

**ARTVİN YÖRESİ SARIÇAM-LADİN-GÖKNAR KARIŞIK MEŞCERELERİNDE
ARALAMA DERECELERİNİN AĞAÇLARIN DAĞILIMLARINA ETKİSİ**

Ergün KAHRAMAN

**Yüksek Lisans
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Aşkın GÖKTÜRK**

2019

Artvin

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

**ARTVİN YÖRESİ SARIÇAM-LADİN-GÖKNAR KARIŞIK
MEŞCERELERİNDE ARALAMA DERECELERİNİN AĞAÇLARIN
DAĞILIMLARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ergün KAHRAMAN

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Aşkın GÖKTÜRK**

Artvin-2019

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Artvin Yöresi Sarıçam-Ladin-Gökmar Karışık Meşcerelerinde Aralama Derecelerinin Ağaçların Dağılımlarına Etkisi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Aşkın GÖKTÜRK ‘ün sorumluluğunda tamamladığımı, verileri kendim topladığımı, analizleri ilgili laboratuvarlarda 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.

07/08/2019

Ergün KAHRAMAN

İmza

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

ARTVİN YÖRESİ SARIÇAM-LADİN-GÖKNAR KARIŞIK MEŞCERELERİNDE
ARALAMA DERECELERİNİN AĞAÇLARIN DAĞILIMLARINA ETKİSİ

Ergün KAHRAMAN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 31/05/2019

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 10/07/2019

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Aşkın GÖKTÜRK

Jüri Üyesi : Prof. Dr. İbrahim TURNA

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Sinan GÜNER

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından .../.../2019 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../2019 tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../2019

Doç. Dr. Hilal TURGUT

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Artvin Yöresi Sarıçam-Ladin-Gökmar Karışık Meşcerelerinde Aralama Derecelerinin Ağaçların Dağılımlarına Etkisi” konusunda yapılan bu çalışma; Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek tez konumun belirlenmesinde ve verilerin değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen Sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Aşkın GÖKTÜRK’e ve arazi çalışmalarına katılarak ölçümler konusunda akademik ve teknik destek sağlayan hocam Dr. Öğr. Üyesi Aydın KAHRİMAN’a teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın bilimsel ve teknik açıdan uygulayıcılara faydalı olmasını dilerim.

Ergün KAHRİMAN
Artvin - 2019

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEZ BEYANNAMESİ	I
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER	III
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
TABLolar DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
KISALTMALAR DİZİNİ.....	XII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Genel Bilgiler	1
1.2. Literatür Çalışması	2
1.3. <i>Pinus sylvestris</i> L. (Sarıçam)'ın Silvikültürel Özellikleri	5
1.4. <i>Picea orientalis</i> (L.) Peterm. (Doğu ladini)'nin Silvikültürel Özellikleri.....	6
1.5. <i>Abies nordmanniana</i> (Steven) Spach. (Kafkas göknarı)'nın Silvikültürel Özellikleri.....	7
2. MATERYAL VE YÖNTEM	8
2.1. Materyal	8
2.1.1. Araştırma Alanın Coğrafi Konumu	8
2.1.2. Toprak Özellikleri	9
2.1.3. İklim Özellikleri	9
2.2. Yöntem	11
2.2.1. Örnek Alanların Alınması	11
2.2.2. Örnek Alanlarda Yapılan Çalışmalar	11
2.2.3. Aralama Dereceleri	12
2.2.4. Hesaplamalarda Kullanılan Yöntemler	14
2.2.4.1. Gelişme Çağlarına Göre Dağılımların Hesaplanmasında Kullanılan Yöntemler.....	14
2.2.4.2. Meşcere Tabakalarına Dağılımların Hesaplanmasında kullanılan Yöntemler.....	14
2.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi.....	15

3. BULGULAR	16
3.1. Ağaçların Dağılımlarına Ait Bulgular	16
3.1.1. 1 Nolu Örnek Alana Ait Bulgular	16
3.1.2. 2 Nolu Örnek Alana Ait Bulgular	17
3.1.3. 3 Nolu Örnek Alana Ait Bulgular	19
3.2. Yüksek Aralama Sonrasında Dağılımlarda Meydana Gelen Değişimlere Ait Bulgular	21
3.2.1. Mutedil Yüksek Aralama Sonrasında Dağılımlarda Meydana Gelen Değişimlere Ait Bulgular	21
3.2.1.1. 1 Nolu Örnek Alana Ait Bulgular	21
3.2.1.2. 2 Nolu Örnek Alana Ait Bulgular	23
3.2.1.3. 3 Nolu Örnek Alana Ait Bulgular	26
3.2.2. Kuvvetli Yüksek Aralama Sonrasında Dağılımlarda Meydana Gelen Değişimlere Ait Bulgular	29
3.2.2.1. 1 Nolu Örnek Alana Ait Bulgular	29
3.2.2.2. 2 Nolu Örnek Alana Ait Bulgular	31
3.2.2.3. 3 Nolu Örnek Alana Ait Bulgular	34
4. TARTIŞMA	37
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	42
KAYNAKLAR	44
ÖZGEÇMİŞ	47

ÖZET

ARTVIN YÖRESİ SARIÇAM-LADİN-GÖKNAR KARIŞIK MEŞCERELERİNDE ARALAMA DERECELERİNİN AĞAÇLARIN DAĞILIMLARINA ETKİSİ

Bu çalışmada, “Artvin Yöresi Sarıçam-Ladin-Göknar Karışık Meşcerelerinde Aralama Derecelerinin Ağaçların Dağılımlarına Etkisi” üzerinde çalışılmıştır. Bu karışık meşcerelerde uygulanacak aralama yöntemi ile müdahale şiddetinin ne olması gerektiği hakkında bilgiler bilimsel bulgular ile ifade edilmeye çalışılmıştır.

Aralamanın etkisi, aralamaların devamında ağaç gelişiminde meydana gelen farklılıklar olarak ifade edilmektedir. Genel olarak meşcere gelişimi ile gövde kalitesi üzerine aralama zamanının ve yoğunluğunun etkisi, aralama etkisinin araştırılmasına yönelik çalışmalarda tespit edilmeye çalışılmıştır. Bireylerin artım ve dayanıklılığı aralama devamında yükselmektedir. Fakat, yoğun aralamalar sonrasında biyotik ve abiyotik zararlar ortaya çıkmaktadır. İlaveten, gövde kalitesi üzerine olumsuz etkiye bulunmak ile birlikte, toplam ürün miktarını da azaltmaktadır. Aralama tatbikatları genel olarak kullanılabilir odun miktarını yükseltebilse de, her zaman birim alandaki toplam artımı etkilememektedir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular aralama çalışmalarının orman ağaçlarının dağılımlarını etkileyen önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Sonuçlar aralama kesimlerinin ağaç sayısı bakımından dağılımlarda meydana gelen değişimlerin göğüs yüzeyi bakımından meydana gelen değişimlerden daha fazla olduğunu göstermiştir. Alanlarda göğüs yüzeyi bakımından mutedil yüksek aralamada % 25.07 – 26.10, kuvvetli yüksek aralamada %35.12-35.68 oranlarında ağaç çıkarılmasına rağmen bu oranlar ağaç sayısı bakımından mutedil yüksek aralamada % 47.92-54.63 arasında, kuvvetli yüksek aralamada ise %51.30 – 60.10 arasında değişmektedir. Aralama kesimlerinde karışımlarının devamının sağlanabilmesi için karışımda bulunan türlerin ağaç sayılarının oransal olarak korunmasına dikkat edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Sarıçam, Ladin, Göknar, aralama, meşcere gelişimi

SUMMARY

THE EFFECTS OF THINNING ON DISTRIBUTION OF TREES IN SCOTS PINE-ORIENTAL SPRUCE-CAUCASIAN FIR MIXED STANDS IN ARTVIN REGION

This study was tried on “The effects to the distribution of thinning degree in Scots pine-Oriental spruce-Caucasian fir mixed stands in Artvin”. It was tries to express with scientific findings that the information about application of which intervention severity with thinning method in this mixed stands.

The effects of thinning were expressed as differences occurring on tree development in continuation of thinning applications. In generally, the effects of thinning time and density on stand development with stem quality were tried to be identified in researches aimed to determine effects of thinning. Diameter increments and strength of individuals rise after thinning applications. However, biotic and abiotic damages are occurred after intensive thinning applications. Moreover, it is decreased total product amount together a negative impact on stem quality. In generally, the thinning applications can be rised the usable amount of wood, but they are not always affected total increase in unit area.

The findings obtained in this study show that thinning cuttings are an important factor affecting the distribution of forest trees. The results showed that the effects of thinning cuttings in the distribution of trees in terms of the number were higher than the changes in the basal area. Although 25.07% - 26.10% of the trees in the moderate high thinning and 35.12-35.68% in the strong high thinning were removed, these rates ranged between 47.92-54.63% in the moderate high thinning and 51.30 - 60.10% in the strong high thinning. In order to ensure the continuity of the mixture in thinning cuttings, it should be paid attention to the proportional protection of the tree numbers of the species in the mixture.

Keywords: Scots pine, Oriental spruce, Caucasian fir, thinning, stand growth

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Örnek alanların bazı toprak özellikleri (Göktürk, 2013)	9
Tablo 2. Artvin – Cerattepe Mevkii İklimsel Verileri	10
Tablo 3. Gelişme çağlarının çap aralıkları	14
Tablo 4. 1 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin gelişme çağlarına dağılımları	16
Tablo 5. 1 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları	16
Tablo 6. 1 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin meşcere tabakalarına dağılımları	17
Tablo 7. 1 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	17
Tablo 8. 2 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin gelişme çağlarına dağılımları	18
Tablo 9. 2 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları	18
Tablo 10. 2 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin meşcere tabakalarına dağılımları	19
Tablo 11. 2 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	19
Tablo 12. 3 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin gelişme çağlarına dağılımları	19
Tablo 13. 3 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları	20
Tablo 14. 3 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin meşcere tabakalarına dağılımları	20
Tablo 15. 3 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	20
Tablo 16. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin gelişme çağlarına dağılımları	21

Tablo 17. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları	21
Tablo 18. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları	22
Tablo 19. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları	22
Tablo 20. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin meşcere tabakalarına dağılımları	22
Tablo 21. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	23
Tablo 22. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	23
Tablo 23. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	23
Tablo 24. 2 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin gelişme çağlarına dağılımları	24
Tablo 25. 2 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları	24
Tablo 26. 2 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları	24
Tablo 27. 2 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları	25
Tablo 28. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin meşcere tabakalarına dağılımları	25
Tablo 29. 2 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	25
Tablo 30. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	26
Tablo 31. 2 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	26
Tablo 32. 3 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin gelişme çağlarına dağılımları	26
Tablo 33. 3 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve	

göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları.....	27
Tablo 34. 3 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları.....	27
Tablo 35. 3 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları.....	27
Tablo 36. 3 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin meşcere tabakalarına dağılımları	28
Tablo 37. 3 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	28
Tablo 38. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	28
Tablo 39. 3 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	28
Tablo 40. 1 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin gelişme çağlarına dağılımları	29
Tablo 41. 1 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları.....	29
Tablo 42. 1 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları.....	30
Tablo 43. 1 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları.....	30
Tablo 44. 1 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin meşcere tabakalarına dağılımları	30
Tablo 45. 1 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	31
Tablo 46. 1 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları 31	
Tablo 47. 1 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları 31	
Tablo 48. 2 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin gelişme çağlarına dağılımları	32
Tablo 49. 2 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları.....	32

Tablo 50. 2 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları.....	32
Tablo 51. 2 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları.....	33
Tablo 52. 2 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin meşcere tabakalarına dağılımları	33
Tablo 53. 2 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	33
Tablo 54. 2 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	34
Tablo 55. 2 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	34
Tablo 56. 3 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin gelişme çağlarına dağılımları	34
Tablo 57. 3 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları.....	35
Tablo 58. 3 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları.....	35
Tablo 59. 3 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları.....	35
Tablo 60. 3 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin meşcere tabakalarına dağılımları	36
Tablo 61. 3 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	36
Tablo 62. 3 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	36
Tablo 63. 3 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları	36

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Araştırma alanının coğrafi konumu (URL-I).....	8
Şekil 2. Araştırma alanının coğrafi görünümü (URL-II).....	9
Şekil 3. Walter (1956) yöntemine göre Artvin – Cerattepe Mevkii su bilançosu ...	10
Şekil 4. Örnek alanlarda gerçekleştirilen çap ve boy ölçümleri	11
Şekil 5. Ormancılık Araştırma Kurumları Birliği tarafından geliştirilen gövde sınıfları taksimatı (Eckert-Lorenz'e atfen Saatçioğlu 1971; Anonim, 2006).....	13
Şekil 6. Mutedil yüksek aralama (YA) ve Kuvvetli yüksek aralama sonunda alanda kalan ağaç sayısı (adet/ha) ve göğüs yüzeyi (m ² /ha) değerleri.....	39
Şekil 7. Mutedil ve Kuvvetli yüksek aralamalar ile alandan alınan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranları (%)......	40

KISALTMALAR DİZİNİ

°C	Santigrat derece
cm	santimetre
Çs	Sarıçam
G	Göknar
ha	hektar
km	Kilometre
L	Ladin
m	metre
mm	milimetre
YA	Yüksek Aralama

1. GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler

Sarıçam, Ladin ve Gökmar ölkemizde ve dünyada ekonomik değeri yüksek olan ağaç türlerindedir. Dünyada geniş yayılışa sahip türler olduğu gibi, Ölkemizde de geniş bir yayılış alanına sahiptirler. Bu nedenle meşcerelerinin bakımı ve özellikle aralama uygulamaları maksimum odun üretiminin amaçlandığı çalışmalarda büyük önem arz etmektedir.

Doğu Karadeniz göknarı, Doğu ladini ve Sarıçam karışık meşcereleri Türkiye’de sadece Doğu Karadeniz Bölgesinde yer alan önemli karışık meşcerelerimizdir. Doğu Karadeniz Bölgesi illerinden olan Artvinde, engebeli ve dağlık coğrafyası nedeniyle iklimi değışkenlik göstermektedir. İç kesimlerden sahil kesimlere doğru gidildikçe iklim karasaldan denizsele dönüşmekte ve bununla birlikte bitki türleri ve karışımları da farklılaşmaktadır. Gökmar, Ladin ve Sarıçam karışık meşcereleri de iç kesimlere doğru yayılmakta ve genellikle geçiş alanlarında yer almaktadır.

Türkiye’de karışık meşcerelerin bakım ve gençleştirilmesinde tavsiye edilen yöntemler verimli bir şekilde uygulanamamaktadırlar. Müdahalelerde gecikmelerin yanında müdahale şiddetlerinin karışımındaki türlerin oranlarına göre uygulanmaması söz konusu olmaktadır. Ayrıca özelliklerinin bilinmemesi sebebiyle karışım meşcerelerimiz saf meşcerelermiş gibi gençleştirmeye tabi tutulmaktadırlar. Bu sebeple önemli karışık meşcerelerimiz ya saf meşcereye dönüşmüş ya da dönüşme tehlikesi altındadırlar (Göktürk, 2013).

Orman bakımı çalışmalarında hedeflenen gayeler; hasta fena şekilli, sıkışık ağaçları alandan uzaklaştırarak meşcereyi yangın böcek ve mantar olmak üzere bir çok biyotik ve abiyotik tehlikelere karşı dayanıklı hale getirmek, ormanı istenilen fonksiyonel hizmete göre arzulanan formuna kavuşturmak, meşceredeki istikbal ağaçlarının bakımını yaparak onlara daha iyi bir gelişme ortamı sağlamaktır.

Aralamaların meşcere gelişimi üzerine olan olumlu etkileri yanı sıra özellikle karışık meşcerelerde türlerin dağılımlarına da önemli etkileri olabileceği düşüncesiyle bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Karışık meşcerelerde karışım oranlarının devam etmesinde göğüs yüzeyi önemli olsa da karışımın sürekliliği açısından ağaç sayısındaki değişimler önem kazanmaktadır. Karışımın sürekliliği karışıma katılan türlerin gövde sayısı ile ilgili olmasına karşın aralama dereceleri göğüs yüzeyi esasına dayanarak yapılmaktadır. Göğüs yüzeyine göre alanda çıkarılan bireylerde oransal tespitlere dayanarak alınacak ağaçların tespiti yapılmaktadır. Çap kalınlıklarındaki farklılıklar amaçlanan göğüs yüzeyine ulaşmak için daha fazla bireyin alandan çıkarılmasına neden olmaktadır. Bu durumda da karışımın sürekliliğinin devam etmeme riski söz konusu olmaktadır.

Çalışmada bu hipotezden yola çıkarak, Sarıçam-Ladin-Gökmar karışık meşcerelerinde aralama uygulama şiddetinin meşceredeki türlerin ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi bakımından hem gelişme çağlarına hem de meşcere tabakalarına göre dağılımlarını nasıl etki ettiği belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bilgiler doğrultusunda karışımın sürekliliği açısından aralama uygulamalarında çıkarılacak ağaçların seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlar ortaya konmuştur.

1.2. Literatür Çalışması

Aralama, meşcerenin sıklık çağından sırıklık çağına geçişiyle birlikte başlayan ve gençleştirme çağı olarak ta bilinen orta ağaçlık çağına kadar devam eden, meşcere kapalılığı kalıcı olarak kırmadan ağaçların aralarında yaptıkları yaşam mücadelesine müdahale eden devamlı ve planlı kesimler olarak ifade edilmektedir (Demirci, 2008).

Bakım niyeti ile süresinde ormana müdahale edilmez ise, doğada gövde ayrılmaları ortaya çıkmakta, genellikle aday istikbal ağaçları olmak üzere meşcerenin pek çok bireyleri kuruyarak ölmektedir. Bu sebeple gereksinimine göre elverişli sürelerde meşcerelere girilip, tekniğine müsait aralamalar yapmak hem günümüzün odun hammaddesi gereksinimini karşılamak hem de meşcerenin gelecekteki ekonomik ve ekolojik önemini yükseltmek bakımından son derece önemlidir (Göktürk ve ark., 2010).

Doğal meşcerelerde aralamalar alçak aralama ve yüksek aralama olmak üzere iki şekilde uygulanmaktadır. Sarıçam, ladin ve göknar türlerinin oluşturduğu ikili ve üçlü karışımlar için genel olarak yüksek aralama yöntemi önerilmektedir (Saatçioğlu, 1966; Demirci 2008).

Sırlıklık-direklik ve ince ağaçlık çağında yapılan bakım tedbirlerinden olan aralama, Meşcerenin gelecekteki kalitesini ve yapısını doğrudan etkilediği için en önemli bakım önlemidir. Sıklık bakımı kesimleri ile yapılan meşcere kuruluşu aralamalar sayesinde devam ettirilir. Yerinde ve zamanında yapılan uygulamalarla meşcerenin sağlığını tehdit eden her türlü faktöre karşı lüzumlu önlemler alınır ve sonunda meşcereler, toprak özellikleri, tohum ağacı yoğunluğu ve dağılımıyla birlikte, bol tohum tutmuş ya da tutmaya hazır nitelikli ağaçlarıyla, dolayısıyla gençleştirme çağına gençleştirme şartları tamamıyla hazırlanmış bir biçimde ulaştırılır (Genç, 2007).

Pukkala ve ark (2002), aralamalar sonrasında ağaç gelişimindeki değişimi aralamanın etkisi olarak ifade etmektedir. Johnson (1995) ise bir ağacın aralamadan kesinlik ve göreceli tesirlenme halini, gerçek artım ve farz edilen artım arasındaki ayırım ya da oran olarak ifade etmektedir. Aralamanın tesiri ve bu tesirin ağaç hacmine, yetiştirme bölgesine ve yetiştirme ortamındaki değişime bağlılığı, ormancılık tatbikatları için elde edilecek odun niteliği ve miktarı bakımından, potansiyel olarak aralamanın zamanlanması ve yoğunluğu ile kesilecek ağaçların seçiminde ehemmiyetli bir bilgi altlığını meydana getirmektedir.

Meşcereye uygulanan sıklık bakımı kesim zamanı ve yoğunluğu aralama zamanını etkilemektedir. Sıklık bakımı kesimlerinin zaman ile yoğunluğu, genç meşcerelerin gelişim ile kalitesini ve bu sebeple birincil aralamanın zamanını azaltmakta ve karlılık oranını yükseltmektedir (Huuskonen ve Hynynen, 2006). Ayrıca birincil aralamalarda temin edilecek yararlanılabilir odun miktarını, genç meşcerelerde erken ile yoğun sıklık bakımı kesimleri ile temin edilmektedir (Varmola ve Salminen 2004).

Yaz sonu ve sonbahar, aralama için yıl içerisindeki en uygun zamanlardır. Erken yaz ile ilkbaharda ağaçlar büyümelerini sürdürdükleri için bireylerin kabuklarında kesme taşıma işlemleri aşamasında kolaylıkla hasar meydana gelebilir. Bu zaman içerisinde bireylere kabuk böceklerinin gelmesi de olasıdır. Aralama için kış mevsimi de elverişlidir. Fakat bu zamanda toprak ıslaklık sebebiyle erozyon ile sıkışmaya meyilli

olduğundan dikkatli olunması lazımdır. Toprağın donduğu ya da kar birikiminin olduğu bölgelerde aralama çok iyi bir biçimde meydana getirilebilir (Anonim, 2002).

Göğüs yüzeyi, aralamalar esnasında müdahale ölçüsü olarak temel alınmaktadır. Mutlak olmamakla birlikte her zaman var olan servetin %10-20 sini almak muhtemeldir (Saatçioğlu, 1966). Makinen ve Isomaki (2004a), göğüs yüzeyinin %20 sinin uzaklaştırılmasını zayıf aralama ve %42 sinin uzaklaştırılmasını kuvvetli aralama olarak ifade etmektedir. Bununla beraber aralamalardan sonra meşçere göğüs yüzeyini kuvvetli aralamalar için %64 ve daha az değerinde, zayıf aralamalar için % 80-94 ve orta aralamalar için % 65-79 olarak ele almışlardır (Makinen ve Isomaki 2004b). Uğurlu ve Özer (1984) ise mutedil aralamada göğüs yüzeyinin %16-17 sinin uzaklaştırılmasını, şiddetli aralamada %23-24 ünün uzaklaştırılmasını ifade etmişlerdir.

Gövde sayısı, gövde çaplarının düzenli bir dağılıfta olduğu ya da çap dağılımındaki değişikliklerin değersiz kabul edilebileceği hususlarda kafi bir sıklık indeksi olarak değerlendirilmektedir (Brack ve Wood, 2009).

Aralamaların şiddetini ifade edebilmek için sayısal ölçütlerden faydalanma, bilhassa ekstansif ormancılık tatbikatlarında subjektif davranışların önüne geçilmesinde faydalıdır. Ancak ormanlarımızdaki fazla farklı kuruluş özellikleri, sıklık bakımından büyük değişiklikler ortaya çıkaracak niteliktedir. Buna karşılık bu konu da yapılacak çalışmalarla sayısal esasların bulunup önerilmesinden, ormancılığımızda bugünkü farklı tatbikatları önleyip bir düzene bağlaması bakımından faydalar beklenebilir (URL-I).

Çiçek ve ark, (2007) yapmış oldukları bu çalışmada dar yapraklı dışbudak plantasyonlarında aralamayla birlikte meşçere çap artımının önemli miktarda artırılabilceğini ve yaklaşık olarak bir santimetreye kadar çap artımının olabileceğini ortaya çıkartmaktadır. Fakat 2006 yılı Temmuz ve Ağustos aylarının uzun yıllar ortalaması bakımından daha kurak ve sıcak geçmesi sebebiyle bu konuda daha verimli değerlendirmeler devam eden yıllarda elde edilecek sonuçlar ile birlikte yapılabilir olduğunu ifade etmektedirler.

Genel olarak aralamanın meşcere artımı, toprak özellikleri, doğal gençleştirme şartları, meşcere dayanıklılığı ve orman estetiği üzerine etkileri bilinmektedir. Aralamalarla kötü gövdelerin kesilip uzaklaştırılması ve iyi gövdelerin korunmasıyla kalan meşcerenin kıymeti ve meşcere artımı ehemmiyetli bir şekilde artmaktadır. Meşcerede ağaç sayısının azalması ve kapalılığın geçici de olsa elverişli bir şekilde açılması toprağa erişen yağış ve ışık miktarını artırarak toprağın daha etkin bir hale gelmesine ve madde değişiminin hareketli olmasına ve bu suretle toprağın üretim kabiliyetinin artmasına tesir etmektedir. Meşcere toprağının sağlıklı özelliklere sahip olması ve meşceredeki sağlam ağaçların muhafaza edilmesi, çimlenme kabiliyeti güçlü tohumların randımanlı çimlenme yataklarına düşmesine ve bundan dolayı doğal gençleştirmenin, iyileşen gençleştirme şartlarına bağlı olarak en iyi şekilde ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Meşceredeki sağlam fertlere aralamalarla olağan bir yaşama bölgesi sağlanması ile de meşcere dayanıklılığı çoğalmaktadır (Demirci, 2008).

Aralamanın bilinen bu olumlu tesirler haricinde olumsuz tesirleri de bulunmaktadır. Aşırı aralamalar sonrasında biyotik ve abiyotik zararlar ortaya çıkmaktadır. Buna ek olarak aşırı aralamalar gövde niteliği üzerine olumsuz tesirde bulunmakla birlikte (Makinen ve Isomaki, 2004), ürün miktarını da azaltmaktadır. Aralama tatbikatları genel olarak kullanılabilir odun miktarını artırabilse de, her zaman birim bölgedeki toplam artıma tesir etmemektedir.

1.3. *Pinus sylvestris* L. (Sarıçam)'ın Silvikültürel Özellikleri

Sarıçam; doğu-batı yönünde 12.000 km, kuzey-güney yönünde 4300 km genişliğinde bir alanda yayılmakta olup kuzey Avrasya'nın hemen hemen tamamındaki yayılışı ile dünyanın en geniş yayılışlı çam türüdür. İspanya'nın kuzeyinden başlayarak İskoçya, Rusya, Moğolistan ve güneyde Türkiye ve Kafkasya olmak üzere kuzey yarım kürenin önemli bir kısmında saf ve karışık ormanlar kurar. Kuzey Avrupa'da sahil kesimlerde, güneye inildikçe Türkiye'de 2700 m yüksekliklere ve kuzey orman sınırı olan 70.enleme kadar çok geniş bir yatay ve dikey kuşakta ve çok değişik yetişme ortamı koşullarında yetişmektedir. Ülkemizde sarıçamlar bütün Karadeniz dağları boyunca saf ve karışık meşcereler kurar. Özellikle Eskişehir-Çatacık, Karabük-Keltepe, Büyükdüz, Karabük-Yenice, Bolu-Aladağ, Kastamonu ve Sinop-Ayancık ormanlarında yetişenler sivri tepeli, boylu ve düzgün gövdelidirler. Sarıçamın

dünyadaki en güney yayılışı Türkiye’de olup Kayseri-Pınarbaşı-Melikgazi’de artık vaziyette orman kalıntıları bulunur. Burada yaklaşık 300-350 ha’lık bir alanda sarıçam ormanı vardır.

Sarıçam toprak istekleri bakımından kanaatkardır. İklim olarak dondan etkilenmez, sıcak yazlara ve soğuk kışlara dayanıklıdır. Hem karasal hem de deniz iklimin hakim olduğu bölgelerde yayılış gösterir, ılıman iklimden kaçır. Bu sebeple sıcak güney ve batı yerlerde doğal olarak yaşam sürdürmez. Sarıçam ışık ağacıdır. Bu tür sipere uzun yıllar dayanamaz çünkü ışsızlığa tahammülü yoktur. Ülkemizde dolgun, budaksız, düz, kaliteli ve uzun gövdeler oluşturur. İsmi, levhalar halinde ayrılan gövde kabuğunun tilki sarısı renginden alır. Kendine has kabuk renginin dışında, ince yapraklarının kısalığı ve mavimsi yeşil rengi ilk bakışta diğer çam türlerinden ayırt edilecek özellikleridir. Tepe tacı şekli; genç yaşlarda uca doğru kısalan dallar meydana getirerek gittikçe daralan bir tepe oluşturur. Yaş ilerledikçe tepe genişler, azman oluşturur. Kök tipi; tipik kazık kök meydana getirir. Taban suyunun fazla olduğu bölgelerde, sığ topraklarda tabak kök oluşumu meydana gelir.

Doğal sarıçam meşcereleri, toprak ve ekstrem iklim koşullarında dahi yüksek boylar yaparak saf ormanlar meydana getirir. Karışık sarıçam ormanlarında ise; Uludağ göknarı, Doğu kayını, Doğu Karadeniz göknarı, Anadolu karaçamı, Doğu ladini, titrek kavak ve meşe türleri gibi türler bulunur.

1.4. *Picea orientalis* (L.) Peterm. (Doğu ladini)’nin Silvikültürel Özellikleri

Genel yayılışını Türkiye ve Kafkasya’da yapan tür, Doğu Karadeniz dağlarında ormanlar kurar. Orman içerisinde çoğunlukla baskın bir ağaçtır ve (50-)1000-2000 m yükseltilerde, kuzeye bakan nemli yamaçlarda saf veya *Pinus sylvestris*, *Abies nordmanniana* ve *Fagus orientalis* ile karışık meşcereler oluşturur (Eminağaoğlu, 2014).

Doğu ladini, derin, havalanma kapasitesi yüksek, nem içeriği fazla kumlu ve balçıklı topraklarda iyi gelişir ve durgun sudan hoşlanmaz fakat topraktaki rezerv suyu sever. İklim istekleri bakımından yağışça zengin, kışları sert ve karlı olan, nem ormanlarının bulunduğu yükseklik basamaklarında ve yaz sislerinin olduğu yerlerde olur. Doğu ladini yarı gölge ağacıdır. Gençlikte gölgeye dayanıklıdır, zamanla ışık isteği artar.

Kapalılığı tam olan meşcerelerde dalsız, dolgun ve düzgün gövdeler oluşturur. Azman yapmaz, dikine büyür, sivri ve dar tepeler yapar. Çok iyi doğal dal budanması yapar. Kök tipi olarak sığ kök meydana getirir.

Genellikle tek tabakalı bir kuruluş gösteren ladin meşcereleri bazen iki veya çok tabakalı kuruluş oluştururlar. Doğu ladinini saf meşcereler meydana getirdiği gibi karışık meşcereler de oluşturur. Doğu Karadeniz göknarı, kayın ve Sarıçam ile karışım gösterir.

1.5. *Abies nordmanniana* (Steven) Spach. (Kafkas göknarı)'nın Silvikültürel Özellikleri

Doğu Karadeniz Göknarı, Türkiye ve Kafkasya'da yayılış yapar. Türkiye'de Kazdağları'ndan başlayarak Kafkasya'ya kadar devam eden Kuzeydoğu Anadolu'nun dağlık alanlarında doğal olarak yetişir (Oral, 2014).

Toprak istekleri yüksek bir türdür ve derin toprak ister. Ladine göre nem istekleri bakımından daha kanaatkârdır. İklim olarak donlara karşı dayanıksızdır ve yakıcı kurutucu sıcaklıklara karşı hassastır. Sıcaklık istekleri çamlara ve ladinlere göre yüksektir. Doğu Karadeniz göknarı gölge ağacıdır. Gölgeye çok dayanıklı bir türdür. Gövde şekli olarak düz ve dolgun gövdeleri kapalılığı tam olan meşcerelerde meydana getirir. Kıymet artımına bırakma uygulanamaz. Çünkü direkt güneş ışığına maruz kalınca su sürgünü meydana getirir. Tepe tacı şekli bakımından azman yapmaz, dikine büyür, sivri ve dar tepeler oluşturur. İlerleyen yıllarda bu dikine boy artımı azalır. Fakat yan dallar uzamaya devam eder. Doğu Karadeniz göknarı kalp kök sistemine sahiptir. Seçme kuruluşu gösteren bir türdür. Sarıçam, Kayın, Ardiç, Ladin, Meşe ile karışık meşcereler oluşturur.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

“Artvin Yöresi Sarıçam-Ladin-Göknar Karışık Meşcerelerinde Aralama Derecelerinin Ağaçların Dağılımlarına Etkisi” adlı bu çalışma Artvin Orman Bölge Müdürlüğü Artvin Orman İşletme Müdürlüğü Taşlıca Orman İşletme şefliği 33 numaralı bölmenin LGcd3 meşceresinde gerçekleştirilmiştir.

2.1.1. Araştırma Alanının Coğrafi Konumu

Araştırma alanı; Artvin – Cerattepe mevkiinde olup il merkezinin güneybatısında yer almakta ve kuş uçuşu olarak yaklaşık 4 km uzaklıkta bulunmaktadır. Alan 1507-1696 metre yükseltiler arasındadır (Şekil 1-2).



Şekil 1. Araştırma alanının coğrafi konumu (URL-I).



Şekil 2. Araştırma alanının coğrafi görünümü (URL-II).

2.1.2. Toprak Özellikleri

Araştırma alanın toprak grubu “kahverengi orman toprakları” özelliğindedir. Toprak derinliği ise 20-50 cm arasındadır (Anonim, 2014). Örnek alanların bazı toprak özelliklerine ait bilgiler Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1. Örnek alanların bazı toprak özellikleri (Göktürk, 2013)

Toprak Özelliđi	Toprak Özelliđi Değeri
Kum	68.32
Kil	14.63
Toz	17.01
pH	5.12
Organik Madde	2.97
Karbon (%)	1.75
Toplam Azot	0.19
Karbon/Azot Oranı	8.62

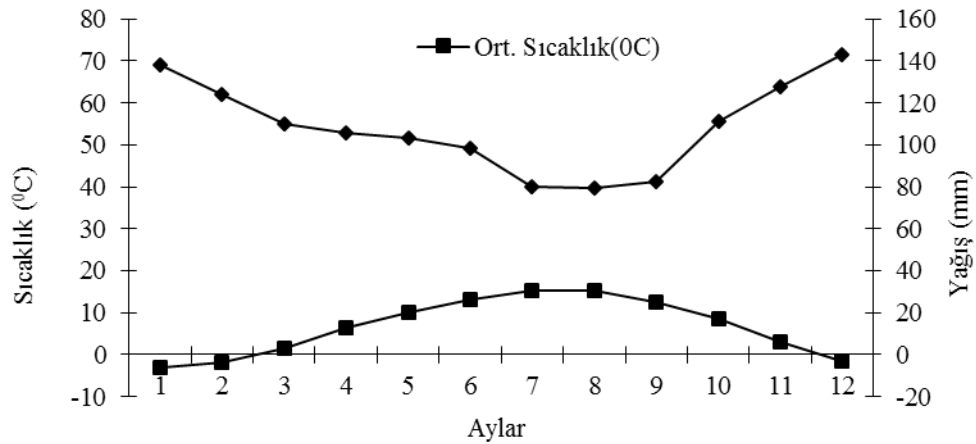
2.1.3. İklim Özellikleri

Artvin Meteoroloji İstasyonundan alınan 2013-2018 yılları arasını kapsayan gözlem verilerine göre (DMİ, 2018) Artvin ilinin yıllık ortalama yüksek sıcaklık 18,2 C, yıllık ortalama düşük sıcaklık 9,6 0C ve yıllık ortalama sıcaklık 13,1 0C'dir. Yılın en sıcak ayı 37,1 0C ile temmuz ayı olup yılın en soğuk ayı -4,3 0C ile ocak ayıdır. Yılın en

yağışlı ayı 92 mm ile aralık ayı olup yıllık ortalama yağış 55,6 mm'dir (Tablo 2). En yağışlı mevsim kış ve en kurak mevsim yazdır (DMİ, 2018). 628 m rakımda bulunan Artvin Meteoroloji istasyonunun 2013-2018 yılları arasını kapsayan gözlem verilerinin Cerattepe Mevkisinin yükseltisine göre enterpole edilmesiyle elde edilen örnek alanlarının yağış ve sıcaklık değerleri Tablo 2'de, sıcaklık ve yağış verilerinin Walter yöntemine göre değerlendirilmesi sonucu oluşan su bilançosu grafiği Şekil 3'te verilmiştir. Grafikler incelendiğinde örnek alanların bulunduğu Cerattepe mevkinde su açığının oluşmadığı görülmektedir.

Tablo 2. Artvin – Cerattepe Mevkii İklimsel Verileri.

Aylar	İklim Değişkenleri	
	Ort. Sıcaklık(°C)	Ort. Yağış (mm)
1	-3.01	138.29
2	-1.91	123.79
3	1.39	109.79
4	6.39	105.79
5	10.09	103.09
6	13.09	98.09
7	15.29	79.89
8	15.29	79.69
9	12.49	82.59
10	8.49	111.39
11	3.09	127.69
12	-1.41	142.79
Yıllık Ortalama	6.59	1302.88



Şekil 3. Walter (1956) yöntemine göre Artvin – Cerattepe Mevkii su bilançosu

2.2. Yöntem

2.2.1. Örnek Alanların Alınması

Aralama derecelerinin ağaçlarının dağılımı üzerine etkisini belirlemek amacıyla üç adet örnek alan alınmıştır. Örnek alanlar Göktürk (2103) tarafından dağılımları tespit edilmek amacıyla alınan alanlar arasından seçilmiştir. Kare şeklindeki örnek alanların kenarları eşyükselti eğrilerine dik ($y = 50$ m) ve paralel olacak ($x = 50$ m) şekilde dir. Her bir örnek alanın büyüklüğü 2500 m² (50 m x 50 m) dir.

2.2.2. Örnek Alanlarda Yapılan Çalışmalar

Örnek alanlarda dikili halde ve çapı 4 cm den büyük olan bütün ağaçların çap ve boyları ölçülerek gövde sınıfları tespit edilmiştir. Gövde şekline göre göğüs yüksekliğinden bir yönde ya da birbirine dik çift yönlü olarak çap ölçümleri yapılmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Örnek alanlarda gerçekleştirilen çap ve boy ölçümleri

Deneme alanlarında çap ölçümleri yapıldıktan sonra her bir tür için göğüs yüzeyleri büro çalışmalarında tespit edilmiştir. Ölçümlerden sonra aralama derecelerine göre alanda kalacak tohum ağaçları ile kesilecek olan bireyler tespit edilmiştir.

2.2.3. Aralama Dereceleri

Aralamalarda çıkarılacak ağaçların belirlenmesinde Ormancılık Araştırma Kurumları Birliği'nin gövde sınıflaması (Saatçioğlu 1971) kullanılmıştır (Şekil 5). Alanlarda karışım yapan türlerden sarıçam ışık ağacı, ladin yarı gölge ağacı ve göknar gölge ağacı olduğundan çıkarılacak ağaçların oranları yüksek aralama derecelerine göre belirlenmiştir. Yüksek aralama dereceleri olarak da göğüs yüzeyinin %25 inin çıkarılması mutedil ve %35 inin çıkarılması kuvvetli yüksek aralama olarak değerlendirilmiştir. Yüksek aralama öncesi ve sonrasında ağaçların gelişme çağlarına ve göğüs yüzeylerine göre değişimleri hem sayısal hem de oransal olarak ortaya konmuştur.

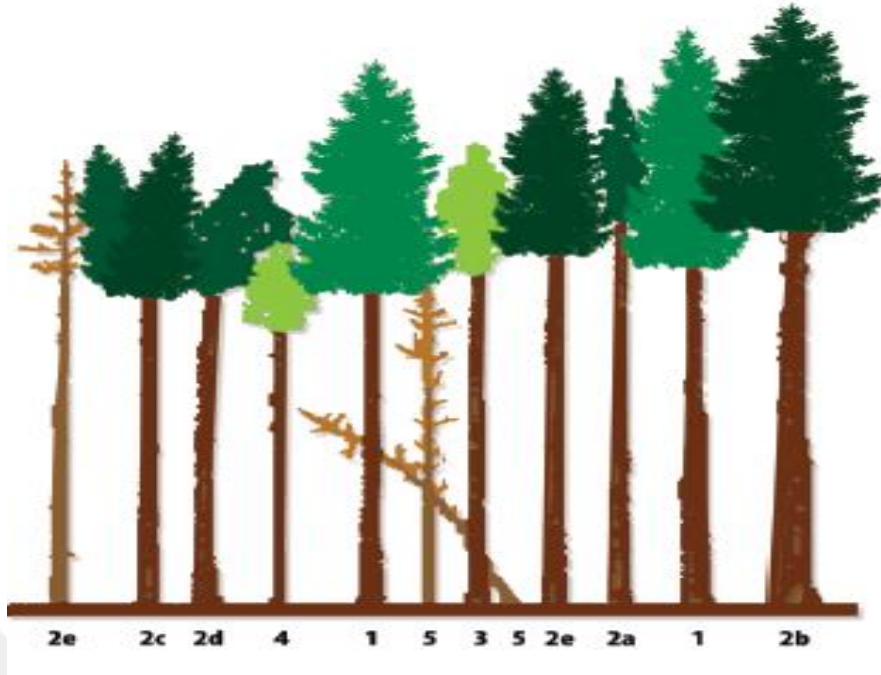
Ormancılık Araştırma Kurumları Birliği tarafından geliştirilen gövde sınıfları taksimatı (Saatçioğlu, 1971);

I. Galip gövdeler: Üst tepe kapalılığına katılan bütün gövdeler.

1. Tepe gelişmesi normal gövde şekli iyi olan galip gövdeler,
2. Tepe gelişmesi anormal veya gövde şekli fena olan galip gövdeler
 - a. Sıkışık gövdeler
 - b. Fena şekilli azmanlar
 - c. Gövde şekilleri kusurlu bulunan (çatal) gövdeler
 - d. Kırbaçlayıcı adı verilen gövdeler
 - e. Her türlü hasta gövdeler

II. Mağlup gövdeler: Üst tepe kapalılığına katılmayan bütün gövdeler.

3. Geri kalmış fakat tepeleri henüz siperlenmemiş yani açık olan gövdeler,
4. Ezilmiş (alt vaziyette, tepelerin üstü kapalı), fakat henüz yaşama kabiliyetindeki gövdeler,
5. Ölmekte yahut ölmüş gövdeler, toprağa doğru kıvrık sırıklar.



Şekil 5. Ormanlık Araştırma Kurumları Birliği tarafından geliştirilen gövde sınıfları taksimatı (Eckert-Lorenz'e atfen Saatçioğlu 1971; Anonim, 2006)

Mutedil ve kuvvetli yüksek aralama dereceleri Saatçioğlu (1972) tarafından belirtilen esaslar doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Mutedil Yüksek Aralama derecesinde öncelikli olarak 5. sınıf ağaçların tamamı ile 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf ağaçlardan böcek ve mantar hastalığına yakalanmış olan ağaçlar alınmıştır. 3. ve 4. sınıf ağaçlardan sağlıklı olanlar ilke olarak meşcerede bırakılmıştır. 2. sınıf ağaçlardan hastaliksız olanlar içinden sıkışık gövdeler (2a), kırbaçlayıcılar (2d) ve gerekirse fena şekilli azmanlarla (2b) gövde şekillerinde kusurlar bulunan gövdeler (2c) de alınmıştır.

Kuvvetli yüksek aralama derecesinde doğrudan tespit edilen ve üst tabakada bulunan belirli sayıdaki istikbal bireyi ile meşcerede kalmasında fayda görülen 3 sınıf ağaçlardan bazıları bırakılmış, geri kalan bütün ağaçlar alınmıştır. Ancak, kesilmeleri halinde meşcerede boşluk oluşması ve meşcere bozulması söz konusu olduğu durumlarda bu ağaçlar alanda bırakılmıştır.

2.2.4. Hesaplamalarda Kullanılan Yöntemler

2.2.4.1. Gelişme Çağlarına Göre Dağılımların Hesaplanmasında Kullanılan Yöntemler

Deneme alanlarında bir tür için tespit edilen birey sayıları 4 ile çarpılarak hektardaki değerleri tespit edilmiştir. Deneme alanlarında göğüs yüzeyleri, göğüs yüksekliği çapı 4 cm'den olan tüm gövdelerde tespit edilmiştir. Hektardaki göğüs yüzeyi de deneme alanların göğüs yüzeyleri 4 ile çarpılarak tespit edilmiştir.

Orman amenajman disiplini, meşcere gelişme çağı çap ayırımı değeri olarak kullanılan göğüs yüksekliği ortalama çap değerleri, deneme alanlarındaki sarıçam, ladin ile göknar türlerinin gelişme çağlarına göre ağaç sayılarının tespit edilmesinde kullanılmıştır (Tablo 2). Deneme alanlarında tespit edilen göğüs yüzeyleri ile ağaç sayıları her bir türde gelişme çağı çap aralıkları bakımından gruplandırılarak bu çap aralıklarındaki sayıları tespit edilmiştir.

Tablo 3. Gelişme çağlarının çap aralıkları

Gelişme Çağı	Simgesi	Çap Aralıkları
Gençlik, Sıklık Çağı	a	$d_{1.3} < 8$ cm
Sırlıklık, Direklik Çağı	b	$8.0 < d_{1.3} < 19.9$ cm
İnce Ağaçlık Çağı	c	$20.0 < d_{1.3} < 35.9$ cm
Orta Ağaçlık Çağı	d	$36.0 < d_{1.3} < 51.9$ cm
Kalın Ağaçlık çağı	e	52.0 cm $\leq d_{1.3}$

Deneme alanlarında en fazla göğüs yüzeyine sahip olan tür, göğüs yüzeyi temel alınarak alanın asli türü olarak sayılmıştır. Alanın gelişme çağı, asli tür olarak kabul edilen türün en fazla göğüs yüzeyi ölçüsüne sahip olan gelişme çağı olarak ifade edilmiştir. Alanların meşcere tipi göstergelerinde sembolize edilen ve alanların gruplandırılmasında temel alınan, asli türlerin göğüs yüzeylerinin fazla olduğu gelişme çağlarıdır.

2.2.4.2. Meşcere Tabakalarına Dağılımların Hesaplanmasında kullanılan Yöntemler

Ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımlarının hesaplanmasında meşcere üst boyuna göre üst, ara ve alt tabaka boy değerleri hesaplanmıştır. Hektarda 100 ağaç hesabı ile deneme alanına düşen sayıda en boylu ağaçların ortalama boyu meşcere üst

boyu olarak alınmıştır. Buna göre ağaç boyu üst boyun 1/3'ünden daha düşük boy ölçüleri alt tabaka, ağaç boyu üst boyun 1/3-2/3'ü arasındaki boy ölçüleri orta tabaka ve ağaç boyu üst boyun 2/3'ünden yüksek olan boy ölçüleri üst tabaka olarak değerlendirilmiştir.

2.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme alanlarındaki ladin, göknar ile sarıçam türlerinin göğüs yüzeylerinin ve ağaç sayılarının gelişme çağları bakımından dağılım grafiklerinin yapılmasında ve dağılım oranlarının tespit edilmesinde Excel programından faydalanılmıştır. Benzer şekilde, göğüs yüzeylerinin ve ağaç sayılarının, meşcere tabakalarına göre dağılım tablolarının oluşturulmasında Excel programından faydalanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Ağaçların Dağılımlarına Ait Bulgular

3.1.1. 1 Nolu Örnek Alana Ait Bulgular

1 nolu örnek alanda hektarda toplam 1536 ağacın 1300 adedi ladin, 136 adedi sarıçam ve 100 adedi göknardan oluşmaktadır. Alanda ladin, sarıçam ve göknarın göğüs yüzeyi sırasıyla 480.33 m²/ha, 167.02 m²/ha ve 66.44 m²/ha olarak belirlenmiştir (Tablo 4). Alanda ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerleri bakımından baskın tür ladinidir.

Tablo 4. 1 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin gelişme çağlarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	268	4	16	288	7,79	0,11	0,47	8,37
b	480	0	28	508	65,36	0,00	2,95	68,31
c	444	44	28	516	245,03	36,91	17,42	299,36
d	108	88	28	224	162,15	129,99	45,60	337,75
Toplam	1300	136	100	1536	480,33	167,02	66,44	713,79

Ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranları bakımından alanda ladin % 84.6 ve % 67.3 oranlarında bulunurken, sarıçam % 8.9 ve % 24.3 oranlarında, göknar % 6.5 ve % 9.3 oranlarında bulunmaktadır. Ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranı bakımından ladin baskın tür olup, ağaç sayısı bakımından b ve c çağları, göğüs yüzeyi bakımından c ve d çağları oransal olarak baskındır (Tablo 5).

Tablo 5. 1 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	17,4	0,3	1,0	18,8	1,1	0,0	0,1	1,2
b	31,3	0,0	1,8	33,1	9,2	0,0	0,4	9,6
c	28,9	2,9	1,8	33,6	34,3	5,2	2,4	41,9
d	7,0	5,7	1,8	14,6	22,7	18,2	6,4	47,3
Toplam	84,6	8,9	6,5	100,0	67,3	23,4	9,3	100,0

1 nolu örnek alanda ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değer ve oranları bakımından türler çoğunlukla üst tabakalarda bulunmaktadır. Ara ve alt tabaka çoğunlukla ladin bireylerinden oluşmaktadır. Üst tabakada sarıçam, ladin ve göknarın ağaç sayıları sırasıyla 132 adet /ha, 460 adet /ha ve 44 adet /ha iken, göğüs yüzeyleri 16.7 m² / ha, 36.7 m² / ha ve 5.8 m² / ha olarak belirlenmiştir (Tablo 6). Ağaç sayısı oranları %8.6, %29.9 ve %2.9 olarak, göğüs yüzeyi oranları ise %23.4, %51.5 ve %8.1 olarak tespit edilmiştir. Ladin, ara ve alt tabakada oransal baskın türdür (Tablo 7).

Tablo 6. 1 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (adet/ha)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	132,0	460,0	44,0	636,0	16,7	36,7	5,8	59,2
Ara Tabaka	0,0	300,0	16,0	316,0	0,0	8,0	0,6	8,7
Alt Tabaka	4,0	540,0	40,0	584,0	0,0	3,3	0,3	3,5
Toplam	136,0	1300,0	100,0	1536,0	16,7	48,0	6,7	71,4

Tablo 7. 1 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	8,6	29,9	2,9	41,4	23,4	51,5	8,1	82,9
Ara Tabaka	0,0	19,5	1,0	20,6	0,0	11,3	0,9	12,2
Alt Tabaka	0,3	35,2	2,6	38,00	0,0	4,6	0,4	4,9
Toplam	8,9	84,6	6,5	100,0	23,4	67,3	9,3	100,0

3.1.2. 2 Nolu Örnek Alana Ait Bulgular

2 nolu örnek alanda hektarda toplam 1604 ağacın 1356 adedi ladin, 92 adedi sarıçam ve 156 adedi göknardan oluşmaktadır. Alanda ladin, sarıçam ve göknarın göğüs yüzeyi sırasıyla 425,63 m²/ha, 75,07 m²/ha ve 56,89 m²/ha olarak belirlenmiştir (Tablo 8). Alanda ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerleri bakımından baskın tür ladindir.

Tablo 8. 2 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin gelişme çağlarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	332	0	48	380	8,75	0,00	1,05	9,80
b	532	12	68	612	68,80	2,77	8,56	80,12
c	408	48	12	468	241,77	34,47	8,36	284,59
d	84	32	28	144	106,31	37,84	38,93	183,08
Toplam	1356	92	156	1604	425,63	75,0714968	56,89	557,60

Ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranları bakımından alanda ladin % 84,5 ve % 76,3 oranlarında bulunurken, sarıçam % 5,7 ve % 13,5 oranlarında, göknar % 9,7 ve % 10,2 oranlarında bulunmaktadır. Ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranı bakımından ladin baskın tür olup, ağaç sayısı bakımından b ve c çağları, göğüs yüzeyi bakımından c ve d çağları oransal olarak baskındır (Tablo 9).

Tablo 9. 2 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	20,7	0,0	3,0	23,7	1,6	0,0	0,2	1,8
b	33,2	0,7	4,2	38,2	12,3	0,5	1,5	14,4
c	25,4	3,0	0,7	29,2	43,4	6,2	1,5	51,0
d	5,2	2,0	1,7	9,0	19,1	6,8	7,0	32,8
Toplam	84,5	5,7	9,7	100,0	76,3	13,5	10,2	100,0

2 nolu örnek alanda ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değer ve oranları bakımından türler çoğunlukla üst tabakalarda bulunmaktadır. Ara ve alt tabaka çoğunlukla ladin bireylerinden oluşmaktadır. Üst tabakada sarıçam, ladin ve göknarın ağaç sayıları sırasıyla 68 adet /ha, 420 adet /ha ve 40 adet /ha iken, göğüs yüzeyleri 6,3 m² / ha, 31,9 m² / ha ve 4,7 m² / ha olarak belirlenmiştir (Tablo 10). Ağaç sayısı oranları %4,2 %26,2 ve %2,5 olarak, göğüs yüzeyi oranları ise %11,3, %57,2 ve %8,5 olarak tespit edilmiştir. Ladin, ara ve alt tabakada oransal baskın türdür (Tablo 11).

Tablo 10. 2 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	68,0	420,0	40,0	528,0	6,3	31,9	4,7	42,9
Ara Tabaka	24,0	292,0	48,0	364,0	1,2	6,8	0,7	8,8
Alt Tabaka	0,0	644,0	68,0	712,0	0,0	3,8	0,2	4,0
Toplam	92,0	1356,0	156,0	1604,0	7,5	42,6	5,7	55,8

Tablo 11. 2 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	4,2	26,2	2,5	32,9	11,3	57,2	8,5	77,0
Ara Tabaka	1,5	18,2	3,0	22,7	2,2	12,3	1,3	15,8
Alt Tabaka	0,0	40,1	4,2	44,4	0,0	6,8	0,4	7,2
Toplam	5,7	84,5	9,7	100,0	13,5	76,3	10,2	100,0

3.1.3. 3 Nolu Örnek Alana Ait Bulgular

3 nolu örnek alanda hektarda toplam 1728 ağacın 1412 adedi ladin, 112 adedi sarıçam ve 204 adedi göknardan oluşmaktadır. Alanda ladin, sarıçam ve göknarın göğüs yüzeyi sırasıyla 376,02 m²/ha, 100,70 m²/ha ve 52,42 m²/ha olarak belirlenmiştir (Tablo 12). Alanda ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerleri bakımından baskın tür ladindir.

Tablo 12. 3 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin gelişme çağına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	368	0	76	444	10,95	0,00	2,24	13,18
b	608	12	76	696	86,26	2,23	12,44	100,93
c	384	56	40	480	209,61	38,03	23,00	270,63
d	52	44	12	108	69,21	60,45	14,75	144,40
Toplam	1412	112	204	1728	376,02	100,70	52,42	529,15

Ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranları bakımından alanda ladin % 81,7 ve % 71,1 oranlarında bulunurken, sarıçam % 6,5 ve % 19,0 oranlarında, göknar % 11,8 ve % 9,9 oranlarında bulunmaktadır. Ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranı bakımından ladin

baskın tür olup, ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi bakımından b ve c çağları oransal olarak baskındır (Tablo 13).

Tablo 13. 3 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	21,3	0,0	4,4	25,7	2,1	0,0	0,4	2,5
b	35,2	0,7	4,4	40,3	16,3	0,4	2,4	19,1
c	22,2	3,2	2,3	27,8	39,6	7,2	4,3	51,1
d	3,0	2,5	0,7	6,3	13,1	11,4	2,8	27,3
Toplam	81,7	6,5	11,8	100,0	71,1	19,0	9,9	100,0

3 nolu örnek alanda ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değer ve oranları bakımından türler çoğunlukla üst tabakalarda bulunmaktadır. Ara ve alt tabaka çoğunlukla ladin bireylerinden oluşmaktadır. Üst tabakada sarıçam, ladin ve göknarın ağaç sayıları sırasıyla 88 adet /ha, 344 adet /ha ve 80 adet /ha iken, göğüs yüzeyleri 9,1 m² / ha, 23,2 m² / ha ve 4,4 m² / ha olarak belirlenmiştir (Tablo 14). Ağaç sayısı oranları %5,1, %19,9 ve %4,6 olarak, göğüs yüzeyi oranları ise %17,1, %43,8 ve %8,4 olarak tespit edilmiştir. Ladin, ara ve alt tabakada oransal olarak baskın türdür (Tablo 15).

Tablo 14. 3 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	88,0	344,0	80,0	512,0	9,1	23,2	4,4	36,7
Ara Tabaka	24,0	460,0	72,0	556,0	1,0	11,3	0,7	12,9
Alt Tabaka	0,0	608,0	52,0	660,0	0,0	3,2	0,1	3,3
Toplam	112,0	1412,0	204,0	1728,0	10,1	37,6	5,2	52,9

Tablo 15. 3 Nolu örnek alana ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	5,1	19,9	4,6	29,6	17,1	43,8	8,4	69,3
Ara Tabaka	1,4	26,6	4,2	32,2	1,9	21,3	1,2	24,4
Alt Tabaka	0,0	35,2	3,0	38,2	0,0	6,0	0,3	6,2
Toplam	6,5	81,7	11,8	100,0	19,0	71,1	9,9	100,0

3.2. Yüksek Aralama Sonrasında Dağılımlarda Meydana Gelen Değişimlere Ait Bulgular

3.2.1. Mutedil Yüksek Aralama Sonrasında Dağılımlarda Meydana Gelen Değişimlere Ait Bulgular

3.2.1.1. 1 Nolu Örnek Alana Ait Bulgular

1 nolu örnek alanda mutedil yüksek aralama ile hektardan toplam 736 adet ağaç ve 182,92 m² göğüs yüzeyi alınmıştır. Ladin, sarıçam ve göknarda hektarda çıkarılan ağaç miktarları sırasıyla 672, 28 ve 36 adet, göğüs yüzeyleri ise 134,99, 37,43 ve 10,51 m² dir (Tablo 16).

Tablo 16. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin gelişme çağlarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	180	4	8	192	5.57	0.11	0.24	5.92
b	336	0	20	356	43.91	0.00	1.79	45.71
c	152	8	4	164	78.27	6.10	1.81	86.18
d	4	16	4	24	7.23	31.22	6.67	45.13
Toplam	672	28	36	736	134,99	37,43351	10,51	182,93

1 nolu örnek alandan çıkarılan ağaç sayısı oranı %47,9 iken bu oran göğüs yüzeyi bakımından %25,6 ya denk gelmektedir. Ladin sarıçam ve göknarda çıkarılan ağaç sayısı oranları sırasıyla %43,8, %1,8 ve %2,3 iken, göğüs yüzeyi oranları %18,9, %5,2 ve %1,5' dir (Tablo 17).

Tablo 17. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	11.7	0.3	0.5	12.5	0.8	0.0	0.0	0.8
b	21.9	0.0	1.3	23.2	6.2	0.0	0.3	6.4
c	9.9	0.5	0.3	10.7	11.0	0.9	0.3	12.1
d	0.3	1.0	0.3	1.6	1.0	4.4	0.9	6.3
Toplam	43,8	1,8	2,3	47,9	18,9	5,2	1,5	25,6

1 nolu örnek alanda kalan ağaç sayısı 800 adet iken göğüs yüzeyi bakımından 530,86 m² dir. Ladin için kalan ağaç sayısı 628 adet ve göğüs yüzeyi oranı 345,34 m², sarıçam için 108 adet ve 129,58 m², göknar için 64 adet ve 55,93 m² dir (Tablo 18). Alanda

kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının yüzdesel olarak dağılımı Ladin için %78,5 ve %65,1, sarıçam %13,5 ve %24,4, göknar için ise %8,0 ve %10,5'dir (Tablo 19).

Tablo 18. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	88	0	8	96	2.21	0.00	0.23	2.45
b	144	0	8	152	21.44	0.00	1.16	22.61
c	292	36	24	352	166.76	30.81	15.61	213.18
d	104	72	24	200	154.92	98.78	38.93	292.63
Toplam	628	108	64	800	345,34	129,5872348	55,93	530,86

Tablo 19. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	11.0	0.0	1.0	12.0	0.4	0.0	0.0	0.5
b	18.0	0.0	1.0	19.0	4.0	0.0	0.2	4.3
c	36.5	4.5	3.0	44.0	31.4	5.8	2.9	40.2
d	13.0	9.0	3.0	25.0	29.2	18.6	7.3	55.1
Toplam	78,5	13,5	8,0	100,0	65,1	24,4	10,5	100,0

1 nolu örnek alanda meşcere tabakalarına göre çıkarılan ağaç sayıları sarıçam, ladin ve göknar için sırasıyla 28 adet /ha, 672 adet /ha ve 36 adet /ha iken, göğüs yüzeyleri 3,7 m² / ha, 13,5 m² / ha ve 1,1 m² / ha olarak belirlenmiştir (Tablo 20). Ağaç sayısı oranları %1,8, %43,8 ve %2,3 olarak, göğüs yüzeyi oranları ise %5,2, %18,9 ve %1,5 olarak tespit edilmiştir (Tablo 21).

Tablo 20. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	24.0	112.0	4.0	140.0	3.7	6.5	0.7	10.9
Ara Tabaka	0.0	168.0	4.0	172.0	0.0	4.4	0.2	4.5
Alt Tabaka	4.0	392.0	28.0	424.0	0.0	2.6	0.2	2.8
Toplam	28,0	672,0	36,0	736,0	3,7	13,5	1,1	18,3

Tablo 21. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	1.6	7.3	0.3	9.1	5.2	9.2	0.9	15.3
Ara Tabaka	0.0	10.9	0.3	11.2	0.0	6.1	0.3	6.4
Alt Tabaka	0.3	25.5	1.8	27.6	0.0	3.6	0.3	3.9
Toplam	1,8	43,8	2,3	47,9	5,2	18,9	1,5	25,6

1 nolu örnek alanda meşcere tabakalarına göre kalan ağaç sayıları sarıçam, ladin ve göknar için sırasıyla 108 adet/ha, 628 adet/ha ve 64 adet/ha iken, göğüs yüzeyleri 13 m²/ha, 34,5 m²/ha ve 5,6 m²/ha olarak belirlenmiştir (Tablo 22). Ağaç sayısı oranları %13,5, %78,5 ve %8,0 olarak, göğüs yüzeyleri oranları ise %24,4, %65,1 ve %10,5 olarak tespit edilmiştir (Tablo 23).

Tablo 22. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	108.0	348.0	40.0	496.0	13.0	30.2	5.1	48.2
Ara Tabaka	0.0	132.0	12.0	144.0	0.0	3.7	0.5	4.1
Alt Tabaka	0.0	148.0	12.0	160.0	0.0	0.7	0.0	0.7
Toplam	108,0	628,0	64,0	800,0	13,0	34,5	5,6	53,1

Tablo 23. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	13.5	43.5	5.0	62.0	24.4	56.9	9.6	90.9
Ara Tabaka	0.0	16.5	1.5	18.0	0.0	7.0	0.9	7.8
Alt Tabaka	0.0	18.5	1.5	20.0	0.0	1.2	0.1	1.3
Toplam	13,5	78,5	8,0	100,0	24,4	65,1	10,5	100,0

3.2.1.2. 2 Nolu Örnek Alana Ait Bulgular

2 nolu örnek alanda mutedil yüksek aralama ile hektardan toplam 860 adet ağaç ve 145,52 m² göğüs yüzeyi alınmıştır. Ladin, sarıçam ve göknarda hektarda çıkarılan ağaç miktarları sırasıyla 776, 12 ve 72 adet, göğüs yüzeyleri ise 127,82, 7,04 ve 10,66 m² dir (Tablo 24).

Tablo 24. 2 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	272	0	36	308	7.35	0.00	0.69	8.04
b	372	4	32	408	41.10	1.02	2.74	44.85
c	116	8	0	124	56.91	6.03	0.00	62.93
d	16	0	4	20	22.46	0.00	7.23	29.70
Toplam	776	12	72	860	127.82	7.04381	10.66	145.52

2 nolu örnek alandan çıkarılan ağaç sayısı oranı %53,6 iken bu oran göğüs yüzeyi bakımından %26,12'e denk gelmektedir. Ladin sarıçam ve göknarda çıkarılan ağaç sayısı oranları sırasıyla % 48,4, % 0,7 ve % 4,5 iken, göğüs yüzeyi oranları % 22,9, % 1,3 ve % 1,9'dur (Tablo 25).

Tablo 25. 2 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	17.0	0.0	2.2	19.2	1.3	0.0	0.1	1.4
b	23.2	0.2	2.0	25.4	7.4	0.2	0.5	8.0
c	7.2	0.5	0.0	7.7	10.2	1.1	0.0	11.3
d	1.0	0.0	0.2	1.2	4.0	0.0	1.3	5.3
Toplam	48.4	0.7	4.5	53.6	22.9	1.3	1.9	26.1

2 nolu örnek alanda kalan ağaç sayısı 744 adet iken göğüs yüzeyi bakımından 412,07 m²'dir. Ladin için kalan ağaç sayısı 580 adet ve göğüs yüzeyi oranı 297,81 m², sarıçam için 80 adet ve 68,02 m², göknar için 84 adet ve 46,24 m²'dir (Tablo 26). Alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının yüzdesel olarak dağılımı Ladin için %78,0 ve %72,3, sarıçam %10,8 ve %16,5, göknar için ise %11,3 ve %11,2'dir (Tablo 27).

Tablo 26. 2 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	60	0	12	72	1.40	0.00	0.36	1.76
b	160	8	36	204	27.70	1.75	5.82	35.27
c	292	40	12	344	184.86	28.44	8.36	221.66
d	68	32	24	124	83.85	37.84	31.70	153.38
Toplam	580	80	84	744	297.81	68.0276918	46.24	412.07

Tablo 27. 2 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	8.1	0.0	1.6	9.7	0.3	0.0	0.1	0.4
b	21.5	1.1	4.8	27.4	6.7	0.4	1.4	8.6
c	39.2	5.4	1.6	46.2	44.9	6.9	2.0	53.8
d	9.1	4.3	3.2	16.7	20.3	9.2	7.7	37.2
Toplam	78.0	10.8	11.3	100,0	72.3	16.5	11.2	100,0

2 nolu örnek alanda meşcere tabakalarına göre çıkarılan ağaç sayıları sarıçam, ladin ve göknar için sırasıyla 12 adet /ha, 776 adet /ha ve 72 adet /ha iken, göğüs yüzeyleri 0,7 m² / ha, 12,8 m² / ha ve 1,1 m² / ha olarak belirlenmiştir (Tablo 28). Ağaç sayısı oranları %0,7, %48,4 ve %4,5 olarak, göğüs yüzeyi oranları ise %1,3, %22,9 ve %1,9 olarak tespit edilmiştir (Tablo 29).

Tablo 28. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	4.0	100.0	4.0	108.0	0.2	6.6	0.7	7.5
Ara Tabaka	8.0	156.0	20.0	184.0	0.5	3.3	0.2	4.0
Alt Tabaka	0.0	520.0	48.0	568.0	0.0	2.9	0.2	3.1
Toplam	12.0	776.0	72.0	860.0	0.7	12.8	1.1	14.6

Tablo 29. 2 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	0.2	6.2	0.2	6.7	0.4	11.8	1.3	13.5
Ara Tabaka	0.5	9.7	1.2	11.5	0.9	5.9	0.3	7.1
Alt Tabaka	0.0	32.4	3.0	35.4	0.0	5.2	0.3	5.5
Toplam	0.7	48.4	4.5	53.6	1.3	22.9	1.9	26.1

2 nolu örnek alanda meşcere tabakalarına göre kalan ağaç sayıları sarıçam, ladin ve göknar için sırasıyla 80 adet/ha, 580 adet/ha ve 84 adet/ha iken, göğüs yüzeyleri 6,8 m²/ha, 29,8 m²/ha ve 4,6 m²/ha olarak belirlenmiştir (Tablo 30). Ağaç sayısı oranları %10,8, %78,0 ve %11,3 olarak, göğüs yüzeyleri oranları ise %16,5, %72,3 ve %11,2 olarak tespit edilmiştir (Tablo 31).

Tablo 30. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşçere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	64.0	320.0	36.0	420.0	6.0	25.3	4.0	35.4
Ara Tabaka	16.0	136.0	28.0	180.0	0.8	3.5	0.5	4.8
Alt Tabaka	0.0	124.0	20.0	144.0	0.0	0.9	0.1	1.0
Toplam	80.0	580.0	84.0	744.0	6.8	29.8	4.6	41.2

Tablo 31. 2 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşçere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	8.6	43.0	4.8	56.5	14.7	61.5	9.7	85.9
Ara Tabaka	2.2	18.3	3.8	24.2	1.8	8.6	1.3	11.7
Alt Tabaka	0.0	16.7	2.7	19.4	0.0	2.2	0.2	2.4
Toplam	10.8	78.0	11.3	100.0	16.5	72.3	11.2	100.0

3.2.1.3. 3 Nolu Örnek Alana Ait Bulgular

3 nolu örnek alanda mutedil yüksek aralama ile hektardan toplam 944 adet ağaç ve 132,66 m² göğüs yüzeyi alınmıştır. Ladin, sarıçam ve göknarda hektarda çıkarılan ağaç miktarları sırasıyla 792, 40 ve 112 adet, göğüs yüzeyleri ise 104,52, 22,27 ve 5,87 m² dir (Tablo 32).

Tablo 32. 3 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	292	0	76	368	8.84	0.00	2.24	11.07
b	440	12	36	488	58.83	2.23	3.63	64.69
c	56	20	0	76	28.20	11.61	0.00	39.81
d	4	8	0	12	8.65	8.44	0.00	17.09
Toplam	792	40	112	944	104.52	22.27849	5.87	132.66

3 nolu örnek alandan çıkarılan ağaç sayısı oranı %54,6 iken bu oran göğüs yüzeyi bakımından %25,1'e denk gelmektedir. Ladin sarıçam ve göknarda çıkarılan ağaç sayısı oranları sırasıyla % 45,8, % 2,3 ve % 6,5 iken, göğüs yüzeyi oranları % 19,8, %4,2 ve % 1,1'dir (Tablo 33).

Tablo 33. 3 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	16.9	0.0	4.4	21.3	1.7	0.0	0.4	2.1
b	25.5	0.7	2.1	28.2	11.1	0.4	0.7	12.2
c	3.2	1.2	0.0	4.4	5.3	2.2	0.0	7.5
d	0.2	0.5	0.0	0.7	1.6	1.6	0.0	3.2
Toplam	45.8	2.3	6.5	54.6	19.8	4.2	1.1	25.1

3 nolu örnek alanda kalan ağaç sayısı 784 adet iken göğüs yüzeyi bakımından 396,49 m²'dir. Ladin için kalan ağaç sayısı 620 adet ve göğüs yüzeyi oranı 271,50 m², sarıçam için 72 adet ve 78,42 m², göknar için 92 adet ve 46,55 m²'dir (Tablo 34). Alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının yüzdesel olarak dağılımı Ladin için %79,1 ve % 68,5, sarıçam % 9,2 ve % 19,8, göknar için ise %11,7 ve %11,7'dir (Tablo 35).

Tablo 34. 3 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	76	0	0	76	2.11	0.00	0.00	2.11
b	168	0	40	208	27.43	0.00	8.81	36.24
c	328	36	40	404	181.41	26.42	23.00	230.83
d	48	36	12	96	60.55	52.01	14.75	127.31
Toplam	620	72	92	784	271.50	78.42	46.55	396.49

Tablo 35. 3 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	9.7	0.0	0.0	9.7	0.5	0.0	0.0	0.5
b	21.4	0.0	5.1	26.5	6.9	0.0	2.2	9.1
c	41.8	4.6	5.1	51.5	45.8	6.7	5.8	58.2
d	6.1	4.6	1.5	12.2	15.3	13.1	3.7	32.1
Toplam	79.1	9.2	11.7	100.0	68.5	19.8	11.7	100.0

3 nolu örnek alanda meşcere tabakalarına göre çıkarılan ağaç sayıları sarıçam, ladin ve göknar için sırasıyla 40 adet /ha, 792 adet /ha ve 112 adet /ha iken, göğüs yüzeyleri 2,2 m² / ha, 10,5 m² / ha ve 0,6 m² / ha olarak belirlenmiştir (Tablo 36). Ağaç sayısı oranları %2,3, %45,8 ve %6,5 olarak, göğüs yüzeyi oranları ise %4,2, %19,8 ve %1,1 olarak tespit edilmiştir (Tablo 37).

Tablo 36. 3 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	16.0	48.0	4.0	68.0	1.2	3.2	0.1	4.5
Ara Tabaka	24.0	260.0	56.0	340.0	1.0	4.7	0.3	6.0
Alt Tabaka	0.0	484.0	52.0	536.0	0.0	2.6	0.1	2.7
Toplam	40.0	792.0	112.0	944.0	2.2	10.5	0.6	13.3

Tablo 37. 3 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	0.9	2.8	0.2	3.9	2.3	6.0	0.2	8.6
Ara Tabaka	1.4	15.0	3.2	19.7	1.9	8.8	0.6	11.4
Alt Tabaka	0.0	28.0	3.0	31.0	0.0	4.9	0.3	5.1
Toplam	2.3	45.8	6.5	54.6	4.2	19.8	1.1	25.1

3 nolu örnek alanda meşcere tabakalarına göre kalan ağaç sayıları sarıçam, ladin ve göknar için sırasıyla 72 adet/ha, 620 adet/ha ve 92 adet/ha iken, göğüs yüzeyleri 7,8 m²/ha, 27,2 m²/ha ve 4,7 m²/ha olarak belirlenmiştir (Tablo 38). Ağaç sayısı oranları %9,2, %79,1 ve %11,7 olarak, göğüs yüzeyleri oranları ise %19,8, %68,5 ve %11,7 olarak tespit edilmiştir (Tablo 39).

Tablo 38. 1 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	72.0	296.0	76.0	444.0	7.8	20.0	4.3	32.2
Ara Tabaka	0.0	200.0	16.0	216.0	0.0	6.6	0.3	6.9
Alt Tabaka	0.0	124.0	0.0	124.0	0.0	0.6	0.0	0.6
Toplam	72.0	620.0	92.0	784.0	7.8	27.2	4.7	39.6

Tablo 39. 3 Nolu örnek alan ait mutedil yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	9.2	37.8	9.7	56.6	19.8	50.4	10.9	81.1
Ara Tabaka	0.0	25.5	2.0	27.6	0.0	16.6	0.8	17.4
Alt Tabaka	0.0	15.8	0.0	15.8	0.0	1.5	0.0	1.5
Toplam	9.2	79.1	11.7	100.0	19.8	68.5	11.7	100.0

3.2.2. Kuvvetli Yüksek Aralama Sonrasında Dağılımlarda Meydana Gelen Değişimlere Ait Bulgular

3.2.2.1. 1 Nolu Örnek Alana Ait Bulgular

1 nolu örnek alanda kuvvetli yüksek aralama ile hektardan toplam 788 adet ağaç ve 250,69 m² göğüs yüzeyi alınmıştır. Ladin, sarıçam ve göknarda hektarda çıkarılan ağaç miktarları sırasıyla 696, 44 ve 48 adet, göğüs yüzeyleri ise 175,14, 54,56 ve 20,98 m² dir (Tablo 40).

Tablo 40. 1 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	180	4	8	192	5.57	0.11	0.24	5.92
b	340	0	20	360	45.07	0.00	1.79	46.86
c	152	16	12	180	78.27	13.16	6.74	98.17
d	24	24	8	56	46.23	41.29	12.21	99.73
Toplam	696	44	48	788	175.14	54.56849	20.98	250.69

1 nolu örnek alandan çıkarılan ağaç sayısı oranı %51,3 iken bu oran göğüs yüzeyi bakımından %35,1'e denk gelmektedir. Ladin, sarıçam ve göknarda çıkarılan ağaç sayısı oranları sırasıyla %45,3 , % 2,9 ve % 3,1 iken, göğüs yüzeyi oranları % 24,5, %7,6 ve % 2,9'dur (Tablo 41).

Tablo 41. 1 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	11.7	0.3	0.5	12.5	0.8	0.0	0.0	0.8
b	22.1	0.0	1.3	23.4	6.3	0.0	0.3	6.6
c	9.9	1.0	0.8	11.7	11.0	1.8	0.9	13.8
d	1.6	1.6	0.5	3.6	6.5	5.8	1.7	14.0
Toplam	45.3	2.9	3.1	51.3	24.5	7.6	2.9	35.1

1 nolu örnek alanda kalan ağaç sayısı 748 adet iken göğüs yüzeyi bakımından 463,10 m² dir. Ladin için kalan ağaç sayısı 604 adet ve göğüs yüzeyi oranı 305,19 m², sarıçam için 92 adet ve 112,45 m², göknar için 52 adet ve 45,46 m² dir (Tablo 42). Alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının yüzdesel olarak dağılımı Ladin için

%80,7 ve % 65,9, sarıçam % 12,3 ve % 24,3, göknar için ise %7,0 ve %9,8'dir (Tablo 43).

Tablo 42. 1 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	88	0	8	96	2.21	0.00	0.23	2.45
b	140	0	8	148	20.29	0.00	1.16	21.45
c	292	28	16	336	166.76	23.75	10.68	201.19
d	84	64	20	168	115.93	88.70	33.39	238.02
Toplam	604	92	52	748	305.19	112.45	225.48	45.46

Tablo 43. 1 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	11.8	0.0	1.1	12.8	0.5	0.0	0.1	0.5
b	18.7	0.0	1.1	19.8	4.4	0.0	0.3	4.6
c	39.0	3.7	2.1	44.9	36.0	5.1	2.3	43.4
d	11.2	8.6	2.7	22.5	25.0	19.2	7.2	51.4
Toplam	80.7	12.3	7.0	100.0	65.9	24.3	9.8	100.0

1 nolu örnek alanda meşçere tabakalarına göre çıkarılan ağaç sayıları sarıçam, ladin ve göknar için sırasıyla 44 adet /ha, 696 adet /ha ve 48 adet /ha iken, göğüs yüzeyleri 5,5 m² / ha, 17,5 m² / ha ve 2,1 m² / ha olarak belirlenmiştir (Tablo 44). Ağaç sayısı oranları %2,9, %45,3 ve %3,1 olarak, göğüs yüzeyi oranları ise %7,6, %24,5 ve %2,9 olarak tespit edilmiştir (Tablo 45).

Tablo 44. 1 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin meşçere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	40.0	136.0	16.0	192.0	5.4	10.6	1.7	17.7
Ara Tabaka	0.0	168.0	4.0	172.0	0.0	4.4	0.2	4.5
Alt Tabaka	4.0	392.0	28.0	424.0	0.0	2.6	0.2	2.8
Toplam	44.0	696.0	48.0	788.0	5.5	17.5	2.1	25.1

Tablo 45. 1 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	2.6	8.9	1.0	12.5	7.6	14.8	2.4	24.8
Ara Tabaka	0.0	10.9	0.3	11.2	0.0	6.1	0.3	6.4
Alt Tabaka	0.3	25.5	1.8	27.6	0.0	3.6	0.3	3.9
Toplam	2.9	45.3	3.1	51.3	7.6	24.5	2.9	35.1

1 nolu örnek alanda meşcere tabakalarına göre kalan ağaç sayıları sarıçam, ladin ve göknar için sırasıyla 92 adet/ha, 604 adet/ha ve 52 adet/ha iken, göğüs yüzeyleri 11,2 m²/ha, 30,5 m²/ha ve 4,5 m²/ha olarak belirlenmiştir (Tablo 46). Ağaç sayısı oranları %12,3, %80,7 ve %7,0 olarak, göğüs yüzeyleri oranları ise %24,3, %65,9 ve %9,8 olarak tespit edilmiştir (Tablo 47).

Tablo 46. 1 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	92.0	324.0	28.0	444.0	11.2	26.2	4.0	41.5
Ara Tabaka	0.0	132.0	12.0	144.0	0.0	3.7	0.5	4.1
Alt Tabaka	0.0	148.0	12.0	160.0	0.0	0.7	0.0	0.7
Toplam	92.0	604.0	52.0	748.0	11.2	30.5	4.5	46.3

Tablo 47. 1 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	12.3	43.3	3.7	59.4	24.3	56.5	8.7	89.5
Ara Tabaka	0.0	17.6	1.6	19.3	0.0	8.0	1.0	9.0
Alt Tabaka	0.0	19.8	1.6	21.4	0.0	1.4	0.1	1.5
Toplam	12.3	80.7	7.0	100.0	24.3	65.9	9.8	100.0

3.2.2.2. 2 Nolu Örnek Alana Ait Bulgular

2 nolu örnek alanda kuvvetli yüksek aralama ile hektardan toplam 964 adet ağaç ve 198,71 m² göğüs yüzeyi alınmıştır. Ladin, sarıçam ve göknarda hektarda çıkarılan ağaç miktarları sırasıyla 864, 20 ve 80 adet, göğüs yüzeyleri ise 172,61, 13,95 ve 12,15 m² dir (Tablo 48).

Tablo 48. 2 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	272	0	36	308	7.35	0.00	0.69	8.04
b	408	4	40	452	46.58	1.02	4.23	51.82
c	160	12	0	172	87.38	8.40	0.00	95.78
d	24	4	4	32	31.31	4.53	7.23	43.08
Toplam	864	20	80	964	172.61	13.9526	12.15	198.71

2 nolu örnek alandan çıkarılan ağaç sayısı oranı %60,1 iken bu oran göğüs yüzeyi bakımından %35,6'ya denk gelmektedir. Ladin, sarıçam ve göknarda çıkarılan ağaç sayısı oranları sırasıyla %53,9 , % 1,2 ve % 5,0 iken, göğüs yüzeyi oranları % 31,0, %2,5 ve % 2,2'dir (Tablo 49).

Tablo 49. 2 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	17.0	0.0	2.2	19.2	1.3	0.0	0.1	1.4
b	25.4	0.2	2.5	28.2	8.4	0.2	0.8	9.3
c	10.0	0.7	0.0	10.7	15.7	1.5	0.0	17.2
d	1.5	0.2	0.2	2.0	5.6	0.8	1.3	7.7
Toplam	53.9	1.2	5.0	60.1	31.0	2.5	2.2	35.6

2 nolu örnek alanda kalan ağaç sayısı 640 adet iken göğüs yüzeyi bakımından 358,88 m²'dir. Ladin için kalan ağaç sayısı 492 adet ve göğüs yüzeyi oranı 253,02 m², sarıçam için 72 adet ve 61,11 m², göknar için 76 adet ve 44,75 m²'dir (Tablo 50). Alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının yüzdesel olarak dağılımı Ladin için %76,9 ve % 70,05, sarıçam % 11,3 ve % 17,0, göknar için ise %11,9 ve %12,5'dir (Tablo 51).

Tablo 50. 2 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	60	0	12	72	1.40	0.00	0.36	1.76
b	124	8	28	160	22.22	1.75	4.33	28.30
c	248	36	12	296	154.39	26.07	8.36	188.82
d	60	28	24	112	75.00	33.30	31.70	140.00
Toplam	492	72	76	640	253.02	61.1189068	44.75	358.88

Tablo 51. 2 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağlarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	9.4	0.0	1.9	11.3	0.4	0.0	0.1	0.5
b	19.4	1.3	4.4	25.0	6.2	0.5	1.2	7.9
c	38.8	5.6	1.9	46.3	43.0	7.3	2.3	52.6
d	9.4	4.4	3.8	17.5	20.9	9.3	8.8	39.0
Toplam	76.9	11.3	11.9	100.0	70.5	17.0	12.5	100.0

2 nolu örnek alanda meşçere tabakalarına göre çıkarılan ağaç sayıları sarıçam, ladin ve göknar için sırasıyla 20 adet /ha, 864 adet /ha ve 80 adet /ha iken, göğüs yüzeyleri 1,4 m² / ha, 17,3 m² / ha ve 1,2 m² / ha olarak belirlenmiştir (Tablo 52). Ağaç sayısı oranları %1,2, %53,9 ve %5,0 olarak, göğüs yüzeyi oranları ise %2,5, %31,0 ve %2,2 olarak tespit edilmiştir (Tablo 53).

Tablo 52. 2 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin meşçere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	8.0	152.0	4.0	164.0	0.5	10.5	0.7	11.7
Ara Tabaka	12.0	176.0	28.0	216.0	0.9	3.7	0.3	4.9
Alt Tabaka	0.0	536.0	48.0	584.0	0.0	3.1	0.2	3.2
Toplam	20.0	864.0	80.0	964.0	1.4	17.3	1.2	19.9

Tablo 53. 2 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşçere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	0.5	9.5	0.2	10.2	0.8	18.9	1.3	21.0
Ara Tabaka	0.7	11.0	1.7	13.5	1.7	6.6	0.6	8.8
Alt Tabaka	0.0	33.4	3.0	36.4	0.0	5.5	0.3	5.8
Toplam	1.2	53.9	5.0	60.1	2.5	31.0	2.2	35.6

2 nolu örnek alanda meşçere tabakalarına göre kalan ağaç sayıları sarıçam, ladin ve göknar için sırasıyla 72 adet/ha, 492 adet/ha ve 76 adet/ha iken, göğüs yüzeyleri 6,1 m²/ha, 25,3 m²/ha ve 4,5 m²/ha olarak belirlenmiştir (Tablo 54). Ağaç sayısı oranları %11,3, %76,9 ve %11,9 olarak, göğüs yüzeyleri oranları ise %17,0, %70,5 ve %12,5 olarak tespit edilmiştir (Tablo 55).

Tablo 54. 2 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	60.0	268.0	36.0	364.0	5.8	21.4	4.0	31.2
Ara Tabaka	12.0	116.0	20.0	148.0	0.3	3.2	0.4	3.9
Alt Tabaka	0.0	108.0	20.0	128.0	0.0	0.7	0.1	0.8
Toplam	72.0	492.0	76.0	640.0	6.1	25.3	4.5	35.9

Tablo 55. 2 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	9.4	41.9	5.6	56.9	16.2	59.6	11.2	87.0
Ara Tabaka	1.9	18.1	3.1	23.1	0.8	8.9	1.1	10.8
Alt Tabaka	0.0	16.9	3.1	20.0	0.0	2.0	0.2	2.2
Toplam	11.3	76.9	11.9	100.0	17.0	70.5	12.5	100.0

3.2.2.3. 3 Nolu Örnek Alana Ait Bulgular

3 nolu örnek alanda kuvvetli yüksek aralama ile hektardan toplam 988 adet ağaç ve 188,82 m² göğüs yüzeyi alınmıştır. Ladin, sarıçam ve göknarda hektarda çıkarılan ağaç miktarları sırasıyla 820, 48 ve 120 adet, göğüs yüzeyleri ise 138,06, 36,22 ve 14,54 m² dir (Tablo 56).

Tablo 56. 3 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	292	0	76	368	8.84	0.00	2.24	11.07
b	440	12	36	488	58.83	2.23	3.63	64.69
c	56	20	0	76	28.20	11.61	0.00	39.81
d	32	16	8	56	42.20	22.38	8.67	73.25
Toplam	820	48	120	988	138.06	36.22288	14.54	188.82

3 nolu örnek alandan çıkarılan ağaç sayısı oranı %57,2 iken bu oran göğüs yüzeyi bakımından %35,7'ye denk gelmektedir. Ladin, sarıçam ve göknarda çıkarılan ağaç sayısı oranları sırasıyla %47,5 , % 2,8 ve % 6,9 iken, göğüs yüzeyi oranları % 26,1, %6,8 ve % 2,7'dir (Tablo 57).

Tablo 57. 3 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	16.9	0.0	4.4	21.3	1.7	0.0	0.4	2.1
b	25.5	0.7	2.1	28.2	11.1	0.4	0.7	12.2
c	3.2	1.2	0.0	4.4	5.3	2.2	0.0	7.5
d	1.9	0.9	0.5	3.2	8.0	4.2	1.6	13.8
Toplam	47.5	2.8	6.9	57.2	26.1	6.8	2.7	35.7

3 nolu örnek alanda kalan ağaç sayısı 740 adet iken göğüs yüzeyi bakımından 340,33 m²'dir. Ladin için kalan ağaç sayısı 592 adet ve göğüs yüzeyi oranı 237,96 m², sarıçam için 64 adet ve 64,48 m², göknar için 84 adet ve 37,89 m²'dir (Tablo 58). Alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının yüzdesel olarak dağılımı ladin için %80,0 ve % 69,9, sarıçam % 8,6 ve % 18,9, göknar için ise %11,4 ve %11,1'dir (Tablo 59).

Tablo 58. 3 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	76	0	0	76	2.11	0.00	0.00	2.11
b	168	0	40	208	27.43	0.00	8.81	36.24
c	328	36	40	404	181.41	26.42	23.00	230.83
d	20	28	4	52	27.00	38.07	6.08	71.15
Toplam	592	64	84	740	237.96	64.48	37.89	340.33

Tablo 59. 3 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının gelişme çağılarına dağılımları

Gelişme Çağı	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	L	Çs	G	Toplam	L	Çs	G	Toplam
a	10.3	0.0	0.0	10.3	0.6	0.0	0.0	0.6
b	22.7	0.0	5.4	28.1	8.1	0.0	2.6	10.6
c	44.3	4.9	5.4	54.6	53.3	7.8	6.8	67.8
d	2.7	3.8	0.5	7.0	7.9	11.2	1.8	20.9
Toplam	80.0	8.6	11.4	100.0	69.9	18.9	11.1	100.0

3 nolu örnek alanda meşçere tabakalarına göre çıkarılan ağaç sayıları sarıçam, ladin ve göknar için sırasıyla 48 adet /ha, 820 adet /ha ve 120 adet /ha iken, göğüs yüzeyleri 3,6 m² / ha, 13,8 m² / ha ve 1,5 m² / ha olarak belirlenmiştir (Tablo 60). Ağaç sayısı oranları %2,8, %47,5 ve %6,9 olarak, göğüs yüzeyi oranları ise %6,8, %26,1 ve %2,7 olarak tespit edilmiştir (Tablo 61).

Tablo 60. 3 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	24.0	76.0	12.0	112.0	2.6	6.5	1.0	10.1
Ara Tabaka	24.0	260.0	56.0	340.0	1.0	4.7	0.3	6.0
Alt Tabaka	0.0	484.0	52.0	536.0	0.0	2.6	0.1	2.7
Toplam	48.0	820.0	120.0	988.0	3.6	13.8	1.5	18.9

Tablo 61. 3 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralamada çıkarılan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	1.4	4.4	0.7	6.5	4.9	12.4	1.9	19.2
Ara Tabaka	1.4	15.0	3.2	19.7	1.9	8.8	0.6	11.4
Alt Tabaka	0.0	28.0	3.0	31.0	0.0	4.9	0.3	5.1
Toplam	2.8	47.5	6.9	57.2	6.8	26.1	2.7	35.7

3 nolu örnek alanda meşcere tabakalarına göre kalan ağaç sayıları sarıçam, ladin ve göknar için sırasıyla 64 adet/ha, 592 adet/ha ve 84 adet/ha iken, göğüs yüzeyleri 6,4 m²/ha, 23,8 m²/ha ve 3,8 m²/ha olarak belirlenmiştir (Tablo 62). Ağaç sayısı oranları %8,6, %80,0 ve %11,4 olarak, göğüs yüzeyleri oranları ise %18,9, %69,9 ve %11,1 olarak tespit edilmiştir (Tablo 63).

Tablo 62. 3 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (adet/ha)				Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	64.0	268.0	68.0	400.0	6.4	16.6	3.5	26.5
Ara Tabaka	0.0	200.0	16.0	216.0	0.0	6.6	0.3	6.9
Alt Tabaka	0.0	124.0	0.0	124.0	0.0	0.6	0.0	0.6
Toplam	64.0	592.0	84.0	740.0	6.4	23.8	3.8	34.0

Tablo 63. 3 Nolu örnek alan ait kuvvetli yüksek aralama sonrasında alanda kalan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranlarının meşcere tabakalarına dağılımları

Tabaka	Ağaç Sayısı (%)				Göğüs Yüzeyi (%)			
	Çs	L	G	Toplam	Çs	L	G	Toplam
Üst Tabaka	8.6	36.2	9.2	54.1	18.9	48.8	10.2	78.0
Ara Tabaka	0.0	27.0	2.2	29.2	0.0	19.4	0.9	20.3
Alt Tabaka	0.0	16.8	0.0	16.8	0.0	1.7	0.0	1.7
Toplam	8.6	80.0	11.4	100.0	18.9	69.9	11.1	100.0

4. TARTIŞMA

Türkiye ormancılığında gençleştirme çağındaki bir meşcerede hektarda bulunması gereken ağaç sayısı ağaç türlerine göre ayrı ayrı belirlenmiştir. Ladin, sarıçam ve göknar türlerinin her biri için bu sayı 200-250 arasında olduğu belirtilmekte, iyi bonitetlerde alt sınıra, kötü bonitetlerde üst sınıra yakın olabileceği de ifade edilmektedir (Anonim, 2006). Bu türlerin karışık meşcereleri için bir sayı verilmemektedir.

Ladin, gölge ağacı olması ve siper dayanma özelliklerinden dolayı siper altında veya meşcere üst tabakasında sıkışık vaziyette yaşamını devam ettirebilmektedir. Sarıçam ise kuruyarak alandan uzaklaşmaktadır.

Meşcere yapısı, gençliklerin sayısını ve gelişimini de etkilenmektedir (Dobrowolska, 1998). Örnek alanlarında a çağında sarıçam türleri bulunmamaktadır. Bu bulgu oluşum ve gelişim açısından sarıçamın meşcere yapısından en fazla etkilenen tür olduğunu göstermektedir. Bu durum sarıçamın ladin siperi altında uygun koşullar bulamadığını göstermektedir.

Sıvacioğlu (1996) tespitine göre ise, sarıçam % 40-50 ışık yoğunluğunda gelebilmekte, normal gelişimi için % 70 ışık yoğunluğuna ihtiyaç duymaktadır. Ladinin tepe çatısı, dallanma ve ibre sıklığı bakımından sarıçama oranla daha sık ve yoğun olduğundan meşcere tabanına sarıçam kadar ışığın girmesine müsaade etmemektedir ve gerekli ışık yoğunluğunu sağlamamaktadır. Bu ifadelerden hareketle, sarıçam hakimiyetindeki alanlarda, ladin hakimiyetindeki alanlara oranla a çağındaki sarıçamların fazla olması muhtemeldir. Örnek alanlarda ladin baskın tür olması nedeniyle meşcere tabanına ulaşan ışık miktarının azlığı sarıçama alanda tutunma şansı bırakmamaktadır.

Örnek alanlarda a çağındaki ladinler %17,4-23,00, sarıçamlar 0.0-0.3 oranında bulunmaktadır. Bu durumu, Saatçioğlu (1971) ve Odabaşı vd. (2007) ifadelerine dayanarak, gölgeye dayanma kabiliyeti yüksek olan türlerin karışımında bulunduğu alanlarda kapalılığın fazla olması durumunda ışık ağacı gençliklerinin alana gelmesini ve gelişimini zorlaştırdığı şeklinde açıklamak mümkündür. Saatçioğlu (1971) ladinin

orman içinde dışarıdaki tam ışığın 1/36'sına, sarıçamın 1/9'ine gereksinim gösterdiğini belirtmektedir. Gökmar için ise bu değerin Odabaşı vd. (2007) tarafından 1/80 olduğu ifade edilmektedir. Diğer bir ifadeyle, ladin ve özellikle gökmar gençliğinin alana gelmesiyle sarıçam tohumlarının çimlense bile gelişme olanağı bulamadıkları söylenebilir.

Sarıçam gençliklerinin olmaması, ağaçların tohum verimine de dayandırılabilir. Özalp vd. (1999), gökmar türün gölgeye dayanıklılığı nedeni ile tohum verimi bakımından önemli bir sorun bulunmamasına karşın, sıkışık büyümüş sarıçam meşcerelerinde tepenin çok küçük kalmış olması nedeni ile tohum veriminin azaldığını ifade etmektedir. Örnek alanlarda genelde olmasa bile sarıçamlarda tepe küçülmelerine rastlanmıştır. Bu durum, örnek alanlar için, sarıçamda gençliğin oluşmamasında muhtemel sebepler arasındadır.

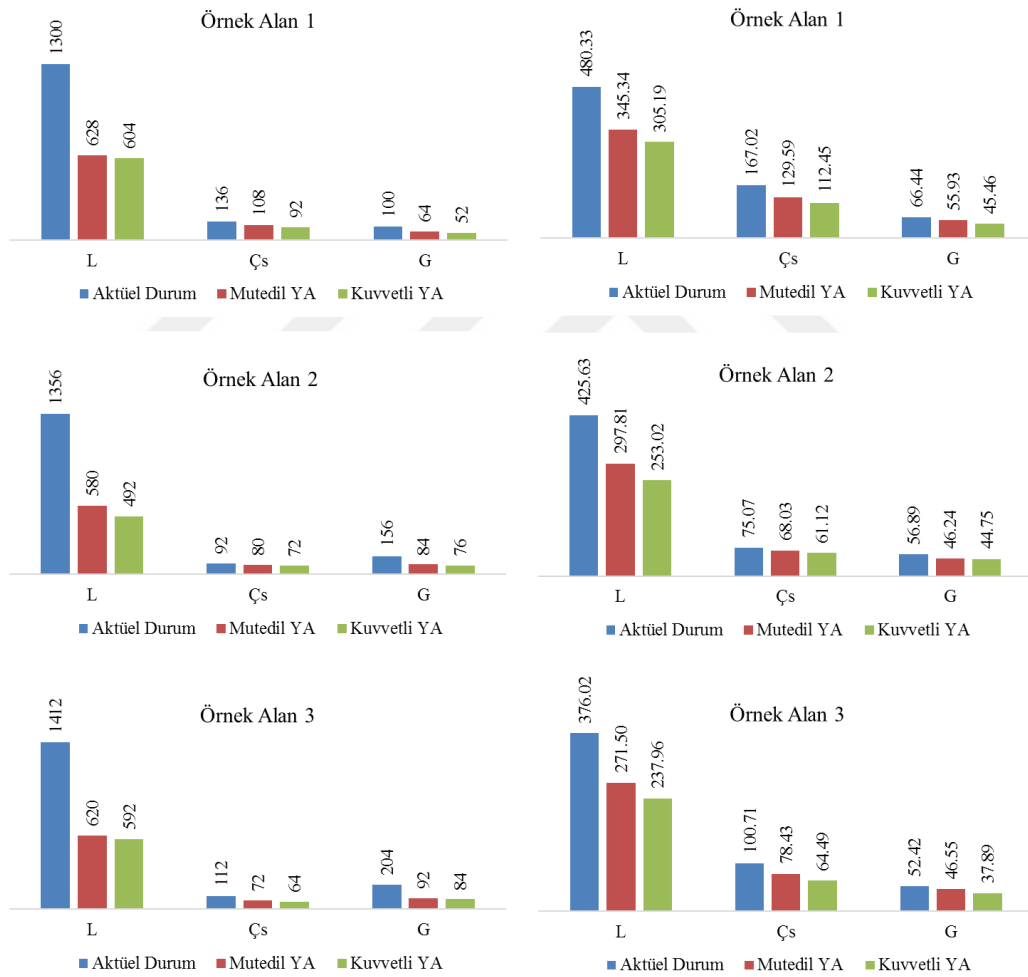
Ağaç sayısının oransal dağılımı bakımından b çağındaki ladinler, ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda % 31.3-35.2 oranında bulunmaktadır. "b" çağındaki sarıçamlar ise ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda % 0.0-0.7 oranında bulunmaktadır. Bu durumun da a çağındaki bireylerin dağılımdaki etkisine benzer şekilde meşcere yapısından kaynaklandığı söylenebilir.

Örnek alanların çoğunluğunda ladin ve gökmarlarda c çağındaki ağaç sayısı b çağındaki ağaç sayısından azdır. Zamanla ağaçlarda besin ve ışık rekabetinin artması, gövde ayrılmalarına neden olduğundan b çağındaki ağaç sayısının fazla olması beklenen bir durum olarak değerlendirilebilir. Sarıçamda ise tam tersi bir durum söz konusudur. Alanların çoğunluğunda c çağındaki sarıçamların sayısı, b çağındaki sarıçamlardan fazladır.

Göğüs yüzeyi bakımından sarıçam hakimiyetindeki "d" çağındaki alanlarda, ağaç sayısı bakımından hakimiyet çoğunlukla ladindedir. Karışımın sürekliliği esas alındığında, bu durumun yanıltıcı varsayımlara neden olacağı söylenebilir. Göğüs yüzeyi bakımından sayısal üstünlüğü olan türün karışımında da sürekliliği varmış gibi görülebilir ve türün alandan uzaklaşma riski göz önünde bulundurulmaksızın müdahalelerde bulunulabilir. Bu müdahaleler ile de türün alandan tamamen uzaklaşma riski ile karşı karşıya kalınacağından karışımın sürekliliğinin bozulması ile karşı karşıya kalınabilir. Nitekim "d" çağındaki örnek alanlar da bu risk altındadırlar. Bu

gibi alanlarda Kapucu (1988) ağaç sayısını, karışımın sürekliliğinin sağlanmasında temel kaynak olarak görmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar da bu doğrultudadır.

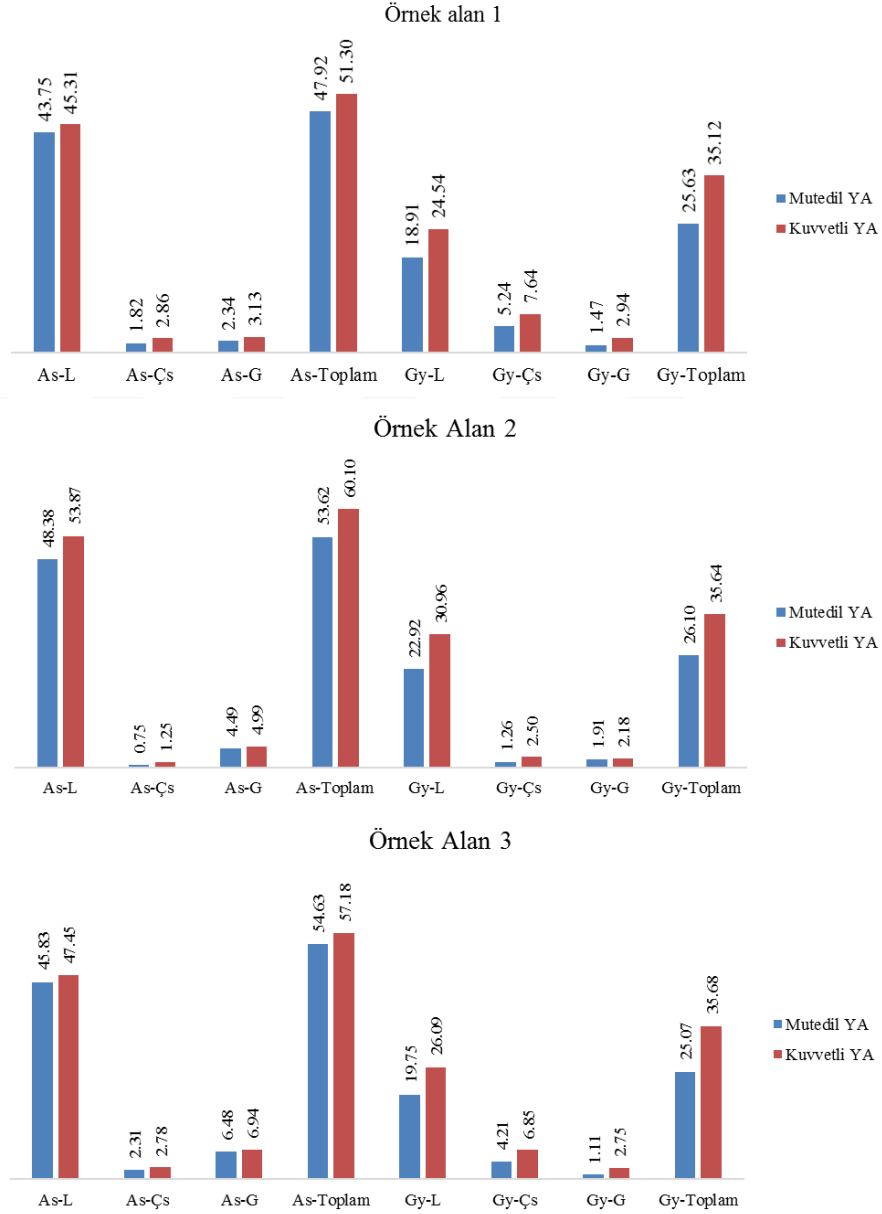
Örnek alanlardan göğüs yüzeyi esasına göre uygulanan mutedil ve kuvvetli yüksek aralamalar sonrasında meydana gelen değişimler Şekil 6'da verilmiştir. Alandan çıkarılacak ağaçların tespitinde türlerin oransal karışımlarına göre seçimler gerçekleştirildiğinden hem ağaç sayısı hem göğüs yüzeyi bakımından alanların ilk durumuna (aktüel durum) göre sayısal farklılıkların korunduğu görülmektedir.



Şekil 6. Mutedil yüksek aralama (YA) ve Kuvvetli yüksek aralama sonunda alanda kalan ağaç sayısı (adet/ha) ve göğüs yüzeyi (m²/ha) değerleri

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aralama kesimlerinin ağaç sayısı bakımından dağılımlarda meydana gelen değişimlerin göğüs yüzeyi bakımından meydana gelen değişimlerden daha fazla olduğunu göstermiştir. Alanlarda göğüs yüzeyi bakımından

mutedil yüksek aralamada % 25.07 – 26.10, kuvvetli yüksek aralamada %35.12-35.68 oranlarında ağaç çıkarılmasına rağmen bu oranlar ağaç sayısı bakımından mutedil yüksek aralamada % 47.92-54.63 arasında, kuvvetli yüksek aralamada ise %51.30 – 60.10 arasında değişmektedir (Şekil 7).



Şekil 7. Mutedil ve Kuvvetli yüksek aralamalar ile alandan alınan ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi oranları (%)

Bu çalışmada elde edilen bulgular aralama çalışmalarının orman ağaçlarının dağılımlarını etkileyen önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Aralamanın ağaçların dağılımları üzerine etkisi hangi ağaçların kalıp hangi ağaçların

uzaklaştırılacağına kararı aşamasında ortaya çıkmaktadır. Aralama kesimlerinde alandan çıkarılacak ağaçların göğüs yüzeyi esasına göre belirlenmesi nedeniyle asıl etki göğüs yüzeyi bakımından alanda kalan ağaç türlerinin dağılımlarında meydana gelmektedir. Aralamanın ağaçların dağılımları üzerine etkisi aralama yöntemi ve uygulama derecesine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Örneğin yüksek aralama, alçak aralamadan daha heterojen bir yapı meydana getirmektedir (Pretzsch, 1999; Szymt, 2012). Şiddetli aralama uygulamaları sonucunda ise sıra dağılımlar ortaya çıkmaktadır (Kint vd. 2003). Benzer şekilde sarıçam meşcerelerinde şiddetli ve çok şiddetli aralamalar tek ağaç veya sıra dağılımı oluşturmaktadırlar (Crecente-Campo vd., 2009). Aralamalar sonucunda meşcere yoğunluğu azaldıkça ağaçların sıra dağılımı oluşturma eğilimi de artmaktadır (Kuliesis ve Saladis, 1998).

Aralamalar, dağılımları şekillendirerek meşcere dayanıklılığını da etkilemektedirler. Kuliesis ve Saladis (1998) dayanıklı meşcereler oluşturulmak isteniyorsa erken yaşlarda yoğun aralamalar ile düzenli dağılımının oluşturulmasını önermektedirler.

Meşcere stabilitesinin sağlanması açısından ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda ara ve alt tabakaya müdahale edilmesi söz konusu olmaktadır. Ara ve alt tabakada çoğunlukla ladin ve göknarın olması nedeniyle, bu alanlarda alçak aralamanın uygulanması sarıçamın karışım oranlarının korunması açısından önem kazanmaktadır. Ara ve alt tabaka ya yönelik müdahaleler sarıçam için doğal gençleştirme koşullarının sağlanması açısından da yararlı olabilir.

Sarıçam hakimiyetindeki alanlarda ise kümelenmeler hem üst hem de ara ve alt tabakalarda görülmektedir. Ağaçların dağılımları doğrultusunda aralamalarda özellikle üst tabaka olmak üzere bütün meşcere tabakalarına müdahale edilmesi söz konusu olmaktadır. Üst tabakada meşcere dayanıklılığının sağlanması, istikbal ağaçlarının korunması açısından önem kazandığından öncelikli, olarak bu tabakaya müdahalenin gerektiği söylenebilir. Diğer bir ifadeyle sarıçam hakimiyetindeki alanlarda öncelikli olarak yüksek aralama uygulanabilir. Üst tabakada dayanıklılık sağlandıktan sonra ara ve alt tabakaya müdahale etmek mümkün olabilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Silvikültürel müdahalelerde başarılı olmak için müdahale edilen meşcereyi çok iyi tanımak gerekir. Bir meşcerenin tanınması özellikle gençleşme süreçlerine ait bilgilerin edinilmesi sayesinde gerçekleşir. Orman ağaçlarının dağılımları da meşcerenin tanınmasında önemli rol üstlenmektedirler. Bu nedenle orman ağaçlarının dağılımlarına ilişkin yapılacak çalışmalar, meşcerelerin tanınmasına ve dolayısıyla da bir meşcereye uygulanacak silvikültürel yöntemin belirlenmesine önemli katkılar sağlayacaktır.

Sarıçam, ladin ve göknarın oluşturduğu karışımlar değerli karışımlardır ve devamlılıkları ormancılığımız açısından önemlidir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar sarıçamların uygun müdahaleler yapılmadığı takdirde yakın bir zamanda karışımdan tamamen çekileceklerini göstermektedir.

Bu çalışmada alandan çıkarılacak ağaçların tespitinde türlerin oransal karışımlarına göre seçimler gerçekleştirilmiştir. Ancak uygulamada bu hususa dikkat edilememektedir. Bu nedenle gerçekleştirilen bu çalışmada hem ağaç sayısı hem göğüs yüzeyi bakımından alanların ilk durumuna (aktüel durum) göre türler arasındaki sayısal farklılıklar korunmasına rağmen, gerçekte büyük değişimlere uğramaktadır. Bu nedenle aralama kesimlerinde karışımlarının devamının sağlanabilmesi için sayısal olarak oranlarının korunmasına dikkat edilmelidir.

Çalışma sonucunda ağaç sayısı bakımından dağılımlarda meydana gelen değişimlerin göğüs yüzeyi bakımından meydana gelen değişimlerden daha fazla olduğunu göstermiştir. Bu sonuç karışık meşcerelerde göğüs yüzeyi esasına göre yapılan aralama kesimlerinin ağaç sayısı bakımından türlerin dağılımlarını önemli oranda etkilediği ve türlerin karışımdaki devamlılığını riske soktuğunu göstermiştir.

Örnek alanlarda ağaç sayılarının gelişme çağlarına ve meşcere tabakalarına dağılımları bakımından benzer özellikler göstermektedirler. Bu nedenle, karışım oranlarının korunması şartıyla benzer müdahaleler yapılabilir. Alanlarda karışımla birlikte tabakalılık ta söz konusu olduğundan uygulanabilecek en uygun aralama yöntemi

yüksek aralamadır. Üst tabakada bulunan istikbal ağaçlarının bakımında dolgu fonksiyonunu üstlenen ara tabakaların korunması gerekir. Alanlarda ara ve alt tabaka yapısı benzerlik göstermektedir. Sariçam, ara ve alt tabakalarda bulunmakla birlikte sayıyla olarak hiç yok denecek kadar azdır. Sariçamların alandaki varlık durumları dikkate alındığında aralama müdahalelerinde korunmaları uygun olur.

Alanlarda sariçamın üst tabakada, ara tabakalarda ise ladin ve göknarların bulunduğu göz önünden bulundurularak, özellikle sariçamlarda ilk yaşlarda azmanlaşmaya neden olmamak için mutedil yüksek aralama, ileri yaşlarda da doğal gençleşme şartlarının sağlanması açısından kuvvetli yüksek aralamanın uygulanması yerinde olur. Bu alanlarda, ladin ve göknarların sayısal varlıkları açısından bir sorun bulunmamaktadır. Bu nedenle yapılan uygulamalar karışım oranlarının değişmemesi koşuluyla sariçamların korunmasına yönelik olarak gerçekleştirilebilir.

Ladin, Sariçam ve göknar karışık meşcereleri önemli karışımlar olmaları nedeni ile bakım çalışmalarında yapılarının bozulmamasına dikkat edilmelidir. Yapılarının bozulmaması da sıklık bakımlarından itibaren özellikle aralama çalışmalarında karışım oranları nispetinde tohum ağaçlarının belirlenmesi, sürekli olarak yağlı boya ile işaretlenmesi ve işaretlenen bu ağaçların bakımına önem verilmesi ile sağlanabilir. Aynı zamanda bu uygulamalar, üst tabakadaki tohum ağaçlarının korunması onlara daha iyi bir gelişme ortamı sağlanmasıyla karışım oranının devamlılığını teminat altına alabilir.

KAYNAKLAR

- Akkemik, Ü. 2014. *Pinus L.*, Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları I. (Editör) Akkemik, Ü., Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara. s: 118-127.
- Anonim, 2002. Thinning, An important timber management tool, A Pacific Northwest Extension Publication, Oregon State University, Serial number: PNW 184
- Anonim, 2014. TMMOB Cerattepe Raporu, 1. Baskı, Mattek Basın Yayın Tanıtım Tic. San. Ltd. Şti, ISBN: 978-605-01-0669-5, Aralık 2014.
- Anonim, 2006. Ormanlarımızda Uygulanacak Silvikültürel Esas ve İlkeler, Tebliğ No. 291, Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Silvikültür Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Brack, C. L., Wood, G. B., 2009. Stocking, density and competition (Ed: Cris Brack) URL: <http://online.anu.edu.au/Forestry/mensuration/DENSITY.HTM> (13.08.2009).
- Crecente-Campo, F., Pommerening, A. and Rodriguez-Soalleiro R., 2009. Impacts of Thinning on Structure, Growth and Risk of Crown Fire in a *Pinus sylvestris L.* Plantation in Northern Spain. *Forest Ecology and Management* 257, 1945–1954.
- Çiçek, E., Yılmaz, F., Yılmaz, M., Çetin, B., 2007. Aralamanın Dar Yapraklı Dışbudak (*Fraxinus angustifolia Vahl.*) Plantasyonlarında Çap ve Göğüs Yüzeyi Gelişimine Etkisi: Bir Yıllık Sonuçlar. *DÜ Ormancılık Dergisi*, cilt: 3, sayı: 1, s: 90-99, Haziran 2007, Düzce.
- Demirci, A., 2008, Orman bakımı ders notu, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Ders Notları Serisi No:88, Trabzon.
- Demirci, A., 2008. Orman Bakımı, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, Ders Notları Serisi No: 88, Trabzon.
- DMİ (Devlet Meteoroloji İşleri), 2018. T. C. Tarım ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Artvin 2013-2018 Verileri.
- Dobrowolska, D., 1998. Structure of Silver Fir (*Abies alba Mill.*) Natural Regeneration in the 'Jata' reserve in Poland, *Forest Ecology and Management*, 110, 237-247.
- Eminağaoğlu, Ö. 2014. *Picea A.Dietr.* (Editör) Akkemik, Ü. (2014). Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları I. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara. s: 114-117.
- Genç, M., 2007. Orman bakımı (Asli orman ağacı türlerimizin saf ve karışık meşcerelerinin bakımı), Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No: 14, ISBN: 975- 7929-3-1, Isparta.

- Göktürk, A., 2013. Artvin Yöresi Karışık Meşcerelerinde Ağaçların Konumsal Dağılımlarının Silvikültürel Açıdan Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- Göktürk, A., Demirci, A. ve Güner, S., 2010. Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Meşcerelerinde Aralama Uygulamaları, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Cilt: III, s: 931-940, Artvin.
- Huuskonen, S., Hynynen, J., 2006. Timing and Intensity of Precommercial Thinning and Their Effects on the First Commercial Thinning in Scots Pine Stands, *Silva Fennica*, 40 (4), 645-661.
- Kapucu, F., 1988. Doğu Karadeniz Bölgesinde Doğal Karışık Meşcereler, Kuruluşları ve Kavranmasında Kimi Parametrelerin Uygulanması, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, 38, 1, 103-117.
- Kint, V., Meirvenne, M., Nachtergale, L., Geudens, G., Lust, N., 2003. Spatial Methods for Quantifying Forest Stand Structure Development: a Comparison Between Nearest-neighbor Indices and Variogram Analysis, *Forest Science*, 49, 36-49.
- Kuliesis, A., Saladis, J., 1998. The Effect of Early Thinning on the Growth of Pine and Spruce Stands, *Baltic Forestry*, 4, 1, 8-16.
- Makinen, H., Isomaki, A., 2004a. Thinning intensity and growth of Scots pine stands in Finland, *Forest Ecology and Management*, 201, 311-325.
- Makinen, H., Isomaki, A., 2004b. Thinning intensity and long-term changes in increment and stem form of Scots pine trees, *Forest Ecology and Management*, 203, 21-34.
- Odabaşı, T., Özalp, G., 1998. Ormanların İşletilmesi Yöntemleri ve Doğaya Uygun Ormancılık Anlayışı, Orman Genel Müdürlüğü Silvikültür Dairesi Başkanlığı Yayını, Ankara.
- Oral, D. 2014. *Abies Miller*. Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıkları I. (Editör) Akkemik, Ü., Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara. s: 104-108.
- Özalp, G., Çalışkan, A., Karadağ, M., 1999. Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanında Sarıçam-Gökmar-Kayın Karışık Meşceresinde Türlerin Tohum Verimi ve Çimlenme Araştırmaları, *Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 69.
- Pretzsch H., 1998. Structural Diversity as a Result of Silvicultural Operations, *Lesnictvi Forestry*, 10, 429-439.
- Pukkala, T., Miina, J., Palahi, M., 2002. Thinning response and thinning bias in young Scots pine stands, *Silva Fennica*, 36(4), 827-840.

- Saatçioğlu, F., 1966. Orman Bakımı (Meşcere yetiştirmesine ait tedbirler), İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü.yayın No: 1211, O. F. Yayın No: 103, Kurtulmuş Matbaası, İstanbul.
- Saatçioğlu, F., 1971. Orman Bakımı, Meşcere Yetiştirmesine Ait Tedbirler, İ. Ü. orman Fakültesi Yayınları, No. 1636/160.
- Saatçioğlu, F., 1976. Silvikültür I, Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 2187/222, İkinci Baskı, Sermet Matbaası, İstanbul.
- Sıvacioğlu, A., 1996. *Pinus Sylvestris* (Sarıçam), *Pinus nigra* Arnold. Subsup. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe (Karaçam), *Abies bornmülleriana* Mattf (Uludağ göknarı), *Fagus orientalis* Lipsky (Doğu Kayını) ve Meşe türlerinin ışık ihtiyacı, Yüksek Lisans Tezi, Z. K. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Uğurlu, S., Özer, E., 1984. Stebe geçiş zonundaki sarıçam meşcerelerinde gecikmiş aralamaların etkileri, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Rapor Seri No:10.
- URL-I <https://artvinobm.ogm.gov.tr/Sayfalar/Kurulusumuz/GenelBilgiler.aspx>, Erişim: 31.05.2019, 13.00
- URL-II www.google.com/earth/, Erişim: 31.05.2019, 14:00
- Varmola, M., Salminen, H. 2004. Timing and intensity of precommercial thinning in *Pinus sylvestris* stands. Scand. J. For. Res. 19, 142 – 151.

ÖZGEÇMİŞ



Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : KAHRAMAN Ergün
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri :1982-Borçka
Medeni hali :Evli
Yabancı Dili :İngilizce
Telefon :0505 944 26 97
e-posta :ergunkahraman@ogm.gov.tr

Eğitim

<u>Derece</u>	<u>Eğitim Birimi</u>	<u>Mezuniyet Tarihi</u>
Lise	Ankara Sincan Lisesi	1998
Lisans	Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü	2004