48 cm olan göğüs yüzeyi çapı 2017 yılının sonunda 18,60 cm olmuştur. Artım oranı % 1,12 cm'dir. Aralama yapılan alanlarda 2015 yılında ortalama 506,16 cm² olan göğüs yüzeyi miktarı 2017 yılının sonunda 569,11 cm² olmuştur. Artım oranı % 1,12dir.



2015 yılı



2017 yılı

Şekil 7. Aralama çalışması yapılan alanlarının ilk ve son halleri

5.2.3 Aralama ve Budama Yapılan Alanlarında Çap Değerleri

Çalışma alanımızda geriye kalan 3 deneme parselinde ise bakım çalışması olarak hem aralama hem de budama faaliyetleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan ölçümler kayıt altına alınarak ortalama değerleri ortaya çıkarılıp aşağıda tablo durumuna getirilmiştir.

Aralama ve Budama çalışması yapılan deneme Alanlarında 2015, 2016 ve 2017 yıllarında ölçülen göğüs yüzeyi çapı ve ortalama göğüs yüzeyi değerleri aşağıda tabloda verilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Aralama ve Budama Yapılan Alanlarında 2015, 2016 ve 2017 yıllarında ölçülen Göğüs yüzeyi değerleri

Yıllar	Göğüs yüzeyi çapı cm(cm)				Göğüs Yüzeyi (cm ²)			
	2015	2016	2017	Artım	2015	2016	2017	Artım
Aralama+Budama1	18,65	19,38	20,22	1,57	563,30	607,90	660,46	97,16
Aralama+Budama2	18,44	19,11	20,19	1,75	554,78	594,74	661,50	106,73
Aralama+Budama3	17,30	18,07	19,04	1,74	493,78	536,86	596,58	102,80
Ortalama	18,13	18,85	19,82	1,69	537,29	579,83	639,52	102,23

Hem Aralama hem de budama yapılan alanlarda 2015 yılında ortalama 18,13 cm olan göğüs yüzeyi çapı 2017 yılının sonunda 19,82 cm olmuştur. Artım miktarı 1,69 cm iken; artım oranı % 1,09 dur. Aralama ve budama yapılan alanlarda 2015 yılında ortalama 537,29 cm² olan göğüs yüzeyi miktarı 2017 yılının sonunda 639,52 cm² olmuştur. Artım miktarı 102,23 cm²; Artım oranı % 1,19 dur. Aralama ve budama çalışması yapılan alanlarının ilk ve son halleri aşağıda gösterilmiştir.



2015 yılı



2017 yılı

Şekil 8. Aralama ve budama çalışması yapılan alanlarının ilk ve son halleri

5.3 Deneme Alanlarının Çap Artımları Bakımından Karşılaştırılması

2015 ve 2017 yıllarında kontrol, aralama ve aralama + budama alanlarında yapılan çap ölçümlerinin ortalama değerleri ve çap artım değerleri tablo 13’de verilmiştir. Buna göre kontrol alanlarının ortalama çap değerleri, 2015 yılında 20,35 cm, 2017 yılında 20,91 cm olarak belirlenmiştir. Aralama alanlarının ortalama çap değerleri, 2015 yılında 17,48 cm, 2017 yılında 18,60 cm olarak belirlenmiştir. Aralama+Budama alanlarının ortalama çap değerleri, 2015 yılında 18,13 cm, 2017 yılında 19,82 cm olarak belirlenmiştir. Çap artım oranlarına baktığımız zaman Kontrol alanlarında ortalama 0,56 cm, aralama alanlarında 1,12 cm, aralama+ budama alanlarında ise 1,69 cm ormanında bir çap artımı gerçekleşmiştir. Çap artım değerleri bakımından karşılaştırıldığında en fazla çap artımı Aralama + budama alanlarında, en az çap artımı ise kontrol alanlarında olmuştur.(Tablo 12).

Tablo 12. Araştırma alanlarında 2015 ve 2017 yıllarında yapılan çap ölçüm değerlerinin ortalama çap ve çap artımı değerleri

Ölçüm Yılları	2015	2017	Fark
Alan Adı	Çap (cm) (±Standart Hata)	Çap (cm) (±Standart Hata)	Çap Artımı (cm)
Kontrol	20,35 (±0.50)	20,91 (±0.51)	0,56 ^a
Aralama	17,48 (±0.44)	18,60 (±0.43)	1,12 ^b
Aralama + Budama	18,13 (±0.39)	19,82 (±0.41)	1,69 ^c

Aralama ve aralama ile birlikte budama işlemlerinin alanlarda bulunan bütün ağaçlarının çap artımları üzerine etkisinin olup olmadığını belirlemek için yapılan varyans analizi sonucunda işlemlerin çap artımı üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğu tespit edilmiştir (Tablo 13).

Tablo 13. İşlemlerin ağaçların çap artımı üzerine etkisine yönelik yapılan Varyans analiz sonucu

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ArımÇap Between Groups	57,484	2	28,742	79,307	,000
Within Groups	96,764	267	,362		
Total	154,248	269			

5.4 Deneme Alanlarının Göğüs Yüzeyleri Bakımından Karşılaştırılması

2015 ve 2017 yıllarında Kontrol, Aralama ve Aralama + Budama alanlarında yapılan değerlerin Göğüs yüzeyi ortalama değerleri aşağıda tabloda verilmiştir. Buna göre kontrol alanlarının ortalama Göğüs Yüzeyi değerleri, 2015 yılında 685,76 cm², 2017 yılında 722,32 cm² olarak belirlenmiştir. Aralama alanlarının ortalama Göğüs Yüzeyi değerleri 2015 yılında 506,16 cm², 2017 yılında 569,11 cm² olarak belirlenmiştir. Aralama+Budama alanlarının ortalama Göğüs Yüzeyi değerleri, 2015 yılında 537,29 cm², 2017 yılında 639,52 cm² olarak belirlenmiştir. Göğüs yüzeyi artım oranlarına baktığımız zaman Kontrol alanlarında ortalama 36,56 cm², Aralama alanlarında 62,95 cm², Aralama+ Budama alanlarında ise 102,23 cm²'lik Göğüs yüzeyi artımı gerçekleşmiştir. Göğüs yüzeyi artım değerleri bakımından karşılaştırıldığında en fazla artımı Aralama + budama alanlarında, en az artımı ise kontrol alanlarında olmuştur. (Tablo 14).

Tablo 14. Araştırma alanlarında 2015 ve 2017 yıllarında yapılan ölçüm değerlerinin ortalama göğüs yüzeyi ve göğüs yüzeyi artımı değerleri

Ölçüm Yılları	2015	2017	Fark
İşlem Adı	Göğüs yüzeyi(cm ²)	Göğüs yüzeyi(cm ²)	(cm ²)
Kontrol	685,76(±31,62)	722,32(±32,71)	36,56 ^a
Aralama	506,16(±23,62)	569,11 (±24,88)	62,95 ^b
Aralama+Budama	537,29 (±0.21,90)	639,52(±24,65)	102,23 ^c

Aralama ve aralama ile birlikte budama işlemlerinin alanlarda bulunan bütün ağaçlarının göğüs yüzeyi artımları üzerine etkisinin olup olmadığını belirlemek için yapılan varyans analizi sonucunda işlemlerin göğüs yüzeyi artımı üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğu tespit edilmiştir (Tablo 15).

Tablo 15. İşlemlerin ağaçların göğüs yüzeyi artımı üzerine etkisine yönelik yapılan Varyans analiz sonucu

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Artım Between Groups	196562,776	2	98281,388	61,603	,000
Göğüs Within Groups	425968,778	267	1595,389		
Yüzeyi Total	622531,554	269			

6 TARTIŞMA

Ormanların ana ürünü bilindiği üzere odundur. Endüstriyel odun üretim amaçlı orman işletmelerinde, orman yetiştirmede en önemli amaç düzgün, dolgun gövdelere sahip ağaçlarla birlikte kaliteli ve hızlı bir şekilde yapacak odun üretmektir. Bu amaçlara ulaşılabilmesi için yapılması gereken en önemli husus orman bakımı tedbirlerinin zamanında geciktirilmeden uygulanmasıdır.

Aralama ağaçlık çağında yapılan bir silvikültürel tedbirdir. Aralama kesimlerinin meşcerede bırakılan ağaçların gelişimine önemli katkılar sağladığı bilinen bir gerçektir. Aralamalar bazı çalışmalarda sadece göğüs yüzeyi çap gelişimine anlamlı bir şekilde etki ederken (Tüfekçioğlu ve ark, 2005; Genc ve ark., 2012;), bazılarında hem çap hem de boy gelişimine (Umut ve ark., 2000; Makinen ve Isomaki, 2004; Montero ve ark., 2001; Maaten 2013; Diaconu ve ark, 2015; Yucesan ve ark., 2015; Kim ve ark. 2016) katkı sağlamışlardır. Aralamanın şiddetine göre de çap ve boy gelişimleri farklı olabilmektedir. Birçok çalışmada aralamanın şiddeti ile orantılı olarak çap ve boy gelişmesine katkı sağladığı bildirilmektedir (Zhang ve ark, 1997; Kim ve ark; 2016). Her bir şiddet derecesinde yapılan aralamalarda bırakılan ağaçların göğüs yüzeyi çap ve boyları şiddet derecesine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmiştir (Diaconu ve ark, 2015). Birçok çalışmada en fazla artım şiddetli aralama yapılan alanlarda ölçülmüştür (Boincina ve ark, 2007; Tüfekçioğlu ve ark; 2005).

Aralamaların gövde kalitesini geliştirmesine rağmen bazı araştırmalara göre aralama kesimleri uzun dönemlerde ormanların toplam biyokütlesinde anlamlı bir değişiklik yapmamaktadır. Ancak bazı araştırmalarda (Nilsen and Strand, 2008; Verschuyt et al., 2011; Karlsson *et al.* 2015; Coletta at al, 2016) biyokütle miktarını anlamlı bir şekilde artırdığı ifade edilmektedir.

Ağaçlık çağında yapılan silvikültür tedbirlerinden bir diğeri de budamadır. Budama yapılan alanlarla ilgili araştırmalar oldukça sınırlıdır (Fernández ve ark, 2017). Yapılan sınırlı çalışmalarda budamanın gövde kalitesi üzerine özellikle çap artımına olumlu etkiler yaptığı bildirilmektedir (Tonguç ve Güner, 2017). Ülkemiz ormanlarında sadece budamanın etkilerine yönelik çalışmaların henüz yetersiz olduğu gibi hem aralama ve hem de budamaya yönelik çalışmalar daha da azdır.

Bizim gerçekleştirmiş olduğumuz bu çalışmada genç meşcerelerde şiddetli bir şekilde ilk aralama yapılmış ve budama deneme desenleri kurulmuştur. 2015 ve 2017 yıllarında yapılan aralama ve budama kesimlerinin İstikbal ağaçları üzerindeki etkilerinde ortalama çap artımı ,göğüs yüzeyi artımı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı ; boy gelişimine ise anlamlı bit katkı sağladığı sonucunu ortaya çıkarmıştır. Yapılan bir diğer analizde ise deneme alanlarındaki tüm ağaçların çap ve göğüs yüzeyleri hesaplanmış, çıkan sonuçta ise aralama, aralama+ budama yapılan deneme sahalarının ortalama çap ve göğüs yüzeylerinde anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır.



7 SONUÇ ve ÖNERİLER

Saf Sarıçam (*Pinus slyvestris* L.) alanlarında ilk aralamaların ve budamanın meşcere gelişimi üzerine etkileri araştırılmış, elde edilen bulgular ve bu bulgulara ilişkin öneriler aşağıda verilmiştir.

Çalışma sonunda 2015-2017 yılları arasında; hiç müdahale görmemiş Kontrol sahalarında ortalama 0,56 cm çap artımı; 36,56 cm² ortalama göğüs yüzeyi artımı ve ortalama 0,68 m istikbal ağaçlarının ortalama boy artımı olmuştur.

Şiddetli aralama yapılan alanlarda 2015-2017 yılları arasında 1,12 cm ortalama çap artımı, 62,95 cm² ortalama göğüs yüzeyi artımı ve 0,74 m istikbal ağaçlarının ortalama boy artımı olduğu tespit edilmiştir.

Hem şiddetli aralama hem de budama çalışması yapılan alanlarda ise; 1,69 cm ortalama çap artımı, 102,23 cm² ortalama göğüs yüzeyi artımı ve 1,11 m istikbal ağaçlarının ortalama boy değerlerinin arttığı saptanmıştır.

Tüm bu bulgular ve yapılan analizler sonunda 2015-2017 yılları arasında yapılan çalışma da kontrol parselleri dikkate alınarak yapılacak değerlendirme de şiddetli aralama çalışmasının tek başına yapılması durumunda çap artımı ve göğüs yüzeyi artımı ve istikbal ağaçlarının boy artımına önemli bir derecede etkisinin olmadığı çok az miktarlarda artımlar olduğu anlaşılmıştır.

Ancak, şiddetli aralama ile budamanın birlikte yapıldığı alanlarda hem ağaçların çap artımında ve hem de göğüs yüzeyi artımında ve istikbal ağaçlarının boy miktarlarının değişiminde istatistiksel olarak anlamlı artımlar olmuştur.

Yapılan çalışma kapsamında saf sarıçam meşcerelerinde yapılacak aralama çalışmalarının dal budaması ile birlikte yapılması meşcerede çap, boy ve göğüs yüzeyi artımına etkisinin daha fazla olacağı gözlenmiştir.

Kargı Orman işletme müdürlüğünde ve çevre orman işletme müdürlüklerinde saf sarıçam meşcerelerinde güney bakılarda aralama ve budamanın birlikte yapılacağı Saf sarıçam meşcerelerine daha çok fayda sağlayacağı görülmüştür.

Bu çalışmanın sonuçları 2015 ve 2017 yıllarını kapsamaktadır. Daha sağlıklı sonuçlara ulaşılması için deneme alanları artırılarak, 3 adet deneme parseli daha kurularak bu alanlarda da sadece budama çalışması yapılarak , ölçüm ve gözlemlere sonraki yıllarda da devam edilmelidir.

Aralamalar ve budama teknikleri gövde kalitesinin geliştirmelerine rağmen orman ürünleri sanayindeki karşılığı henüz bilimsel verilerle ortaya konulmamıştır. Yani odunun fiziksel özelliği, kimyasal özelliği, esnekliği vb. konulara nasıl etki ettiği hususları ayrı bir araştırma olarak ele alınmalıdır.



KAYNAKLAR

- Akman, Y., 1995. Türkiye orman vejetasyonu. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Ankara.
- Anonim, 2008. Kargı Orman Amenajman Planı, Amasya.
- Anonim, 2014. Silvikültürel Uygulamaların Teknik Esasları, OGM Tebliğ No: 298, Ankara.
- Anonim, 2015 Türkiye Orman Varlığı. Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anşin, R. (2014). Tohumlu Bitkiler: Gymnospermae (Açık Tohumlular)”, KT Ü. *Orman Fakültesi, Trabzon*, 22(15), 1-296.
- Ashton, M. S. and Kelty, M. J. (2017). *The practice of silviculture: applied forest ecology*. John Wiley & Sons. p.731
- Avolio, S. and Bernardini, V. (2007). Results of thinning trials for artificial stands of calabrian pine.. *Annali Dell'istituto Sperimentale Per La Selvicoltura*, 35, 51-60.
- Baders, E., Donis, J., Snepsts, G., Adamovics, A., & Jansons, A. (2017). Pruning effect on Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) growth and quality. *Forestry Studies*, 66 (1), 33-48.
- Boncina, A., Kadunc, A. & Robic, D. 2007. Effects of selective thinning on growth and development of beech (*Fagus sylvatica* L.) forest stands in south-eastern Slovenia. *Ann. For. Sci.*, 64, 47-57.
- Diaconu, D., Kahle, H.P. & Spiecker, H. 2015. Tree and stand-level thinning effects on growth of European beech (*Fagus sylvatica* L.) on a Northeast and a Southwest-facing slope in Southwest Germany. *Forests* 6, 3256-3277.
- Fernandes, C., Gaspar, M. J., Pires, J., Alves, A., Simões, R., Rodrigues, J. C., Lousada, J. L. (2017). Physical, chemical and mechanical properties of *Pinus sylvestris* wood at five sites in Portugal. *iForest-Biogeosciences and Forestry*, 10 (4), 669-679.
- Fernández, M. P., Basauri, J., Madariaga, C., Menéndez-Miguélez, M., Olea, R., & Zubizarreta-Gerendiain, A. (2017). Effects of thinning and pruning on stem and crown characteristics of radiata pine (*Pinus radiata* D. Don). *iForest-Biogeosciences and Forestry*, 10(2), 383-390.

- Genç, M., Ozkan ,K., Ozcelik, R., Guner, S.T, Gulsoy S & Deligoz, A. 2012. Anadolu karacanı (*Pinus nigra* ssp. *nigra* Arnold. var. (Loudon) Rehder) meşcerelerinde uygulanan ilk aralamaların ekofizyolojik etkileri). *SDU Fac. For. J*, 13, 5-13.
- Genç, M. (2001). Orman Bakımı. *SDÜ Orman Fakültesi Yayınları*, s.244
- Genç, M., 2011. Orman bakımı (Asli Orman Ağacı Türlerimizin Saf ve Karışık Meşcerelerinin Bakımı). Süleyman Demirel Üniversitesi Yayını, No. 14, Isparta,
- Genç, M; 2004, Silvikültür Tekniği, SDÜ, Orman Fakültesi, Yayın No:46, Isparta
- Guariguata, M. R. (1999). Early response of selected tree species to liberation thinning in a young secondary forest in Northeastern Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, 124 (2), 255-261.
- Guner, S., Tufekcioglu, A., & Celik, N. (2017). Effects of Thinning, Liming, and Nitrogen Application on The Growth Of a Young Oriental Beech (*Fagus Orientalis* Lipsky) Forest Stand. *Fresenius Environmental Bulletin*, 26 (11), 6727-6733.
- Güner, S. (2014). Sarıkamış Şehitleri ile Nöbet Tutan Ağaç; Sarıçam, İnsan ve Hayat, 54, 54-55.
- Juodvalkis, A., Kairiukstis, L. & Vasiliauskas, R. 2005. Effects of thinning on growth of six tree species in north-temperate forests of Lithuania. *Eur. J. For. Res.* 124(3), 187-192.
- Kim, M., Lee, W. K., Kim, Y. S., Lim, C. H., Song, C., Park, T., Son, Y. M. (2016). Impact of thinning intensity on the diameter and height growth of *Larix kaempferi* stands in central Korea. *Forest Science and Technology*, 12(2), 77-87.
- Maaten, E. 2013. Thinning prolongs growth duration of European beech (*Fagus sylvatica* L.) across a valley in southwestern Germany. *For. Ecol. Manag.*, 306,135-141.
- Makineci, E. 2005. Effects of thinning on dbh and some soil properties in coppice sessile oak stands. (in Turkish) (Sapsız Meşe (*Quercus petraea* (Matlusch) Lieb.) Baltalık Ormanında Aralamaların Çap Artımı ve Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri). *SDU Fac. For. Jour.*, 2,1-10
- Makinen, H. ve Isomaki, A. 2004. Thinning intensity and growth of Norway spruce stands in Finland. *Forestry*, 77, 349-364.
- Matsushita, M., Setsuko, S., Tamaki, I., Nakagawa, M., Nishimura, N. & Tomaru, N. 2016. Thinning operations increase the demographic performance of the rare subtree species *Magnolia stellata* in a suburban forest landscape. *Landsc. Ecol. Eng.* 12(2), 179-186.

- Medeiros, R. A., De Paiva, H. N., Soares, A. A. V., Da Cruz, J. P., Leite, H. G. (2017). Thinning From Below: Effects On Height of Dominant Trees and Diameter Distribution In Eucalyptus Stands. *Journal of Tropical Forest Science*, 29 (2), 238-247.
- Montero, G., Canellas , I., Ortega, C., and Delribo, M. (2001) Results from a thinning experiment in a Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) natural regeneration stand in the Sistema Iberico Mauntain Range (Spain). *Forest Ecology and Management* 145, 151-156
- Nyland, R. D. (2016). *Silviculture: concepts and applications*. Waveland Press. P.662
- Odabaşı, T. (1985). Silvikültürde gelişmeler ve aralama. *Journal of the Faculty of Forestry, Istanbul University*.
- Odabaşı, T., Çalışkan, A., & Bozkuş, H. F. (2004). *Orman Bakımı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No: 4458-474.*, İstanbul.
- Roberts, S. and Harrington, C. A. 2008. Individual tree growth response to variable-density thinning in coastal Pacific Northwest forests. *For. Ecol. Manag.*, 255, 2771-2781.
- Smith, D. M., Larson, B. C., Kelty, M. J. & Asthon, P. (1997). *The Practice of Silviculture*. 9.Th edition dü. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Tonguc, F. and Guner, S. Effects of Pruning on Diameter and Height Growth of *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasina* Plantations in Turkey, *IJEAB*, 2(1), 248-256
- Tufekcioglu, A., Guner, S. and Tilki, F. 2005. Thinning effect of production, root biomass and soil properties in a young orinetal beech stands in Artvin Turkey. *J. Environ. Biol.* 26,1-5.
- Umut, B., Dundar, M. ve Celik, O. 2000. Sırlıklık çağındaki kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) meşcerelerinin bakımı üzerine araştırmalar. Teknik Bülten No: 274 İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Ankara, Turkey.
- Van der Maaten, E. (2013) Thinning prolongs growth duration of European beech (*Fagus sylvatica* L.) across a valley in southwestern Germany. *Forest Ecology and Management* 306, 135-141.
- Wei, C. L., Zhai, M. P., Yan, H. P., and Ren, Y. M. (2004). Review of scenic forest tending technology. *Journal of Inner Mongolia Institute of Agriculture and Animal Husbandry*, 25 (1), 114-120.
- Yağcı, V.(2010) Hopa Cankurtaran mevkiindeki sık ve seyrek yetiştirilen ve ilk aralama çağına gelen doğu kayını meşcerelerinin biyokütle özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek lisans Tezi, AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü ,ARTVİN

Yıldız, K.(2010) Hopa Cankurtaran mevkiindeki sık ve seyrek yetiştirilen ve ilk aralama çağına gelen doğu kayını meşcerelerinin büyüme özelliklerinin araştırılması, Yüksek lisans Tezi, AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü ,ARTVİN

Yılmaz, S. (2016) Doğu Kayını (*fagus orientalis* lipsky) plantasyon alanlarında farklı şiddetteki ilk aralamaların meşcere gelişimine etkileri , Yüksek lisans Tezi, AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü ,ARTVİN

Yucesan, Z., Ozcelik, S. & Oktan, E. 2015, Effects of thinning on stand structure and tree stability in an afforested oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) stand in northeast Turkey. *J. For. Res.* 26, 23-129.

Zhang, S., Burkhart, H. E., & Amateis, R. L. (1997). The influence of thinning on tree height and diameter relationships in loblolly pine plantations. *Southern journal of applied forestry*, 21(4), 199-205.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : SAĞIR HÜSEYİN
Uyruğu : T.C
Doğum tarihi ve yeri :12.09.1993-ÇORUM-OSMANCIK
Medeni hali :BEKAR
Yabancı Dili :İNGİLİZCE
Telefon :0537 770 85 75
Faks :
e-posta :huseyin_14_1993@hotmail.com

Eğitim

<u>Derece</u>	<u>Eğitim Birimi</u>	<u>Mezuniyet Tarihi</u>
Lisans	ORMAN MÜHENDİSLİĞİ	2015