

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ARTVİN YÖRESİ KARIŞIK MEŞCERELERİNDE AĞAÇLARIN KONUMSAL
DAĞILIMLARININ SİLVİKÜLTÜREL AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Orm. Yük. Müh. Aşkın GÖKTÜRK

**TEMMUZ 2013
TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ARTVİN YÖRESİ KARIŞIK MEŞCERELERİNDE AĞAÇLARIN KONUMSAL
DAĞILIMLARININ SİLVİKÜLTÜREL AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Orm. Yük. Müh. Aşkın GÖKTÜRK

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün
"DOKTOR (ORMAN MÜHENDİSLİĞİ)"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 18.06.2013
Tezin Savunma Tarihi : 15.07.2013**

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ali DEMİRCİ

Trabzon 2013






**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalında
Aşkın GÖKTÜRK tarafından hazırlanan**

**ARTVİN YÖRESİ KARIŞIK MEŞCERELERİNDE AĞAÇLARIN KONUMSAL
DAĞILIMLARININ SİLVİKÜLTÜREL AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 18 / 06 / 2013 gün ve 1161 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda
DOKTORA TEZİ
olarak kabul edilmiştir.**

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Ali DEMİRCİ
Üye : Prof. Dr. İbrahim TURNA
Üye : Prof. Dr. Cengiz ACAR
Üye : Prof. Dr. Hakkı YAVUZ
Üye : Prof. Dr. Alper Hüseyin ÇOLAK

**Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ
Enstitü Müdürü**

ÖNSÖZ

"Artvin Yöresi Karışık Meşcerelerinde Ağaçların Konumsal Dağılımlarının Silvikültürel Açıdan Değerlendirilmesi" adlı bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak hazırlanmıştır.

Doktora tezinin konusunun seçiminden sonuçlandırılmasına kadar her aşamada desteğini ve yakın ilgisini esirgemeyen, bilgi ve deneyimi ile her an yanımda olan ve sabırla yol gösteren sayın hocam Prof. Dr. Ali DEMİRCİ'ye şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarında değerli görüş ve önerilerinden yararlandığım, bilgisini ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. İbrahim TURNA'ya ve tez izleme sürecinde ilgi ve desteğini gördüğüm Prof. Dr. Cengiz ACAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarımın değerlendirilmesindeki katkılarından dolayı Prof. Dr. Hakkı YAVUZ'a, Prof. Dr. Alper Hüseyin ÇOLAK'a, Prof. Dr. Ferhat BOZKUŞ'a, Doç. Dr. Turan SÖNMEZ'e, Doç. Dr. Sinan GÜNER'e, Yrd. Doç. Dr. Adil ÇALIŞKAN'a, Yrd. Doç. Dr. Fatih TEMEL'e ve Yrd. Doç. Dr. Aydın KAHRİMAN'a teşekkür ederim. Arazi çalışmalarında beraber çalıştığım Arş. Gör. Mehmet KÜÇÜK'e, Arş. Gör. Ahmet DUMAN'a, Arş. Gör. İsmet YENER'e ve AÇÜ Orman Fakültesindeki diğer Araştırma Görevlisi arkadaşlarıma teşekkür ediyorum.

Çalışma dönemi içinde Artvin Orman Bölge Müdürlüğü görevini yürüten ve arazi çalışmalarımın gerçekleştirilmesinde gerekli izinler konusunda desteklerini esirgemeyen Ahmet Köksal COŞKUN ve Ömer Naci KAYA'ya, arazi çalışmalarının yürütülmesi sırasında yardımlarını gördüğüm Artvin, Taşlıca, Tütüncüler, Ardanuç, Ovacık ve Tepebaşı şefliklerindeki meslektaşlarıma ve çalışanlarına teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmam süresince maddi ve manevi desteğiyle her zaman yanımda olan ve sabırlarını esirgemeyen eşim Berna ÇELİK GÖKTÜRK'e, biricik oğlum Başar'a ve her türlü desteğini esirgemeyen sevgili aileme en içten dileklerle şükranlarımı sunarım.

Bu çalışmanın yürütülmesinde maddi destek sağlayan Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (KTÜ 2009.113.001.6 kod numaralı BAP Projesi) birimine ayrıca teşekkür ederim.

Aşkın GÖKTÜRK

Trabzon 2013

TEZ BEYANNAMESİ

Doktora Tezi olarak sunduğum ‘‘Artvin Yöresi Karışık Meşcerelerinde Ağaçların Konumsal Dağılımlarının Silvikültürel Açıdan Değerlendirilmesi’’ başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Ali DEMİRCİ’nin 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.
18/06/2013

Aşkm GÖKTÜRK

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	III
TEZ BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	X
SUMMARY	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XII
TABLolar DİZİNİ.....	XIX
SEMBOLLER DİZİNİ	XXIV
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş	1
1.2. Konumsal Dağılım.....	3
1.2.1. Konumsal Dağılımın Tanımı ve Sınıflandırması	3
1.2.2. Konumsal Dağılımın Önemi.....	4
1.2.3. Konumsal Dağılımı Etkileyen Faktörler	5
1.2.4. Konumsal Dağılımların Analizi	6
1.3. Araştırmanın Amacı	7
2. LİTERATÜR ÖZETİ	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM	16
3.1. Materyal.....	16
3.1.1. Araştırma Alanlarının Genel Yetiştirme Ortamı Özellikleri.....	16
3.1.1.1. Mevkii.....	16
3.1.1.2. İklim Özellikleri	18
3.1.1.3. Topoğrafya ve Toprak Özellikleri	21
3.1.1.4. Vejetasyon	21
3.2. Yöntem	21
3.2.1. Örnek Alanların Alınması	22
3.2.2. Örnek Alanlarda Yapılan Çalışmalar	23
3.2.2.1. Çap Ölçümleri	24
3.2.2.2. Mesafe - Açık Ölçümleri	24
3.2.2.3. Boy Ölçümleri	25
3.2.2.4. Artım Kalemlerinin Alınması.....	26

3.2.2.5.	Gövde Analizleri İçin Uygun Ağaçların Seçimi ve Kesilmesi.....	26
3.2.3.	Hesaplamalarda Kullanılan Yöntemler	27
3.2.3.1.	Ağaç Sayılarının ve Göğüs Yüzeylerinin Gelişme Çağlarına Göre Dağılımlarının Hesaplanmasında Kullanılan Yöntemler	27
3.2.3.2.	Çap-Boy Grafiklerinin Oluşturulması ve Ağaç Sayılarının Meşcere Tabakalarına Dağılımlarının Hesaplanmasında Kullanılan Yöntemler.....	29
3.2.3.3.	Meşcere ve Ağaç Yaşının Tespiti ile Yaş-Boy Grafiklerinin Oluşturulmasında Kullanılan Yöntemler.....	30
3.2.4.	Konumsal Dağılım Haritalarının Oluşturulması ve Analizlerinin Yapılmasında Kullanılan Yöntemler	32
3.2.5.	Gövde Analizlerinin Yapılması	33
3.2.6.	Verilerin Değerlendirilmesi.....	34
3.2.6.1.	Ağaç Sayılarının ve Göğüs Yüzeylerinin Gelişme Çağlarına Dağılımlarının Değerlendirilmesi.....	34
3.2.6.2.	Çap-Boy Eğrileri ve Ağaç Sayılarının Meşcere Tabakalarına Dağılımlarının Değerlendirilmesi.....	34
3.2.6.3.	Meşcere ve Ağaç Yaşı ile Yaş-Boy grafiklerinin Değerlendirilmesi	35
3.2.6.4.	Konumsal Verilerin Değerlendirilmesi	35
3.2.6.5.	Gövde Analizi Verilerinin Değerlendirilmesi	38
4.	BULGULAR	39
4.1.	Ağaç Sayılarının ve Göğüs Yüzeylerinin Gelişme Çağlarına Dağılımına İlişkin Bulgular.....	39
4.1.1.	Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökmar Meşceresi Örnek Alanlarında Ağaç Sayılarının ve Göğüs Yüzeylerinin Gelişme Çağlarına Dağılımına İlişkin Bulgular.....	39
4.1.2.	Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökmar Meşceresi Örnek Alanlarında Ağaç Sayılarının ve Göğüs Yüzeylerinin Gelişme Çağlarına Dağılımına İlişkin Bulgular.....	42
4.1.3.	İnce Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökmar Meşceresi Örnek Alanlarında Ağaç Sayılarının ve Göğüs Yüzeylerinin Gelişme Çağlarına Dağılımına İlişkin Bulgular.....	46
4.1.4.	İnce Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökmar Meşceresi Örnek Alanlarında Ağaç Sayılarının ve Göğüs Yüzeylerinin Gelişme Çağlarına Dağılımına İlişkin Bulgular.....	50
4.2.	Çap-Boy Grafikleri ve Ağaç Sayılarının Meşcere Tabakalarına Dağılımına İlişkin Bulgular.....	54
4.2.1.	Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökmar Meşceresi Örnek Alanlarının Çap-Boy Grafikleri ve Ağaç Sayılarının Meşcere Tabakalarına Dağılımına İlişkin Bulgular.....	54

4.2.2.	Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarının Çap-Boy Grafikleri ve Ağaç Sayılarının Meşçere Tabakalarına Dağılımına İlişkin Bulgular	58
4.2.3.	İnce Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarının Çap-Boy Grafikleri ve Ağaç Sayılarının Meşçere Tabakalarına Dağılımına İlişkin Bulgular	61
4.2.4.	İnce Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarının Çap-Boy Grafikleri ve Ağaç Sayılarının Meşçere Tabakalarına Dağılımına İlişkin Bulgular	65
4.3.	Meşçere ve Ağaç Yaşı ile Yaş-Boy Grafiklerine İlişkin Bulgular	69
4.3.1.	Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarında Meşçere ve Ağaç Yaşı ile Yaş-Boy Grafiklerine İlişkin Bulgular	70
4.3.2.	Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarında Meşçere ve Ağaç Yaşı ile Yaş-Boy Grafiklerine İlişkin Bulgular	73
4.3.3.	İnce Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarında Meşçere ve Ağaç Yaşı ile Yaş-Boy Grafiklerine İlişkin Bulgular	77
4.3.4.	İnce Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarında Meşçere ve Ağaç Yaşı ile Yaş-Boy Grafiklerine İlişkin Bulgular	80
4.4.	Konumsal Dağılımlara İlişkin Bulgular	85
4.4.1.	Türlerin Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular	85
4.4.1.1.	Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarında Türlerin Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular	85
4.4.1.2.	Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarında Türlerin Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular	93
4.4.1.3.	İnce Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarında Türlerin Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular	98
4.4.1.4.	İnce Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarında Türlerin Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular	104
4.4.2.	Gelişme Çağlarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular	110
4.4.2.1.	Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarında Gelişme Çağlarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular	110
4.4.2.2.	Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarında Gelişme Çağlarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular	114
4.4.2.3.	İnce Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarında Gelişme Çağlarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular	119

4.4.2.4.	İnce Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökmar Meşceresi Örnek Alanlarında Gelişme Çağlarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular.....	125
4.4.3.	Meşcere Tabakalarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular.....	131
4.4.3.1.	Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökmar Meşceresi Örnek Alanlarında Ağaçların Meşcere Tabakalarına Göre Konumsal Dağılımlarına İlişkin Bulgular.....	131
4.4.3.2.	Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökmar Meşceresi Örnek Alanlarında Ağaçların Meşcere Tabakalarına Göre Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular.....	135
4.4.3.3.	İnce Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökmar Meşceresi Örnek Alanlarında Ağaçların Meşcere Tabakalarına Göre Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular.....	140
4.4.3.4.	İnce Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökmar Meşceresi Örnek Alanlarında Ağaçların Meşcere Tabakalarına Göre Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular.....	146
4.5.	Gövde Analizlerine İlişkin Bulgular.....	152
4.5.1.	Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökmar Meşceresi Örnek Alanlarının Gövde Analizi Bulguları.....	153
4.5.2.	Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökmar Meşceresi Örnek Alanlarının Gövde Analizi Bulguları.....	161
4.5.3.	İnce Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökmar Meşceresi Örnek Alanlarının Gövde Analizi Bulguları.....	166
4.5.4.	İnce Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökmar Meşceresi Örnek Alanlarının Gövde Analizi Bulguları.....	172
5.	TARTIŞMA.....	179
5.1.	Ağaç Sayılarının ve Göğüs Yüzeylerinin Gelişme Çağlarına Dağılımlarına İlişkin Bulguların Tartışılması.....	179
5.2.	Çap-Boy Grafikleri ve Ağaç Sayılarının Meşcere Tabakalarına Dağılımına İlişkin Bulguların Tartışılması.....	182
5.3.	Meşcere ve Ağaç Yaşı ile Yaş-Boy Grafiklerine İlişkin Bulguların Tartışılması.....	185
5.4.	Konumsal Dağılımlara İlişkin Bulguların Tartışılması.....	188
5.4.1.	Türlerin Konumsal Dağılımlarına İlişkin Bulguların Tartışılması.....	188
5.4.2.	Gelişme Çağlarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımlarının Tartışılması	191
5.4.3.	Meşcere Tabakalarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımlarının Tartışılması.....	194
5.5.	Gövde Analizlerine İlişkin Bulguların Tartışılması.....	196
5.5.1.	Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökmar Meşceresi Örnek Alanlarında Gövde Analizi Bulgularının Tartışılması.....	200

5.5.2.	Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarında Gövde analizi Bulgularının Tartışılması.....	204
5.5.3.	İnce Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarında Gövde Analizi Bulgularının Tartışılması	207
5.5.4.	İnce Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarında Gövde Analizi Bulgularının Tartışılması	208
5.6.	Bulguların Silvikültürel Açıdan Tartışılması	211
5.6.1.	Bulguların Orman Bakımı Açısından Tartışılması.....	211
5.6.2.	Bulguların Doğal Gençleştirme Açısından Tartışılması.....	215
6.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER	227
6.1.	Sonuçlar	227
6.1.1.	Türlerin Konumsal Dağılımlarına İlişkin Sonuçlar	229
6.1.2.	Gelişme Çağlarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımlarına İlişkin Sonuçlar	233
6.1.3.	Meşçere Tabakalarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımlarına İlişkin Sonuçlar	234
6.1.4.	Konumsal Birliktelik Durumuna Göre Türlerin Gelişimlerine İlişkin Sonuçlar	239
6.2.	Öneriler.....	240
6.2.1.	Orman Bakımına Yönelik Öneriler	241
6.2.2.	Doğal Gençleştirme Çalışmalarına Yönelik Öneriler.....	242
7.	KAYNAKLAR.....	247
8.	EKLER (1 ADET CD)	257
	ÖZGEÇMİŞ.....	258

Doktora Tezi

ÖZET

ARTVİN YÖRESİ KARIŞIK MEŞCERELERİNDE AĞAÇLARIN KONUMSAL
DAĞILIMLARININ SİLVİKÜLTÜREL AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Aşkın GÖKTÜRK

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Ali DEMİRCİ
2013, 256 Sayfa, 110 Sayfa EK (CD)

Bu çalışma, Artvin yöresi sarıçam, ladin ve göknar karışık meşcerelerinde, ağaçların tür bazında konumsal dağılımları ile meşcere tabakaları ve gelişme çağlarına göre dağılımlarının ortaya konması ve birlikte dağılım gösterdikleri alanlarda gelişim etkileşimlerinin tespiti amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, farklı gelişme çağlarında ve farklı bakılarda, sarıçam ve ladinin baskın tür olarak bulunduğu alanlardan toplam 21 örnek alan alınmıştır. Alanların ArcGIS (Coğrafi Bilgi Sistem Programı) ortamında konumsal dağılım haritaları oluşturulmuş ve konumsal dağılımlar Ripley'in K fonksiyonu kullanılarak analizlere tabi tutulmuştur. Örnek alanlarda, her üç türün konumsal birliktelik dağılımına göre 63 ayrı noktada toplam 189 ağaç kesilmiş ve bu ağaçlarda gövde analizleri gerçekleştirilmiştir.

Sarıçam, ladin ve göknar ağaçlarının konumsal dağılımlarında tek ağaç dağılımları ve kümelenmeler belirlenirken, sıra dağılımı gözlenmemiştir. Sarıçamların, gelişme çağlarına dağılımına göre sıklık ve sıklık-direklik çağlarında çok az olduğu, boy tabakalarına göre dağılımda ise çoğunlukla üst tabakada buldukları belirlenmiştir. Ladin ve göknarlar ise hemen her gelişme çağında ve bütün tabakalarda yoğun olarak bulunmaktadır. Normal kapalı bir meşcere içerisinde ağaçların gelişme çağlarına göre, sıklık çağından orta ve kalın ağaçlık çağına doğru, meşcere tabakalarına göre ise alt tabakadan üst tabakaya doğru kümelenme eğilimlerinin azaldığı, tek ağaç dağılımlarının ise arttığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karışık meşcere, sarıçam, ladin, göknar, konumsal dağılım.

Ph.D. Thesis

SUMMARY

SILVICULTURAL ASSESMENTS OF SPATIAL PATTERN OF TREES IN ARTVIN
REGION MIXED STANDS

AŞKIN GÖKTÜRK

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Forest Engineering Graduate Program

Supervisor: Prof. Dr. Ali DEMİRCİ
2013, 256 Pages, 110 Pages Appendix (CD)

This study was carried out to determine spatial pattern of scots pine, oriental spruce and fir trees according to species, stand stratum and development stages in mixed stands of Artvin region. It was also aimed to determine the development interactions of all sort of trees which distribute together. In this purpose, totally 21 plots were sampled where spruce or scots pine is dominant. Plots were taken from different development stages and slopes. Spatial distribution maps of plots were prepared using ArcGIS software and spatial patterns of trees were analyzed using Ripley's K function. A total of 189 trees were cut down from 63 point of the plots by taken spatial association to consideration.

It was determined that scots pine, oriental spruce and fir trees exhibit aggregation and random spatial distributions. There were no regular distributions in the plots. The number of scots pine individuals is nearly absent in density and pole developments stages and scots pines are presented in general upper stratum of the stands. Spruce and fir exist in nearly all development stages and stand stratum. Trees show tendency to aggregation to random distributions from the development stages of density to medium tree and from the lower stratum to upper stratum. And also, regular distributions are determined in development of medium tree stages.

Key Word: Mixed stand, scots pine, oriental spruce, fir, spatial pattern.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.	Araştırma alanının Türkiye üzerindeki konumu.....	16
Şekil 2.	Örnek alanların bulunduğu İşletme Müdürlükleri ve mevkileri	18
Şekil 3.	Cerattepe örnek alanlarının Walter yöntemine göre iklim diyagramı	19
Şekil 4.	Ormanlı Örnek alanlarının Walter yöntemine göre iklim diyagramı	20
Şekil 5.	Bereket ve Yolüstü örnek alanlarının Walter yöntemine göre iklim diyagramı	20
Şekil 6.	Susuz örnek alanlarının Walter yöntemine göre iklim diyagramı	20
Şekil 7.	Mesafe ölçüm çeşitleri.....	25
Şekil 8.	Örnek kesim düzeni (Bereket 1 örnek alanı)	27
Şekil 9.	Tek ağaç (düzensiz) dağılımı (URL-2, 2013).....	36
Şekil 10.	Kümelenme dağılımı (URL-2, 2013)	36
Şekil 11.	Sıra (düzenli) dağılımı (URL-2, 2013).....	37
Şekil 12.	Cerattepe 1 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı (a; gençlik -sıklık çağı, b; sırlıklık-direklik çağı, c; ince ağaçlık çağı, d; orta ve kalın ağaçlık çağı).....	39
Şekil 13.	Cerattepe 2 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	40
Şekil 14.	Cerattepe 3 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	40
Şekil 15.	Ormanlı 1 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	42
Şekil 16.	Bereket 1 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	43
Şekil 17.	Bereket 2 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	43
Şekil 18.	Bereket 3 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	43
Şekil 19.	Ormanlı 2 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	45
Şekil 20.	Ormanlı 3 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	45
Şekil 21.	Cerattepe 4 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	46
Şekil 22.	Cerattepe 5 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	47

Şekil 23.	Cerattepe 6 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	47
Şekil 24.	Bereket 4 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	48
Şekil 25.	Bereket 5 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	49
Şekil 26.	Ormanlı 4 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	49
Şekil 27.	Yolüstü 1 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	50
Şekil 28.	Yolüstü 2 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	51
Şekil 29.	Yolüstü 3 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	51
Şekil 30.	Susuz 1 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	52
Şekil 31.	Susuz 2 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	53
Şekil 32.	Susuz 3 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı.....	53
Şekil 33.	Cerattepe 1 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	55
Şekil 34.	Cerattepe 2 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	55
Şekil 35.	Cerattepe 3 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	56
Şekil 36.	Ormanlı 1 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	57
Şekil 37.	Bereket 1 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	58
Şekil 38.	Bereket 2 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	58
Şekil 39.	Bereket 3 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	59
Şekil 40.	Ormanlı 2 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	60
Şekil 41.	Ormanlı 3 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	60
Şekil 42.	Cerattepe 4 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	61

Şekil 43.	Cerattepe 5 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	62
Şekil 44.	Cerattepe 6 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	62
Şekil 45.	Bereket 4 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	64
Şekil 46.	Bereket 5 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	64
Şekil 47.	Ormanlı 4 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	64
Şekil 48.	Yolüstü 1 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	66
Şekil 49.	Yolüstü 2 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	66
Şekil 50.	Yolüstü 3 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	66
Şekil 51.	Susuz 1 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	68
Şekil 52.	Susuz 2 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	68
Şekil 53.	Susuz 3 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı	68
Şekil 54.	Cerattepe 1 örnek alanı yaş-boy grafikleri.....	71
Şekil 55.	Cerattepe 2 örnek alanı yaş-boy grafikleri.....	71
Şekil 56.	Cerattepe 3 örnek alanı yaş-boy grafikleri.....	72
Şekil 57.	Ormanlı 1 örnek alanı yaş-boy grafikleri.....	73
Şekil 58.	Bereket 1 örnek alanı yaş-boy grafikleri	74
Şekil 59.	Bereket 2 örnek alanı yaş-boy grafikleri	74
Şekil 60.	Bereket 3 örnek alanı yaş-boy grafikleri	75
Şekil 61.	Ormanlı 2 örnek alanı yaş-boy grafikleri.....	76
Şekil 62.	Ormanlı 3 örnek alanı yaş-boy grafikleri.....	76
Şekil 63.	Cerattepe 4 örnek alanı yaş-boy grafikleri.....	77
Şekil 64.	Cerattepe 5 örnek alanı yaş-boy grafikleri.....	78
Şekil 65.	Cerattepe 6 örnek alanı yaş-boy grafikleri.....	78
Şekil 66.	Bereket 4 örnek alanı yaş-boy grafikleri	79
Şekil 67.	Bereket 5 örnek alanı yaş-boy grafikleri	79
Şekil 68.	Ormanlı 4 örnek alanı yaş-boy grafikleri.....	80
Şekil 69.	Yolüstü 1 örnek alanı yaş-boy grafikleri	81

Şekil 70.	Yolüstü 2 Örnek alanı yaş-boy grafikleri	82
Şekil 71.	Yolüstü 3 örnek alanı yaş-boy grafikleri	82
Şekil 72.	Susuz 1 örnek alanı yaş-boy grafikleri	83
Şekil 73.	Susuz 2 örnek alanı yaş-boy grafikleri	83
Şekil 74.	Susuz 3 örnek alanı yaş-boy grafikleri	84
Şekil 75.	Cerattepe 1 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı.....	86
Şekil 76.	Cerattepe 1 örnek alanında ağaçların konumsal dağılım grafiği	86
Şekil 77.	Cerattepe 1 örnek alanında sarıçam ağaçlarının konumsal dağılım grafiği.....	87
Şekil 78.	Cerattepe 1 örnek alanında ladin ağaçlarının konumsal dağılım grafiği	87
Şekil 79.	Cerattepe 1 örnek alanında göknar ağaçlarının konumsal dağılım grafiği	88
Şekil 80.	Cerattepe 2 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı.....	88
Şekil 81.	Cerattepe 2 örnek alanında ağaçlarının konumsal dağılım grafiği	89
Şekil 82.	Cerattepe 2 örnek alanında sarıçam ağaçlarının konumsal dağılım grafiği.....	89
Şekil 83.	Cerattepe 2 örnek alanında ladin ağaçlarının konumsal dağılım grafiği	89
Şekil 84.	Cerattepe 2 örnek alanında göknar ağaçlarının konumsal dağılım grafiği	90
Şekil 85.	Cerattepe 3 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı.....	90
Şekil 86.	Cerattepe 3 örnek alanında ağaçların konumsal dağılım grafiği	91
Şekil 87.	Cerattepe 3 örnek alanında sarıçam ağaçlarının konumsal dağılım grafiği.....	91
Şekil 88.	Cerattepe 3 örnek alanında ladin ağaçlarının konumsal dağılım grafiği	91
Şekil 89.	Cerattepe 3 örnek alanında göknar ağaçlarının konumsal dağılım grafiği	92
Şekil 90.	Ormanlı 1 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı.....	93
Şekil 91.	Bereket 1 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı.....	94
Şekil 92.	Bereket 2 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı.....	95
Şekil 93.	Bereket 3 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı.....	96
Şekil 94.	Ormanlı 2 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı.....	97
Şekil 95.	Ormanlı 3 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı.....	98
Şekil 96.	Cerattepe 4 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı.....	99
Şekil 97.	Cerattepe 5 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı.....	100
Şekil 98.	Cerattepe 6 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı.....	101
Şekil 99.	Bereket 4 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı.....	102
Şekil 100.	Bereket 5 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı.....	103
Şekil 101.	Ormanlı 4 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı.....	104
Şekil 102.	Yolüstü 1 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı	105
Şekil 103.	Yolüstü 2 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı	106

Şekil 104.	Yolüstü 3 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı	107
Şekil 105.	Susuz 1 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı	108
Şekil 106.	Susuz 2 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı	109
Şekil 107.	Susuz 3 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı	110
Şekil 108.	Cerattepe 1 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı (a; gençlik -sıklık çağı, b; sırıklık-direklik çağı, c; ince ağaçlık çağı, d; orta -kalın ağaçlık çağı)	111
Şekil 109.	Cerattepe 2 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	112
Şekil 110.	Cerattepe 3 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	113
Şekil 111.	Ormanlı 1 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	114
Şekil 112.	Bereket 1 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	115
Şekil 113.	Bereket 2 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	116
Şekil 114.	Bereket 3 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	117
Şekil 115.	Ormanlı 2 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	118
Şekil 116.	Ormanlı 3 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	119
Şekil 117.	Cerattepe 4 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	120
Şekil 118.	Cerattepe 5 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	121
Şekil 119.	Cerattepe 6 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	122
Şekil 120.	Bereket 4 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	123
Şekil 121.	Bereket 5 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	124
Şekil 122.	Ormanlı 4 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	125
Şekil 123.	Yolüstü 1 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	126
Şekil 124.	Yolüstü 2 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	127

Şekil 125.	Yolüstü 3 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	128
Şekil 126.	Susuz 1 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	129
Şekil 127.	Susuz 2 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	130
Şekil 128.	Susuz 3 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı	131
Şekil 129.	Cerattepe 1 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	132
Şekil 130.	Cerattepe 2 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	133
Şekil 131.	Cerattepe 3 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	134
Şekil 132.	Ormanlı 1 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	135
Şekil 133.	Bereket 1 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	136
Şekil 134.	Bereket 2 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	137
Şekil 135.	Bereket 3 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	138
Şekil 136.	Ormanlı 2 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	139
Şekil 137.	Ormanlı 3 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	140
Şekil 138.	Cerattepe 4 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	141
Şekil 139.	Cerattepe 5 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	142
Şekil 140.	Cerattepe 6 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	143
Şekil 141.	Bereket 4 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	144
Şekil 142.	Bereket 5 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	145
Şekil 143.	Ormanlı 4 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	146
Şekil 144.	Yolüstü 1 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	147

Şekil 145.	Yolüstü 2 örnek alanında meşçere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	148
Şekil 146.	Yolüstü 3 örnek alanında meşçere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	149
Şekil 147.	Susuz 1 örnek alanında meşçere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	150
Şekil 148.	Susuz 2 örnek alanında meşçere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	151
Şekil 149.	Susuz 3 örnek alanında meşçere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı	152
Şekil 150.	Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarının (güneşli bakı) boylanma grafikleri	154
Şekil 151.	Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarının (güneşli bakı) boy artımı grafikleri.....	155
Şekil 152.	Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarının (güneşli bakı) kalınlaşma grafikleri.....	156
Şekil 153.	Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarının (güneşli bakı) çap artımı grafikleri	157
Şekil 154.	Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarının (güneşli bakı) hacimlenme grafikleri.....	158
Şekil 155.	Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarının (güneşli bakı) hacim artımı grafikleri.....	159

TABLULAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1.	Artvin Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içinde seçilen örnek alanlara ilişkin bilgiler.....	17
Tablo 2.	Cerattepe ve Ormanlı örnek alanlarının iklim verileri.....	19
Tablo 3.	Bereket ve Yolüstü örnek alanlarının iklim verileri	19
Tablo 4.	Susuz örnek alanlarının iklim verileri	19
Tablo 6.	Gelişme çağlarının çap aralıkları	28
Tablo 7.	Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin gelişme çağlarına oransal dağılımı	41
Tablo 8.	Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanında ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin gelişme çağlarına oransal dağılımı	42
Tablo 9.	Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin gelişme çağlarına oransal dağılımı	44
Tablo 10.	Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin gelişme çağlarına oransal dağılımı	46
Tablo 11.	Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin gelişme çağlarına oransal dağılımı	48
Tablo 12.	Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin gelişme çağlarına oransal dağılımı	50
Tablo 13.	Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin gelişme çağlarına oransal dağılımı	52
Tablo 14.	Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin gelişme çağlarına oransal dağılımı	54
Tablo 15.	Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç türlerinin meşçere tabakalarında bulunma oranları.....	56
Tablo 16.	Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç türlerinin meşçere tabakalarında bulunma oranları.....	57

Tablo 17.	Güneşli bakıda bulunan Orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç türlerinin meşçere tabakalarında bulunma oranları.....	59
Tablo 18.	Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç türlerinin meşçere tabakalarında bulunma oranları.....	61
Tablo 19.	Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç türlerinin meşçere tabakalarında bulunma oranları.....	63
Tablo 20.	Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç türlerinin meşçere tabakalarında bulunma oranları.....	65
Tablo 21.	Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç türlerinin meşçere tabakalarında bulunma oranları.....	67
Tablo 22.	Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç türlerinin meşçere tabakalarında bulunma oranları.....	69
Tablo 23.	Örnek alanlara ve türlere göre gövde analizlerinden elde edilen 0.30 ve 1.30 m kesitlerindeki yaş farkları ortalaması.....	70
Tablo 24.	Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında baskın tür ve gelişme çağına göre elde edilen yaş değerleri.....	70
Tablo 25.	Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında tespit edilen yaş değerleri.....	72
Tablo 26.	Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında tespit edilen yaş değerleri.....	73
Tablo 27.	Orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında baskın tür ve gelişme çağına göre elde edilen yaş değerleri.....	73
Tablo 28.	Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında tespit edilen yaş değerleri.....	75
Tablo 29.	Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında tespit edilen yaş değerleri.....	76
Tablo 30.	İnce ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında baskın tür ve gelişme çağına göre elde edilen yaş değerleri.....	77
Tablo 31.	Güneşli bakılarda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında tespit edilen yaş değerleri.....	78
Tablo 32.	Gölgeli bakılarda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında tespit edilen yaş değerleri.....	80
Tablo 33.	İnce ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında baskın tür ve gelişme çağına göre elde edilen yaş değerleri.....	81
Tablo 34.	Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında tespit edilen yaş değerleri.....	82

Tablo 35.	Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gök nar meşceresi örnek alanlarında tespit edilen yaş değerleri.....	84
Tablo 36.	Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar meşceresi örnek alanlarında türlerin konumsal dağılımları (K: kümelenme dağılımı, T: tek ağaç dağılımı, T-K: tek ağaç-küme dağılımı)	87
Tablo 37.	Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar meşceresi örnek alanında ağaç türlerinin konumsal dağılımları	93
Tablo 38.	Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gök nar meşceresi örnek alanlarında ağaç türlerinin konumsal dağılımları	94
Tablo 39.	Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gök nar meşceresi örnek alanlarında ağaç türlerinin konumsal dağılımları	97
Tablo 40.	Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar meşceresi örnek alanlarında ağaç türlerinin konumsal dağılımları	99
Tablo 41.	Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar meşceresi örnek alanlarında ağaç türlerinin konumsal dağılımları	102
Tablo 42.	Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gök nar meşceresi örnek alanlarında ağaç türlerinin konumsal dağılımları	105
Tablo 43.	Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gök nar meşceresi örnek alanlarında ağaç türlerinin konumsal dağılımları	108
Tablo 44.	Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar meşceresi örnek alanlarında gelişme çağlarında gözlenen konumsal dağılımlar	111
Tablo 45.	Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar meşceresi örnek alanlarında gelişme çağlarında gözlenen konumsal dağılımlar	114
Tablo 46.	Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gök nar meşceresi örnek alanlarında gelişme çağlarında gözlenen konumsal dağılımlar	115
Tablo 47.	Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gök nar meşceresi örnek alanlarında gelişme çağlarında gözlenen konumsal dağılımlar	117
Tablo 48.	Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar meşceresi örnek alanlarında gelişme çağlarında gözlenen konumsal dağılımlar	119
Tablo 49.	Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar meşceresi örnek alanlarında gelişme çağlarında gözlenen konumsal dağılımlar	123
Tablo 50.	Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gök nar meşceresi örnek alanlarında gelişme çağlarında gözlenen konumsal dağılımlar	126

Tablo 51.	Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşçeresi örnek alanlarında gelişme çağılarında gözlenen konumsal dağılımlar	129
Tablo 52.	Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarında boy tabakalarında gözlenen konumsal dağılımlar	133
Tablo 53.	Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarında boy tabakalarında gözlenen konumsal dağılımlar	135
Tablo 54.	Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşçeresi örnek alanlarında boy tabakalarında gözlenen konumsal dağılımlar	136
Tablo 55.	Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşçeresi örnek alanlarında boy tabakalarında gözlenen konumsal dağılımlar	139
Tablo 56.	Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarında boy tabakalarında gözlenen konumsal dağılımlar	141
Tablo 57.	Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarında boy tabakalarında gözlenen konumsal dağılımlar	144
Tablo 58.	Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşçeresi örnek alanlarında boy tabakalarında gözlenen konumsal dağılımlar	147
Tablo 59.	Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşçeresi örnek alanlarında boy tabakalarında gözlenen konumsal dağılımlar	149
Tablo 60.	Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarında gövde analizleri yapılan ağaçlara ilişkin bilgiler	153
Tablo 61.	Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarında gövde analizleri yapılan ağaçlara ilişkin bilgiler	160
Tablo 62.	Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşçeresi örnek alanlarında gövde analizleri yapılan ağaçlara ilişkin bilgiler	162
Tablo 63.	Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşçeresi örnek alanlarında gövde analizleri yapılan ağaçlara ilişkin bilgiler	165
Tablo 64.	Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarında gövde analizleri yapılan ağaçlara ilişkin bilgiler	167

Tablo 65.	Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarında gövde analizleri yapılan ağaçlara ilişkin bilgiler.....	170
Tablo 66.	Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşçeresi örnek alanlarında gövde analizleri yapılan ağaçlara ilişkin bilgiler.....	173
Tablo 67.	Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşçeresi örnek alanlarında gövde analizleri yapılan ağaçlara ilişkin bilgiler.....	176

SEMBOLLER DİZİNİ

Çs	Sarıçam
G	Gök nar
K	Küme Dağılımı
L	Ladin
Maks	Maksimum
Min	Minimum
T	Tek Ağaç Dağılımı
T-K	Tek Ağaç-Küme Dağılımı

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Sarıçam (*Pinus silvestris* L.), Doğu ladin (*Picea orientalis* (L.) Link.) ve Doğu Karadeniz göknarı (*Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. subsp. *nordmanniana*) karışık meşcereleri ülkemizde yalnız Doğu Karadeniz Bölgesinde bulunan değerli karışık meşcerelerimizdir.

Doğu Karadeniz Bölgesinde bulunan Artvin, dağlık ve engebeli coğrafyasıyla farklı iklim türlerini barındırmaktadır. Sahil kesimlerinden iç kesimlere doğru iklim denizselden karasala dönüşmekte ve değişen iklim şartları ile birlikte bitki türleri ve karışımları da değişmektedir. Bu değişim içerisinde özellikle iklim şartlarının geçiş bölgelerinde bitki türlerinin karışımları ani olarak değişim göstermektedir. Sarıçam, ladin ve göknar karışık meşcereleri de iç kesimlere doğru yayılım göstermekte ve çoğunlukla da geçiş bölgelerinde bulunmaktadır.

Sarıçam, ladin ve göknar gibi ışık istekleri farklı türlerin oluşturduğu karışık meşcereler, aynı yetenekteki türlerden oluşan meşcerelere göre, yüksek gövde kalitesi sağlamaları ve toprak üzerindeki önemli etkileriyle daha değerlidirler (Atay vd., 1989). Ancak sarıçamın gölgeye dayanıklı türlerle yaptığı bu gibi karışık meşcerelerde tahribat nedeniyle olan oransal azalmasını gençleşme güçlükleri de hızlanmaktadır. Bu karışımlarda gölge ağaçlarının gençliklerine büyük oranda rastlanırken, sarıçam gençliklerine rastlanmamaktadır (Varol, 1969; Özalp 1989; Çalışkan 1991; Sıvacioğlu vd., 2002). Sarıçamın karışımda bulunduğu karışık meşcerelerde yapılan çalışmalarda genel olarak bu sorunun ortaya çıktığı görülmektedir. Bu durum sarıçamın karışık meşcerelerde zor gençleştiğine işaretler. Ülkemiz açısından değerli olan sarıçamında içinde bulunduğu bu karışımları devam ettirmek silvikültürümüzün birincil görevleri arasındadır.

Ülkemiz ormancılığında doğal gençleştirme çalışmalarına yönelik olarak, Orman Genel Müdürlüğü tarafından 13.03.1987 tarihinde çıkarılan “Silvikültür Planlarının Düzenlenmesi ve İzlenmesi Esasları” konulu 177-A / Ek:3 sayılı tebliğde silvikültür planlarının düzenlenmesi, karışık meşcerelerin değerleri düşünülmesinin sadece saf meşcerelermiş gibi dikkate alınarak yapılmıştır (Demirci, 1989). 2006 yılında çıkarılan 291 sayılı “Ormanlarımızda Uygulanacak Silvikültürel Esas ve İlkeler” konulu tebliğde doğal

gençleştirme çalışmaları aynı yaşlı ve değişik yaşlı koru ormanlarında gençleştirme olarak iki şekilde ele alınmaktadır. Karışık meşcerelerin gençleştirilmesinde aynı yaşlı olması durumunda grup işletmeleri, değişik yaşlı olması durumunda ise bakım ve gençleştirme faaliyetlerinin küme ve gruplarda birlikte yürütüldüğü devamlı orman işletmeciliği önerilmektedir (Anonim, 2006b).

Ülkemizde karışık meşcerelerin gençleştirilmesinde önerilen yöntemler uygulanmamakta veya etkin olarak uygulanamamaktadırlar. Müdahale şiddetlerinin yetersizliği yanında, müdahalelerde de gecikmeler yaşanmaktadır. Bununla birlikte karışım meşcerelerimiz özelliklerinin bilinmemesi nedeniyle saf meşcerelermiş gibi gençleştirmeye tabi tutulmaktadır. Bu nedenle değerli karışık meşcerelerimiz ya saf meşcere dönüşmüş ya da dönüşme riski altındadırlar.

Ülkemizde asli orman ağacı türlerimizin silvikültürel uygulamalarında türlerin ekolojik ve botanik özellikleri ile ekolojik ve yetiştirme ortamı gibi faktörler göz önünde bulundurulmaktadır. Meşcere tanımlarında ise meşcereyi oluşturan ağaçların alana geliş şekli, yaşı, boyu ve tepe tacı genişliği dikkate alınarak koru meşceresi, baltalık meşceresi, korulu baltalık meşceresi, aynı yaşlı meşcere, değişik yaşlı meşcere ve seçme kuruluşunda meşcere, genç meşcere, yaşlı meşcere, tek tabakalı meşcere, iki ve çok tabakalı meşcere, sıkışık kapalı meşcere, normal kapalı meşcere ve gevşek kapalı meşcere şeklinde sınıflandırmalar yapılmaktadır. Karışık meşcerelerde ise bunlara ek olarak karışımın şekli, büyüklüğü, oranı, sürekliliği gibi bilgi ve tespitler eklenmektedir. Bütün bu tanımlamalar meşcerenin uzun vadede oluşturduğu değişim ve gelişime bağlı olarak almış olduğu son şekline aittir.

Bu meşcerelere yapılacak olan tüm silvikültürel faaliyetlerde başarılı olmak için orman yapısını oluşturan unsurları bilmek ve müdahale edilen meşcereyi çok iyi tanımak gerekir. Silvikültürel yönden bir meşcerenin tanınması, önemli orman yapısı unsurlarından olan ağaç türlerinin saf veya karışık yapıdaki özellikleri ve gençleşme süreçlerine ait bilgilerin edinilmesi sayesinde gerçekleşir.

Gençleşme süreçleri çevresel faktörlere bağlı olarak meşcere içerisinde meydana gelen birçok değişim ve etkileşim sürecini kapsamaktadır. Bu değişimler ve etkileşimler de çoğunlukla ağaçlar arasında meydana gelmekte ve buna bağlı olarak ta süreç içerisinde ağaçların sayısal varlıkları değişmektedir. Ağaç sayılarındaki değişimler, gençliklerin oluşumu ve zamanla üst tabakada yer almalarıyla ağaç sayılarında meydana gelen artışlarla birlikte, dış etkenler sonucunda meydana gelen gövde ayrılmalarını da kapsamaktadır.

Ağaçların varlık durumlarındaki bu hareketlilik te ağaçların noktasal konumları ve dağılımları açısından sürekli bir değişkenlik oluşturmaktadır. Bu nedenle bir meşcerenin tanınmasında gelişim ve değişim süreçlerini yansıtan özelliklerin en önemlilerinden biri de ağaçların konumsal dağılımları olmaktadır.

1.2. Konumsal Dağılım

1.2.1. Konumsal Dağılımın Tanımı ve Sınıflandırması

Konumsal dağılım kısaca, cisimlerin üç boyutlu uzay içerisindeki dağılımı olarak tanımlanabilir. Diğer bir ifadeyle, düzlemsel sayılabilecek bir alanda konumlanmış noktalardan oluşan bir veri kümesi olarak ifade edilebilir. Buna bağlı olarak ormancılık kapsamında konumsal dağılımı, bir meşcere veya alan üzerinde ağaçların noktasal olarak bulunma veya dağılım durumları olarak tanımlayabiliriz. Ağaçların aynı türden olması durumunda tür içi (tek sınıflı), farklı türlerden olması durumunda da türler arası (çok sınıflı) dağılımlar söz konusu olmaktadır. Tür içi dağılımlar, rastlantısal, kümeli ve düzenli dağılım olarak sınıflandırılırken (Ceyhan, 2008), türler arası dağılımlar ayrışım ve birliktelik olarak sınıflandırılmaktadırlar (Ceyhan, 2009). Ağaçlar birbirine eşit uzaklıkta duruyorsa veya muntazam bir dağılım sergiliyorsa düzenli dağılım, ağaçlar arasında yoğunluğu fazla olan belirgin bir yığılmalar olduğunda kümeli dağılım ve kümelenme eğiliminin olmadığı, düzensizliğin olduğu alanlarda ise rastlantısal dağılım söz konusu olmaktadır.

Silvikültürel anlamda karışık meşcerelerdeki bu dağılımlar, karışım şekillerini yansıtmaktadır. Kümeler halinde dağılımlar karışık meşcerelerde küme karışımı olarak adlandırılırken, rastlantısal dağılım tek ağaç karışımı olarak adlandırılmaktadır. Yapay olarak yetiştirilen ormanlarda söz konusu olan düzenli dağılımlar ise sıra karışımı olarak adlandırılmaktadır. Bu nedenle metnin bundan sonraki kısımlarında karışım şekillerinden yola çıkarak, rastlantısal dağılım tek ağaç dağılımı olarak, düzenli dağılım ise sıra dağılımı olarak adlandırılmıştır. Örnek alanlarda söz konusu olan ikili dağılım, tek ağaç dağılımı ile kümelenme dağılımlarıdır. Bu dağılım, çalışma kapsamında tek ağaç-küme dağılımı olarak adlandırılmıştır.

1.2.2. Konumsal Dağılımın Önemi

Ormanların sürekliliğinin sağlanmasında doğal gençleştirme önemli bir role sahiptir. Ağaçların dağılımına bağlı olarak gençliklerin oluşum ve gelişimlerine dayanan doğal gençleştirme hem zamansal hem de konumsal olarak ormanların sürekliliğini sağlamaktadır (Grassi vd., 2004).

Bir meşcerede içerisinde ağaçların konumsal dağılımlarının bilinmesi, tür içi veya türler arası gelişim mücadelesi ve vejetasyonun çevresel heterojenliğe etkisi gibi konularda önemli bilgiler sağlar (Paluch, 2006). Diğer bir ifadeyle, karışık meşceredeki türlerin dağılımları birbirlerinden etkilenme sonucu ortaya çıkabildiği gibi her bir türün ve hatta bireyin kendine özgü yetişme ortamı koşullarının etkisiyle de ilişkilidir.

Ağaçların konumsal dağılımı gençliğin meydana gelişinde ve gençliklerin konumsal dağılımında etkili olduklarından gençleştirme yöntemlerinin tespitinde önemlidirler (Paluch, 2006). Diğer bir ifadeyle ağaçların konumsal dağılımları, gençleştirmeyi başlatan etkeni ve sonrasında gençliğin alana gelişini yansıtmaktadırlar. Örneğin, kümeler halinde dağılım, gençliğin, meşcere içi boşluklarda oluştuğuna ve geliştiğine işaret ederken (Williamson, 1975; Taylor vd., 2006), tek ağaç dağılımı, gençliğin büyük alanlarda aralıklı olarak oluşup geliştiğine işaret etmektedir (Veblen vd., 1981; Taylor vd., 2006). Bu nedenlerle orman ağaçlarının konumsal dağılımlarının silvikültürel sistemlerin sürekliliğinin sağlanmasında büyük öneme sahip olduğu söylenebilir.

Ağaçların konumsal dağılımı, orman dinamiklerinin oluşmasını önemli ölçüde etkiler (Montes vd., 2007). Orman dinamiği denilince, farklı yapı ve büyüme seyrine bağlı çok sayıdaki meşcere tiplerinin oluşturduğu bir orman alanının gençleştirme, kaçak kesim, bakım, ağaçlandırma, koruya dönüştürme gibi gerek insan müdahalesiyle ve gerekse yangın, fırtına, kar, böcek zararları gibi doğal müdahaleler nedeniyle, kuruluş özelliklerinin zamana ve mekana göre değişmesi anlaşılmaktadır (Kadıoğulları, 2009). Orman dinamiği içerisinde tanımlanan bu doğal veya yapay etkenler de orman ağaçlarının konumsal dağılımlarına büyük etkide bulunabilmektedir (Trifkovic ve Yamamoto, 2008).

Orman ekosistemlerinin doğal gelişim seyri, sürekli olarak içten ve dışarıdan müdahalelere maruz kalmakta, bu müdahalelerin etkisiyle zamanla yapı ve fonksiyonlarında değişimler meydana gelmektedir (Başkent vd., 2002). Bu değişimler daha çok ağaçların konumsal dağılımlarında meydana geldiği için, ağaçların konumsal dağılımları meşcere içerisinde meydana gelen değişimlere neden olan iç veya dış faktörler hakkında yorumlar yapma olanağı vermektedir.

Orman ağaçlarının konumsal dağılımı, meşcere stabilitesinin değerlendirilmesinde de önemli bilgiler sağlar. Örneğin, ağaçların kümeler halinde dağılımları ile tek ağaç dağılımları meşcere içindeki rüzgar hareketlerinde farklı etkilere sahiptirler. Geburek ve Tripp-Knowledles (1994), tek ağaç dağılımlarının söz konusu olduğu bir akçağaç meşceresinde rüzgarın ağaçların kökten devrilmesine neden olacak kadar etkili olabileceğini belirtmektedirler.

Konumsal dağılımların özetle; gençliklerin oluşum ve gelişimlerini yansıttıklarından doğal gençleştirme yöntemlerinin tespitinde, ormanların ve silvikültürel sistemlerin sürekliliğinin sağlanmasında, meşcere stabilitesinin sağlanmasında ve türler arası gelişim mücadeleleri ve bunlara etki eden içi ve dış faktörler hakkında bilgilerin edinilmesinde büyük öneme sahip oldukları söylenebilir.

1.2.3. Konumsal Dağılımı Etkileyen Faktörler

Ağaçların konumsal dağılımları, gerek insanoğlunun gerekse doğal etkenlerin müdahalesi, türlerin biyolojik özellikleri, türler arası etkileşimler, ağaçların gelişimleri ve etkileşimlerinin altında yatan süreçler ve yetiştirme ortamı koşulları tarafından etkilenmektedir. İnsanoğlunun konumsal dağılımlar üzerindeki etkisi silvikültürel müdahalelerle olmaktadır. Silvikültürel müdahalelerin yapıldığı alanlarda ağaçların konumsal dağılımı çoğunlukla yapılan müdahaleler tarafından belirlenmektedir.

Silvikültürel müdahaleler veya doğal etkenler sonucunda meşcere içinde oluşan açıklıklara gençlikler gelmektedir. Gençlikler, özellikle tohum yatağı koşulları ve ışık istekleri gibi biyolojik özellikleri doğrultusunda alana gelip tutunmaktadırlar. Oluşan açıklıkların büyüklüğü, tepe tacı heterojenliği, meşcere içine giren ışık miktarı ve bağlantılı olarak örtü tabakası ve çimlenme yatağı koşullarında özellikle nem bakımından meydana gelen değişimler gençliğin alana gelişinde ve dağılımında etkili olmaktadır. Bir meşcerede farklı türlerin gençliklerinin alana gelmesi, büyüme ve yaşama oranları, üst ve alt tabakada bulunan bitkilerin dağılımlarının neden olduğu mikro yetiştirme ortamı koşullarıyla birlikte değişmektedir. Gençliklerin konumsal dağılımları, tohum dağılımları, tohum yatağı koşulları ve çimlenmeleri, fidanların yaşama oranı ve diğer bitkilerle rekabete bağlıdır.

Vejetatif üreme yeteneği ve tohumların kısa mesafelere dağılımı gençliklerin kümeler halinde oluşmasına neden olmaktadır. Kök sürgünleri ile gençlikler ağaçlar etrafında yoğunlaşmakta ve türün dağılım alanı içerisinde kümelenmesine neden

olmaktadır. Özellikle iri tohumlu ve tohumlarının uçuşma özelliği olmayan türlerde tohumların kısa mesafelerde dağılması, gençliklerin tohum ağaçlarının etrafında kümelenmesine neden olmaktadır (Aldrich vd., 2003).

Kapalı meşcerelerde boşluklar kümelenmenin önemli bir kaynağıdır. Gövde ayrılmaları ile oluşan tepe açıklıkları çoğunlukla rastlantısal dağılım göstermekte ve oluşan açıklıklar genel olarak 100 m²'den az olduğundan ışık ağaçlarının tepe çatısına ulaşması için yetersiz kalmaktadır. Tepe açıklıklarının, ışık ağacı gençliklerinin oluşumu için yetersiz kalması nedeniyle bu gibi alanlarda ışık ağaçlarının dağılımında kümelenme eğilimi azalmaktadır. Bu küçük açıklıklar gölge ağacı türlerinde ise kümelenme oluşumunu sağlamaktadır (Aldrich vd., 2003).

Kümeler halinde dağılımlar çoğunlukla gençliklerin oluşumlarında gözlenmektedir (Tsitsoni vd., 2003; Mason vd., 2007; Pardos vd., 2007). Zamanla gövdeler arası artan rekabete bağlı olarak tek ağaç dağılımına dönüşmektedir (Leps ve Kindlmann, 1987). Diğer bir ifadeyle, gövdeler arası yaşam mücadelesi kümelerde gövde ayrılmalarına neden olmakta, gövde sayısının azalması ile birlikte de tek ağaç dağılımları oluşmaktadır. Sıra dağılımlar ise genel olarak dikim sahalarında ortaya çıkmaktadır. Ancak, yetiştirme alanı rekabeti sonucunda ışık ve yetiştirme alanı azlığına bağlı olarak gövde ayrılmaları ve silvikültürel faaliyetlerin etkileri nedenleriyle doğal olarak gençleştirilen sahalarda da sıra dağılımı görülebilmektedir (Moeur, 1993).

1.2.4. Konumsal Dağılımların Analizi

Orman ağaçlarının nasıl bir dağılım gösterdiğini ortaya koyan testler genel olarak, deneysel verilere dayalı olarak dağılımların tanımlanmasında kullanılan konumsal dağılım analizleridir (Montes vd., 2008). Konumsal dağılım analizleri ağaçlarının dağılımının yanı sıra, tepe tacı yerleşimlerinin, gençlik oluşumlarının, ormandaki yapısal değişmelerin, besin su mücadelesi gibi türler arasındaki biyolojik mücadelelerin ve genç-yaşlı gövdeler arasındaki ilişkilerin analizinde de kullanılmaktadırlar (Arevalo ve Fernandez-Palacios, 2003).

Konumsal dağılım analizleri meşcere yapısının anlaşılması ve gelişiminin tahmin edilmesine olanak sağlar. Bu nedenle konumsal dağılım analizleri, günümüze kadar meşcere yapılarının değerlendirilmesinde kullanılan meşcere profillerinin sayısal analiz yöntemi olarak da tanımlanabilir. Meşcere profillerinin sunduğu görsel değerlendirme imkanlarına, konumsal dağılım analizleri, sayısal değerler ve sınırlar katmaktadır.

Konumsal dağılım analizlerinin gerçekleştirilmesi için ağaçların noktasal koordinatlarının değerlendirilecek alan sınırları içerisinde haritalanması bir zorunluluktur. Ağaçların noktasal koordinatlarının alan üzerine uygulanması ile elde edilen dağılım haritalarında, ağaçların konumsal dağılımları, iki boyutlu alan üzerinde açık bir şekilde görülebilmektedir.

Orman ağaçlarının nasıl bir dağılım gösterdiklerine ilişkin değerlendirmelerde genel olarak katrat yöntemi ve mesafeye dayalı yöntemler kullanılmaktadır. Konumsal desen analizleri ormancılık alanı dışında birçok alanda da kullanılmaktadır ve hemen her alanda konumsal nokta desenlerini incelemek için testler geliştirilmiştir. Bu testlerin sayılarının yüzden fazla olduğu ifade edilmektedir (Kulldorf, 2006; Ceyhan, 2009).

Ormancılık alanında kullanılan katrat yöntemleri örnek alanların dağılım yoğunluklarının Poisson dağılımı gösterip göstermediğini veya örnek alanlar arasında konumsal ilişkiler olup olmadığını test ederken, mesafeye dayalı yöntemler ağaçlar arasındaki mesafe dağılımlarını belirlemektedir. Mesafeye dayalı testlerde en çok kullanılanlar arasında bulunan Ripley'in K ve L-fonksiyonları (Ripley, 1981), olası bütün noktalar arasındaki mesafeleri dikkate aldığından ve çoklu verilere dayalı sonuçlar sağladığından çoğunlukla tercih edilmektedir (Chen ve Bradshaw, 1999).

1.3. Araştırmanın Amacı

Ülkemiz ormancılığında karışık meşcerelerin gençleştirilmesinde karşılaşılan sorunların çözümü, devamlılıkları açısından önem arz etmektedir. Bunun için en önemli adımlardan biri de bu çalışmada belirlenmeye çalışıldığı gibi ağaçların konumsal dağılımlarının istatistiksel analizlere dayalı olarak tespiti ve bu dağılımların gençleşme biçimleri ile ilişkilerinin ortaya konmasıdır.

Sarıçam, ladin ve göknar karışık meşcereleri değerli karışık meşcerelerimiz olmaları nedeni ile sürekliliklerinin sağlanması önemlidir. Artvin yöresinde bulunan sarıçam, ladin ve göknar karışık meşcereleri silvikültürel çalışmalara konu olsalar da ağaçların konumsal dağılımların ayrıntılı olarak test edildiği bilimsel çalışmalar yapılmamıştır.

Ülkemiz ormancılığında silvikültürel yönden ağaçların konumsal dağılımı meşcere profillerinin oluşturulması ve karışım şekillerinin belirlenmesi gibi konularda dikkate alınmaktadır. Bu çalışmada konumsal dağılımlar, genel değerlendirmelerden farklı olarak istatistiksel analizlerle dayalı olarak ve anlamlılıkları test edilerek ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda, Artvin yöresinde sarıçam, ladin ve göknarın oluşturduğu

karışık meşcerelerde örnek alanlar seçilerek türlerin dağılımları analiz edilmiş ve aşağıdaki konuların araştırılması amaçlanmıştır.

- Artvin yöresi sarıçam, ladin ve göknar karışık meşcerelerinde türlerin konumsal dağılımlarının araştırılması
- Karışık meşcerelerde buldukları alanlar içerisinde ağaçların gelişme çağlarına göre bulunma oranlarının ve konumsal dağılımlarının araştırılması,
- Ağaçların meşcere tabakalarında bulunma oranlarının ve tabakalardaki konumsal dağılımların araştırılması
- Sarıçam, ladin ve göknarın konumsal birliktelik durumunda yaş, boylanma, kalınlaşma ve hacimlenme bakımından gelişmelerinin ve gelişim ilişkilerinin araştırılması,
- Konumsal dağılım ve gelişim ilişkilerinin alanların baskın türüne göre ortaya konması
- Konumsal dağılım ve gelişim ilişkilerinin bakı farklılıklarına göre ortaya konması
- Konumsal dağılımların yansıttığı aralama yöntemlerinin ve aralama yöntemlerine göre oluşabilecek dağılım biçimlerinin ortaya konması
- Konumsal dağılımların yansıttığı gençleşme biçiminin veya biçimlerinin ortaya konması
- Tespit edilen gelişim ilişkileri ve gençleşme biçimlerine dayalı olarak uygun bakım ve gençleştirme müdahalelerinin ortaya konması

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Ağaçların konumsal dağılımı ülkemizde yapılan çalışmalarda çoğunlukla meşcere profillerinin hazırlanmasında ve değerlendirilmesinde ele alınmaktadır. Bununla birlikte karışım şekillerinin ve büyüme modellerinin tespitine yönelik çalışmalarda da söz konusu edilmektedirler. Ancak konumsal dağılımların istatistiksel analizlere dayalı olarak tespitlerine yönelik çalışmalar genel olarak yurtdışı kaynaklıdır.

Yavuz vd. (2010) Karadeniz yöresi saf ve karışık sarıçam meşcereleri için mekanistik büyüme modellerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalarında meşcerelerde türlerin etkileşimlerini de değerlendirmişlerdir. Sarıçam-ladin ve sarıçam-gökmar meşcerelerinde tür dağılımlarında ayrışmaların olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer bir ifadeyle türlerin küme veya gruplar halinde dağılım gösterdiğini belirlemişlerdir.

Pamay (1962) sarıçamın doğal olarak gençliklerinin geldiği sahalarda alana geliş biçimlerini gözlemlemiş ve sonuçta saf meşcerelerinde siper altında grup ve kümeler halinde, gökmar ile karışım yaptığı meşcerelerde siper altında ve meşcere kenarlarında gruplar halinde alana geldiklerini saptamıştır. Ayrıca, sarıçam-ladin karışık meşcerelerinde sarıçamın ladinin siper etkisinden kaçındığını ve alana ancak kümeler halinde tutunabildiğini belirlemiştir.

Çoban (2007), Bolu-Aladağ sarıçam meşcerelerindeki doğal gençleşme örnekleri üzeri ile meşcere kuruluşları arasındaki ilişkileri incelediği çalışmasında, doğal gençleşme örneklerinin gevşek ve ışıklı kapalılığa sahip meşcere kısımlarında kümeler halinde oluştuğunu belirlemiştir.

Hanewinkel (2004), değişik ve aynı yaşlı *Picea abies* ve *Abies alba* karışık meşcerelerinde ağaçların konumsal dağılımlarını araştırdığı çalışmasında, ağaçların aynı yaşlı meşcerelerde tek ağaç dağılımı, değişik yaşlı meşcerelerde ise kümeler halinde dağılım gösterdiklerini belirlemiştir.

Hofmeister vd. (2008), değişik yaşlı *Picea abies* ve *Abies alba* Mill. meşcerelerinde doğal gençliklerin konumsal durumlarına ilişkin yapmış oldukları çalışmalarında, *A. alba* ve *P. abies* türlerinin, bütün gelişme çağlarında kümelenecek şekilde dağılım gösterdiklerini ortaya koymuşlardır. Bununla birlikte, *P. abies* gençliklerinin gençleştirme çağındaki *A. alba* ağaçlarının tepe çatısı altında asidik ortam olması durumunda konumsal olarak yer aldığını ifade etmektedirler. *P. abies* gençliklerinin genel olarak meşcere siperi altında küçük

orman içi açıklıklarda yoğunlaştığını, *A. alba* gençliklerinin ise daha büyük orman içi açıklıklarda meydana geldiğini ve bu alanlardaki gençlik oluşumlarında *P. abies* gençliklerinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Pardos vd. (2007), *Pinus silvestris* meşceresinde gençlik oluşumlarının konumsal dağılımı ile tohum yatağı ve ışık koşullarının gençlik üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, *P. silvestris* gençliklerinin yoğun olduğu alanlarda kümelenmiş bir dağılım gösterdiklerini ve gençliklerin konumsal dağılımlarının da ışık koşullarının konumsal dağılımlarından etkilendiğini belirlemişlerdir.

Brumelis vd. (2005), sarıçam meşcerelerinde yaşa bağlı olarak konumsal yapıyı inceledikleri çalışmalarında yaşı 100'den az olan sarıçamların kümelenme, yaşı 100'den fazla olan sarıçamların ise tek ağaç dağılımı gösterdiklerini belirlemişlerdir. Çalışmalarında ayrıca sarıçam ile karışım yapan Avrupa ladinlerinin yaşa göre dağılımlarını da ele almışlardır. Yaşı 50 den az olan Avrupa ladinlerinin kümelenme ve yaşı 80 den fazla olanların ise tek ağaç dağılımı gösterdiklerini tespit etmişlerdir.

Nilsson vd. (2002), siper yoğunluğu ve toprak işlemenin *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Betula pendula* ve *Betula pubescens* karışık meşceresinde gençliklerin büyüme ve yaşaması üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, *Picea abies* gençliklerinin siper altında meydana geldiğini, *P. sylvestris* gençliklerinin ise boşluklarda meydana geldiğini saptamışlardır. Ayrıca, bütün türlerde siper yoğunluğunun artması ile fidanların gelişiminde azalmalar meydana geldiğini tespit etmişlerdir.

Szmyt (2010), dikimle oluşturulmuş ve seçme aralama uygulanan değişik yaşlı sarıçam meşcerelerinde ağaçların çap sınıflarına göre konumsal dağılımını araştırdığı çalışmada, ağaçların sıra dağılımı gösterdiğini tespit etmiştir. Göğüs yüksekliği çapının, meşcere orta çapından küçük olan ağaçları, küçük çap sınıf olarak değerlendirmiş ve küçük çap sınıfındaki ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdiğini belirlemiştir. Yaşı 43 ve 65 olan meşcerelerde küçük ve büyük çap kademelerindeki ağaçlar ayrı ayrı olarak ele alındıklarında tek ağaç dağılımının gözlemlendiğini, 90 yaşındaki meşcerede ise ayırım yapmaksızın bütün ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdiğini ifade etmektedir.

Montes vd. (2007) meşcere yapısının sarıçam gençliklerinin üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, gövdeler ile gençlikler arasında 10 m den fazla mesafelerde negatif konumsal etkileşim olduğu ve gençliklerin kümeler halinde oluştukları sonuçlarına varmışlardır.

Tsitsoni vd. (2003), yangınların *Pinus halepensis* genliklerinin konumsal dağılımlarını ve gelişimlerini inceledikleri çalışmalarında, yangından sonra boşluklarda gençliklerinin kümeler halinde oluştuklarını ve ileri yaşlarda ağaç sayısının azalmasıyla tek ağaç dağılımı gösterdiklerini belirlemiştir.

Paluch (2005), değişik yaşlı *Abies alba* ormanında gençlik oluşumlarının ağaçların konumsal dağılımıyla ilişkili olup olmadığını araştırdığı çalışmasında, gençliklerin dağılımının, humus formu ve üst toprak asitliği gibi edafik faktörler tarafından şekillendirildiğini ve humus ve toprak asitliği gibi toprak özelliklerinin ise ağaçların konumsal dağılımları ile sıkı ilişki içerisinde olduğunu belirlemiştir.

Paluch (2006), değişik yaşlı *Abies alba* ormanlarında doğal gençleştirme sürecini etkileyen faktörler üzerine gerçekleştirmiş olduğu çalışmasında, *A. alba* tohumlarının çimlenmesinde tohum yatağının önemli olduğunu ve en iyi çimlenmeyi ayırmamış humus üzerinde gösterdiğini tespit etmiştir. Ayrıca, ağaçlık, direklik ve sırkılık çağındaki ağaçların dağılımları arasında pozitif bir korelasyon olduğunu ve *Abies alba* gençliklerinin konumsal dağılımının iklimsel faktörlerden ziyade edafik faktörler tarafından kontrol edildiğini belirlemiştir.

Paluch (2007), çalışmasında *Fagus sylvatica* ve *Abies alba* karışık meşceresinde gerçekleştirmiş olduğu çalışmada, meşcere göğüs yüzeyi, tabakalılık, canlı ve kuru galip ağaçlar ile gençliklerin oluşumlarının konumsal dağılımlarını değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda, canlı ve kuru galip ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdiğini, gençliklerin ise kümeli dağılım gösterdiğini tespit etmiştir. Bununla birlikte tabakalılığın çok küçük alanlarda bile değişkenlik gösterdiğini ifade etmektedir.

Boyden vd. (2005), *Pinus ponderosa* (Laws.) ormanlarında meşcere yapısının ve gençlik oluşumlarının konumsal ve zamansal dağılımlarını inceledikleri çalışmalarında, tohum ağaçlarının dağılımı, ışığın meşcere içinde yoğunluğu ve grupların dağılımı gibi meşcere yapısı faktörlerinin gençliklerin konumsal ve zamansal dağılımlarını etkilediğini tespit etmişlerdir.

Paluch ve Bartkowicz (2004), sarıçam, saplı meşe (*Quercus robur* L.) ve huş (*Betula pendula* Roth.) karışık meşceresinde konumsal ilişkileri araştırdıkları çalışmalarında genç sarıçam bireylerinin yaşlı sarıçam ağaçları etrafında yoğunlaştığını ve huş gençliklerinin ise boşluklarda meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Çalışmada, saplı meşenin, sarıçam ve huştan farklı olarak çoğunlukla yaşlı sarıçam ve huş ağaçlarına yakın yerlerde

büyüdüğünü, boşluklardan kaçındığını, genelde büyük ağaçların etrafında yoğunlaştığını belirlemişlerdir.

Nagel vd. (2006), rüzgâr zararı sebebiyle boşlukların oluşmuş olduğu *Fagus sylvatica* ve *Abies alba* karışık meşceresinde gençlik oluşumlarının konumsal dağılımlarını inceledikleri çalışmalarında, *F. sylvatica* gençliklerinin hem boşluklarda hem de meşcere tepe çatısı altında yoğun bir dağılım gösterirken, *A. alba* gençliklerinin seyrek olarak bulunduğunu ve bu alanlarda *F. sylvatica* gençliklerinin ve sııklık-direkliklerinin kümelenme eğiliminde olduklarını, *A. alba* gençliklerinin de benzer şekilde kümelenme dağılımı göstermelerine karşın çoğunlukla kapalı tepe çatısı altında bulduklarını tespit etmişlerdir.

Taylor vd. (2006), güneybatı Çin Ladin-Göknar ormanlarında ağaçların konumsal etkileşimleri ve gençliklerin dağılımlarına ilişkin gerçekleştirdikleri çalışmalarında meşcere içi boşlukların dağılımını ve meşcere üst tabakasında baskın türlerin kronolojik gelişimlerini ortaya koymak amacıyla hacim, yaş ve konumsal dağılıma bağlı olarak popülasyon yapısını ve ağaçların boy gelişim analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarında, *Abies faxoniana* ve *Betula* sp. fidanlarının 25-900 m² kümeler oluşturduklarını ve oluşumlarının meşcere tepe çatısı açıklıklarıyla ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, meşcerede baskın ağaçların yaş ve boy gelişimleri arasında pozitif bir ilişki olduğunu ve genel olarak *Picea pupurea* ağaçlarının *Abies faxoniana* ağaçlarından daha yaşlı olduğunu belirlemişlerdir. Taylor vd. (2006), *Picea pupurea* ve *Abies faxoniana* ağaçlarının çoğunlukla düzensiz bir dağılım gösterdiklerini ifade etmektedirler.

Grassi vd. (2004), *Picea abies* ve *Abies alba* gençliklerinin meşcere yapısının etkisi altında büyüme ve dağılımlarını inceledikleri çalışmalarında, her iki türün gençliklerinin meşcere içi boşluklarının kenarlarında yer alabilmelerine karşın, göknar gençliklerinin ladin gençliklerine oranla meşcere tepe çatısı altında daha yoğun ve meşcere içi boşluklarda daha seyrek oranda bulunduğunu belirtmektedirler. Çalışmalarında, meşcere içi boşluklarda yer alan *Picea abies* ve *Abies alba* sııklık-direklik gövdelerin % 75 inin boşlukların oluşumundan sonra alana geldiğini tespit etmişlerdir.

Dobrowolska (1998), alçak alanlardaki *Abies alba* meşcerelerinde doğal gençleştirmede rol oynayan önemli ekolojik faktörleri araştırdıkları çalışmalarında *Abies alba* gençliklerinin miktarının ve büyüme oranlarının yetiştirme ortamı koşullarından etkilendiğini tespit etmiştir. Çalışmasında ayrıca, *A. alba* ağaçlarının oranında artışların meydana gelmesiyle gençliklerinde de miktar, boy ve boy artımlarının artma eğilimi

gösterdiğini, gençliklerin sayısının ve gelişimlerinin hem saf ve hem de karışık meşcerelerde meşçerenin yapısından etkilendiğini belirlemiştir.

Montes vd. (2008), *Pinus silvestris* meşçerelerinde meşçere tepe çatısının konumsal yapısının belirlenmesini amaçladıkları çalışmalarında, silvikültürel müdahalelerin yoğun olmadığı yaşlı *P. silvestris* meşçeresinde kümeli bir dağılımın söz konusu olduğunu ve gençleştirme periyodu süresinde bu dağılımın devam ettiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca, yüksek rakımlı alanlarda kümeler halinde dağılımın devam etmesine karşın kümelerin daha küçük çaplı olduklarını belirlemiştir.

Chen ve Bradshaw (1999), ladin-gökmar karışık meşçeresinin konumsal karakteristiklerini inceledikleri çalışmalarında, ağaçların boylarını 10 m den az ise alt tabaka, 10–15 m arasında ise ara tabaka ve 15 m den yüksek ise üst tabaka olarak sınıflandırmışlardır. Çalışmalarında, ladinlerin her bir boy tabaksında tek ağaç dağılımı gösterdiklerini, genel boy dağılımında ise kümeler halinde dağılım gösterdiklerini tespit etmişlerdir.

Szwagrzyk (1990), *Fagus sylvatica*, *Picea abies* ve *Abies alba* karışık meşçeresinde ağaçların konumsal yapısına bağlı olarak doğal gençleştirme koşullarını araştırdığı çalışmada, bütün ağaçların ve gençliklerin tek ağaç dağılımı gösterdiğini belirlemiştir.

Hao vd. (2007), ormanların gençleşme sürecinde boy sınıflarının rolünü araştırdıkları çalışmalarında, üst ($h > 25$ m) ve orta ($h = 15-25$ m) boy tabakasında ağaçların dağılımında tek ağaç dağılımının olduğunu, alt tabakada ($h = 5-15$ m) ve sırkılık katında ($h > 5$ m) ağaçların boylarıyla orantılı olarak bir kümelenme olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, çalışmalarında gençleşme sürecinde ağaçların dikey dağılımının önemli bir rol oynadığı sonucuna varmışlardır.

Aldrich vd. (2003), ağaç türlerinin konumsal değişimini inceledikleri altmış yılı kapsayan çalışmalarında, ışık ağaçlarının başlangıçta baskın ve kümeli bir dağılım gösterirken zamanla düzensiz bir dağılım gösterdiklerini, gölge ağacı türlerinde ise ağaç sayısı zamanla artmakla beraber kümeli bir dağılım gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Diğer bir ifadeyle ağaçların gölgeye dayanma kabiliyetleri arttıkça konumsal dağılım düzensizlikten kümelenmeye doğru değişmekte olduğunu, türlerin ağaç sayıları da bu değişimle doğru orantılı olarak arttığını belirlemiştir. Işık ve yarı ışık ağaçlarında genç yaşlarda görülen kümelenme dağılımının ileri yaşlarda tek ağaç dağılıma dönüşmesini, zamanla bu türlerin sayılarındaki azalmalara bağlamaktadırlar. Sayısal azalma, ışık

ağaçlarının zamanla ışığa daha çok ihtiyaç duymaları nedeniyle ölüm oranlarının fazla olmasına rağmen gençliklerinin oluşmamasından kaynakladığı belirtilmektedir. Bu nedenle alanda varlıklarını sürdüren ışık ağaçları genelde üst tabakada bulunmaktadır.

Lutze vd. (2004), karışık meşcerelerde gençlik oluşumlarının konumsal dağılımını ve değişimini rakımsal farklılıklara göre araştırdıkları çalışmalarında, tıraşlama kesimlerinin ardından ekimlerin yapılması ile oluşan meşcerelerde ve tohum ağacı bırakılarak veya siper yöntemi uygulanarak elde edilen meşcerelerde ağaçların tek ağaç ve kümelenme dağılımı gösterdiklerini belirlemişlerdir. Bununla birlikte, yüksek rakımlı alanlarda tohum yatağı koşullarının gençliklerin kümelenmesinde baskın faktör olduğunu ve tohum yatağı koşullarının alçak rakımlı alanlarda da kümelenmede etkili olmasına karşın tohum dağılımının da önemli bir etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, karışımı oluşturan türlerin kümelenme derecelerinde farklılıklar olmasına karşın, farklı türlerin bir arada oluşumlarına yönelik eğilimlerinin olduğunu belirtmektedirler.

Fajardo vd. (2006), *Pinus ponderosa* ve *Pseudotsuga menziesii* var. *glauca* karışık meşceresinde üst tabakada bulunan ağaçlar ile sırkılık çağındaki ağaçların dağılımı arasındaki konumsal ilişkileri araştırdıkları çalışmalarında *Pinus ponderosa* ve *Pseudotsuga menziesii* var. *glauca* sırkılık çağındaki ağaçların çoğunlukla kümeler halinde dağılım gösterdiklerini ve sırkılık çağındaki ağaçlar ile üst tabaka ağaçları arasındaki güçlü pozitif ilişkinin alandaki nemin artmasıyla birlikte azaldığını tespit etmişlerdir.

Metsaranta ve Leiffers (2008), *Pinus banksiana* meşceresinde ağaçların konumsal dağılımlarında meydana gelen değişimlerin meşcere gelişimi ve harici müdahale veya afetlerle ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında, ağaçların bütün alanlarda farklı büyüklüklerde kümelenme eğilimi gösterdiklerini tespit etmişler ve kümelenme alanlarının büyüklükleri arasındaki farklılıkları tohum yatağı koşullarının dağılımına bağlamışlardır. Ayrıca, ağaçlar arası mücadelenin konumsal dağılımlarındaki değişimleri etkileyen tek faktör olmadığını belirtmektedirler.

Wallenius vd. (2002), *Pinus silvestris* ve *Picea abies*'in baskın olduğu iki farklı meşcerede ağaçların yaş yapılarının konumsal dağılımını ve yangın geçmişi ile ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında, alanlar arasındaki ağaçların yaş yapılarının farklılık gösterdiğini tespit etmişler ve bu durumu alanların farklı zamanlarda yangına maruz kalmalarına dayandırmışlardır. Çalışmalarında ayrıca, her iki alanda da ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdiklerini belirlemişlerdir.

Brumelis vd. (2009), Letonya'da bataklık alanlarda bulunan doğal sarıçam meşcerelerinde gençlik oluşumlarının konumsal dağılımlarını inceledikleri çalışmalarında, gençliklerin sürekli oluşum içerisinde olduklarını ve yaş ve hacim bakımından ters J dağılımı gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Bu alanlarda gençlik oluşumlarının genellikle *Sphagnum magellanicum* türünün bulunduğu tepecikler üzerinde meydana geldiğini belirtmektedirler. Ayrıca, ağaç topluluklarının dağılımlarının farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bu farklılıkların tohum yataklarındaki nem koşullarının değişkenlik göstermesine ve yangınların neden olduğu ağaç ölümlerine dayandırmaktadırlar.

Sanchez Meador vd. (2009), *Pinus ponderosa* meşcerelerinde üretim çalışmalarının ağaçların zamansal ve konumsal dağılımları üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında, üretim çalışmalarının yapılmadığı alanlarda hacim bakımından ağaçların 56 m çapında kümeler halinde dağılım gösterdiğini, üretim çalışmalarının yapıldığı alanlarda ise ağaçların daha homojen dağılım gösterdiklerini tespit etmişleridir. Ayrıca, *P. ponderosa* gençliklerinin orman içi açıklıklarda meydana geldiğini ve üretim çalışmalarından sonra açılan alanlara doğru ilerleme gösterdiklerini belirlemişlerdir.

Sotirios ve Alan (2005), meşcere içi açıklıklar ile ağaç türleri arasındaki konumsal ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında *Quercus robur*, *Fagus sylvatica* ve *Betula pendula* türlerinin oluşturduğu karışık meşcerede 17.5 m den boyulu ağaçların 250 m²'den büyük alanlarda tek ağaç dağılımı gösterdiğini, kısa ağaçların ise daha küçük alanlarda kümelenme dağılımı gösterdiğini saptamışlardır.

Jianping vd. (1991), yaşlı *Pinus koraiensis* meşceresinde ağaçların konumsal ve yaş dağılımını araştırdıkları çalışmalarında, küçük çap sınıflarında bireylerin olmamasına rağmen, farklı yaştaki *P. koraiensis* bireylerinde kümelenmelerin olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmalarında ayrıca, meşcere tabakalılığının mozaiksel bir yapı gösterdiğini belirlemişler ve bu yapıyı gençleştirme stratejilerine dayandırmışlardır.

Yapılan araştırmaların sonuçları doğal gençleştirme çalışmalarında ağaçların konumsal dağılımlarının ne derecede önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Doğal gençleştirme çalışmalarında dikkate alınan konumsal dağılımların istatistiksel analizler doğrultusunda ortaya konması, bu doğrultuda belirlenecek gençleştirme yöntemlerinin kararlaştırılmasına katkılar sağlayacaktır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

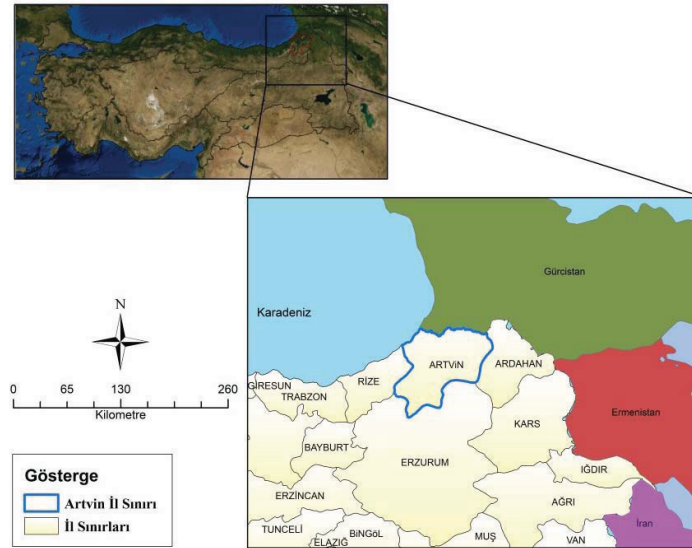
3.1. Materyal

Araştırmanın ana materyali, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde yer alan sarıçam, ladin ve göknar karışık meşcerelerinden alınan toplam 21 adet örnek alandır. Bununla birlikte, örnek alanlardaki sarıçam, ladin ve göknar türlerinin her birinden 63 adet olmak üzere toplam 189 adet ağaç ta araştırmanın materyalini oluşturmaktadır.

3.1.1. Araştırma Alanlarının Genel Yetiştirme Ortamı Özellikleri

3.1.1.1. Mevkii

Artvin yöresi Doğu Karadeniz Ardi olarak adlandırılan Çoruh Havzası içerisinde yer almaktadır. Ardauç ve Şavşat ilçeleri Çoruh Havzasının kuzey sınırını oluşturmaktadır. Araştırma konusu alanlar, Artvin İli Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde bulunmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanının Türkiye üzerindeki konumu

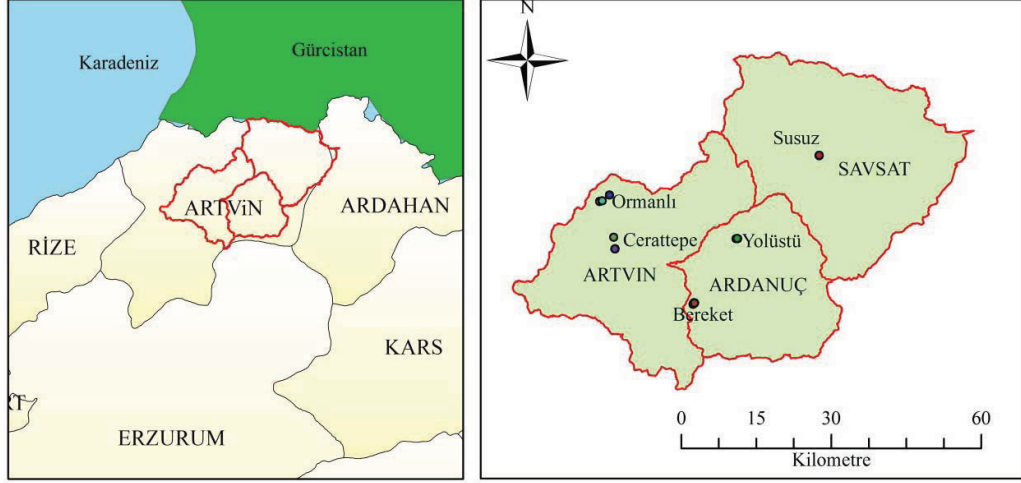
Artvin Orman Bölge Müdürlüğü'nün genel alanı 712267.50 hektardır. Ormanlık alanı, 196647.70 hektarı bozuk ve 202623.50 normal olmak üzere toplam 399271.20 hektardır. Genel ormanlık alanının 132461 hektarı normal, 70508 hektarı bozuk olmak üzere toplam 202969 hektarı ibrelili ormanlardan oluşmaktadır. İbrelili orman alanları içerisinde sarıçam 60882.5 ha, ladin 94902.5 ha ve göknar 43543.5 hektarlık alan kaplamaktadır (Anonim, 2006a). Artvin Orman Bölge Müdürlüğü'nün toplam ormanlık alanı içerisinde sadece 4997.6 ha alanda sarıçam ladin ve göknar karışım yapmaktadır. Bu değer, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü'nün toplam ormanlık alanının % 1.3'üne karşılık gelmektedir. Dağılımlarının gittikçe azalması ve karışım oranların risk altında olması sebebiyle çalışmaya konu edinen normal kapalıdaki sarıçam-ladin-göknar ve ladin-sarıçam-göknar karışık meşcereleri ise 1022 ha alan kaplamaktadır.

Örnek alanlar, Artvin Orman işletme Müdürlüğü sınırları içerisinde Cerattepe, Ormanlı mevkilerinden, Ardanuç Orman işletme Müdürlüğü sınırları içerisinde Bereket ve Yolüstü mevkilerinden ve Şavşat Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde Susuz mevkilerinden alınmışlardır (Tablo 1, Şekil 2).

Tablo 1. Artvin Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içinde seçilen örnek alanlara ilişkin bilgiler

Örnek Alan	İşletme Müdürlüğü/Şeflik	Bölme No	Meşcere Tipi*	Bakı	Rakım (m)	Koordinat	
						37 T	UTM
Cerattepe 1	Artvin/Taşlıca	33	LÇsGd3	B	1683	732193	4563912
Cerattepe 2	Artvin/Taşlıca	33	LÇsGd3	B	1721	732176	4560855
Cerattepe 3	Artvin/Taşlıca	33	LÇsGd3	B	1720	732192	4560967
Ormanlı 1	Artvin/Tütüncüler	39	LÇsGd3	D	1141	729393	4571102
Bereket 1	Ardanuç/Ovacık	25	ÇsLGd3	GD	1683	748159	4550676
Bereket 2	Ardanuç/Ovacık	25	ÇsLGd3	GD	1680	748152	4550551
Bereket 3	Ardanuç/Ovacık	25	ÇsLGd3	GD	1680	748089	4550478
Ormanlı 2	Artvin/Tütüncüler	38	ÇsLGd3	D	1060	729890	4571181
Ormanlı 3	Artvin/Tütüncüler	38	ÇsLGd3	D	1019	729891	4571182
Cerattepe 4	Artvin/Taşlıca	133	LÇsGc3	GB	1691	732475	4561585
Cerattepe 5	Artvin/Taşlıca	133	LÇsGc3	GB	1684	732483	4561548
Cerattepe 6	Artvin/Taşlıca	133	LÇsGc3	GB	1674	732431	4561539
Bereket 4	Ardanuç/Ovacık	27	LÇsGc3	KD	1670	748403	4550744
Bereket 5	Ardanuç/Ovacık	27	LÇsGc3	KD	1670	748389	4550709
Ormanlı 4	Artvin/Tütüncüler	39	LÇsGc3	D	1090	729391	4571056
Yolüstü 1	Ardanuç/Ardanuç	223	ÇsLGc3	G	1605	253762	4563223
Yolüstü 2	Ardanuç/Ardanuç	223	ÇsLGc3	G	1653	253401	4563286
Yolüstü 3	Ardanuç/Ardanuç	223	ÇsLGc3	GD	1595	253651	4563314
Susuz 1	Şavşat/Tepebaşı	332	ÇsLGc3	KD	1506	271157	4578642
Susuz 2	Şavşat/Tepebaşı	332	ÇsLGc3	KD	1506	271126	4578691
Susuz 3	Şavşat/Tepebaşı	332	ÇsLGc3	D	1500	271146	4578757

* Meşcere tipleri metin içerisinde harf, sembol ve rakamlar şeklinde değil, yazılı olarak ifade edilmiştir.



Şekil 2. Örnek alanların bulunduğu İşletme Müdürlükleri ve mevkileri

3.1.1.2. İklim Özellikleri

Karadeniz Bölgesi jeolojik ve topoğrafik yapı bakımından ülkemizin diğer bölgelerinden farklı özellikler göstermektedir. Dağların kıyıya paralel olarak uzanması nedeniyle, kıyı kesim ile iç kesim arasında önemli iklim farklılıkları görülmektedir. Kıyıdan iç kesimlere doğru gidildikçe hem yağış oranı azalmakta, hem de karasallık nedeniyle sıcaklıklar düşmektedir (Anonim, 1998).

Örnek alanlarda, iklim özelliklerinden yağış ve sıcaklık değerlerinin değişimini ortaya koymak amacıyla, 628 m rakımda bulunan Artvin Meteoroloji istasyonu, 577 m rakımda bulunan Ardahan Meteoroloji istasyonu ve 1125 m rakımda bulunan Şavşat meteoroloji istasyonundan elde edilen veriler kullanılmıştır (Anonim, 2013). Veriler enterpolasyon yöntemi ile örnek alanların yükseltilerine göre uyarlanarak alanların sıcaklık ve yağış değerleri elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler yardımı ile de alanların yağış ve sıcaklık değerlerine göre su açıklık durumunu ortaya koyan Walter grafikleri çizilmiştir.

Cerattepe ve Ormanlı örnek alanlarının yağış ve sıcaklık değerleri Tablo 2'de, Bereket ve Yolüstü örnek alanlarının değerleri Tablo 3'de ve Susuz örnek alanlarının değerleri Tablo 4'te verilmiştir. Sıcaklık ve yağış verilerinin Walter yöntemine göre değerlendirilmesi sonucu oluşan su bilançosu grafikleri Şekil 4-Şekil 6'te verilmiştir. Grafikler incelendiğinde alanların hiç birinde su açığının oluşmadığı görülmektedir.

Tablo 2. Cerattepe ve Ormanlı örnek alanlarının iklim verileri

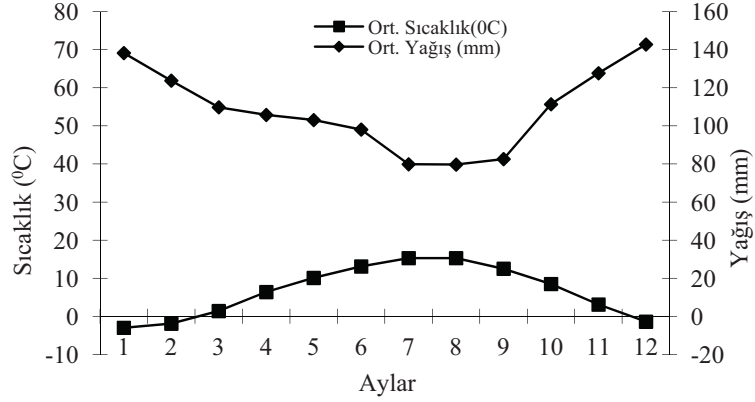
İklim Değişkenleri	AYLAR												Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ormanlı													
Ort. Sıcaklık(°C)	0.14	1.24	4.54	9.54	13.24	16.24	18.44	18.44	15.64	11.64	6.24	1.74	9.74
Ort. Yağış (mm)	109.94	95.44	81.44	77.44	74.74	69.74	51.54	51.34	54.24	83.04	99.34	114.44	962.68
Cerattepe													
Ort. Sıcaklık(°C)	-3.01	-1.91	1.39	6.39	10.09	13.09	15.29	15.29	12.49	8.49	3.09	-1.41	6.59
Ort. Yağış (mm)	138.29	123.79	109.79	105.79	103.09	98.09	79.89	79.69	82.59	111.39	127.69	142.79	1302.88

Tablo 3. Bereket ve Yolüstü örnek alanlarının iklim verileri

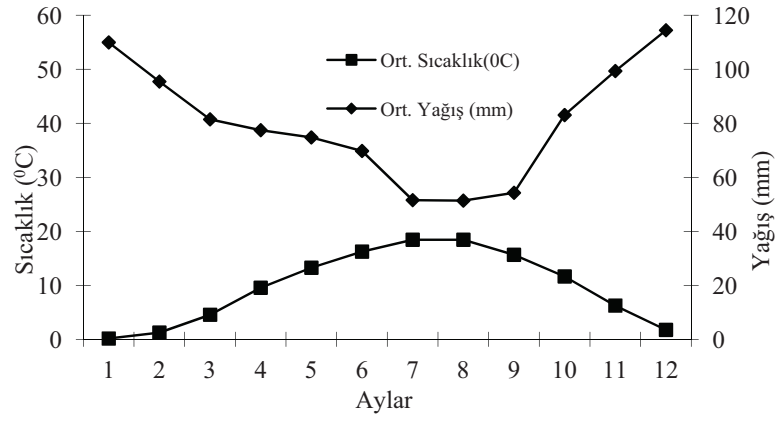
İklim Değişkenleri	AYLAR												Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ort. Sıcaklık(°C)	-3.97	-2.09	2.66	7.66	11.61	14.95	18.65	18.80	14.51	8.90	2.30	-2.49	7.62
Ort. Yağış (mm)	78.79	82.53	87.10	90.97	91.13	96.76	84.10	71.69	74.75	91.46	102.52	94.16	1045.96

Tablo 4. Susuz örnek alanlarının iklim verileri

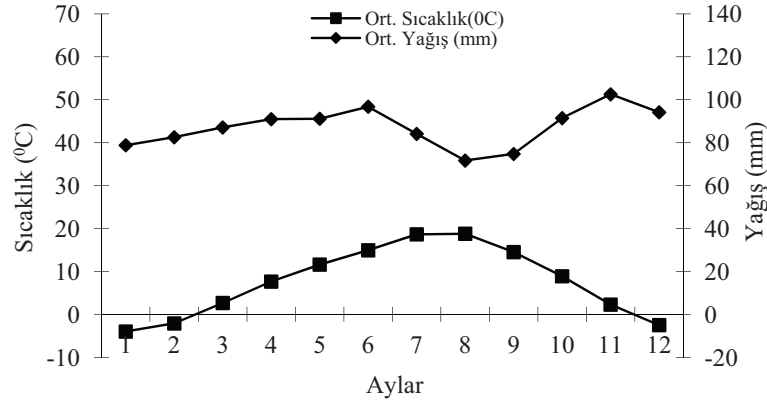
İklim Değişkenleri	AYLAR												Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ort. Sıcaklık(°C)	-4.08	-2.58	1.93	7.93	12.33	15.63	18.43	18.73	14.93	9.83	2.93	-2.18	7.83
Ort. Yağış (mm)	67.08	58.78	53.18	78.48	84.98	98.88	63.08	46.58	53.38	65.88	76.88	73.88	821.00



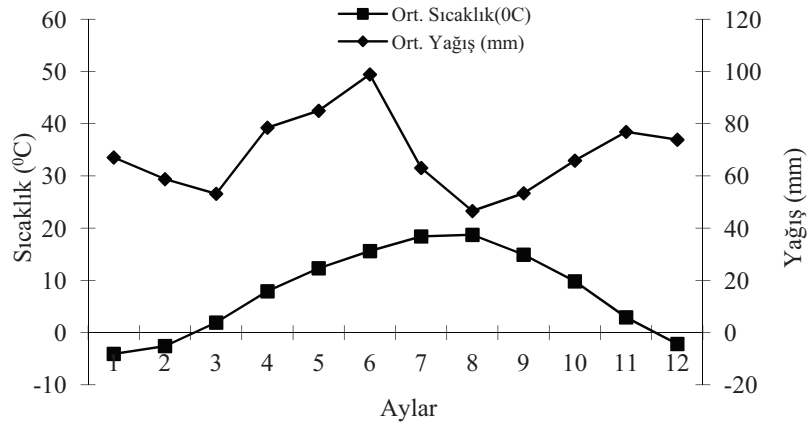
Şekil 3. Cerattepe örnek alanlarının Walter yöntemine göre iklim diyagramı



Şekil 4. Ormanlı Örnek alanlarının Walter yöntemine göre iklim diyagramı



Şekil 5. Bereket ve Yolüstü örnek alanlarının Walter yöntemine göre iklim diyagramı



Şekil 6. Susuz örnek alanlarının Walter yöntemine göre iklim diyagramı

3.1.1.3. Topoğrafya ve Toprak Özellikleri

Artvin ili hemen hemen tamamıyla engebeli arazilerden oluşmaktadır. En yüksek yerler Artvin-Rize-Erzurum ortak sınırında yer alan ve en yüksek noktası 3932 m olan Kaçkar Dağlarıdır. Burada topoğrafyanın şekillenmesini sağlayan Kuzey Anadolu Dağlarının Doğu kesimini yer yer dar ve derin olarak parçalayan Çoruh nehri ve kollarıdır. Çoruh vadisi tabanı ile çevredeki yüksek dağlar arasında 1000 m'yi aşan yükselti farkı 2500 m'nin üzerine de çıkabilmektedir. Son derece engebeli yapısı olan yörede yamaç eğimi yer yer % 100'e çıkmaktadır (Atalay ve Efe, 2012).

Örnek alanların bulunduğu araziler, Çoruh Vadisi boyunca Artvin yöresinin kuzey kesimlerine kadar devam eden tortul tabakalarla, volkanik tabakalanmaların sıralar halinde uzandığı volkanik tortul arazileridir (Atalay ve Efe, 2012). Örnek alanların bulunduğu topraklar kahverengi orman toprağı yapısındadır.

3.1.1.4. Vejetasyon

Artvin yöresi gerek orman toplulukları gerekse tür bileşimi açısından son derece zengindir. Örnek alanlar, yaz döneminde genellikle su sıkıntısının olmadığı sarıçam ile ladinin, göknar ile geniş yapraklı ağaç ve ağaççıkların karıştığı ormanlarda bulunmaktadırlar. Alanlarda yer yer kayın da karışıma katılmaktadır. Bununla birlikte, Cerattepe ve Ormanlı örnek alanlarında *İlex aquifolium*, *Osmanthus decorus*, *Rhododendron ponticum*, *Viburnum sp.* ve *Cornus sanguinea* türleri bulunmakta iken, Şavşat ve Ardanuç örnek alanlarında *Pyracantha coccinea*, *Rhododendron luteum*, *Fragaria vesca*, *Vicia faba*, *Celtis australi*, *Rbus sp.* ve *Pteridium aquilinum* türleri bulunmaktadır.

3.2. Yöntem

Ağaçların konumsal dağılımlarının test edilebilmesi için her bir ağacın alansal düzlemdeki yerinin veya koordinatının tespit edilmesi ve haritalanması gerekmektedir. Dağılımların değerlendirilmesinde örnek alanlardaki bütün gövdelerin noktasal konumlarının tespiti gerektiğinden, örnek alanlar, müdahale görmemiş veya mümkün olduğunca az müdahale görmüş alanlardan seçilmişlerdir.

3.2.1. Örnek Alanların Alınması

Örnek alanların alınmasında ölçüt olarak karışım türleri, karışım oranları, gelişme çağı ve bakı farklılıkları dikkate alınmıştır. Karışım türleri Artvin yöresinde doğal olarak karışım yapan sarıçam (*Pinus silvestris*), Doğu ladinini (*Picea orientalis*) ve Doğu Karadeniz göknarı (*Abies nordmanniana*)'dır. Göknarın, seçme kuruluşu göstermesi ve seçme işletmesine tabi tür olması nedeni ile karışımlarda üçüncül tür olarak bulunduğu, sarıçam ve ladinin ise asli veya ikincil tür olarak bulunduğu alanlar çalışma kapsamına alınmıştır.

Bir meşcerenin karışık meşcere olarak kabul edilebilmesi için karışıma katılan ağaç türlerinden her birinin tüm ağaç hacminin veya toplam göğüs yüzeyinin en az % 10'u oranında karışıma katılması gerekir (Saatçioğlu, 1969). Gövde çaplarının düzenli bir dağılımı olduğu veya çap dağılımındaki farklılıkların önemsiz sayılabileceği durumlarda ağaç sayısı karışım tespit ölçütü olarak değerlendirilebilir (Brack ve Wood, 2009). Ancak, göknarın ve ladinin karışımında yer aldığı meşcerelerde genellikle küçük çap basamaklarındaki ağaç sayısı çok fazla olduğundan, ağaç sayısı meşcere yapısında baskınlığı göstermemektedir. Bu nedenden dolayı bu çalışmada karışım göstergesi olarak göğüs yüzeyi esas alınmıştır.

Gelişme çağı olarak ince ağaçlık çağı ile orta ve kalın ağaçlık çağı, bakı faktörü olarak ta güneşli (güney, güneydoğu, güneybatı, batı) ve gölgeli bakılar (kuzey, kuzeydoğu, kuzeybatı ve doğu) dikkate alınmıştır.

Silvikültürel değerlendirmeler kapsamında kapalılık dereceleri (KD) sıkışık kapalılık ($KD > 1.0$), normal kapalılık ($KD = 1.0$), gevşek kapalılık ($KD < 1.0$) ve ışıklı kapalılık ($KD < 1.0$) olarak değerlendirilmektedir (Saatçioğlu, 1976). Silvikültür disiplini meşcere kapalılıkları 0.2, 0.3, ... 0.8, 0.9, 1.0, 1.1 gibi ondalık sayılarla ifade edilirken, orman amenajmanı disiplinine göre kapalılık dereceleri boşluklu kapalı ($0.1 > KD$), gevşek kapalı ($KD = 0.11-0.40$), orta kapalı ($KD = 0.41-0.70$), tam kapalı ($KD = 0.71-1.00$), sıkışık-grift kapalı ($KD > 1$) ve seçme kuruluşta kapalı olarak değerlendirilmekte ve meşcere tipleri göstergelerinde sırasıyla 0, 1, 2, 3, 4 ve 5 ile sembolize edilmektedirler.

Örnek alanların büyüklüğünün belirlenmesinde araştırma yapılan meşcerenin kuruluşu ve yaşı göz önünde bulundurulmaktadır. Kalıpsız (1962), örnek alan ağaç sayılarının çap basamaklarına dağılımını ifade edebilecek kadar büyük, meşcere normallliğini kaybetmeyecek kadar küçük olması gerektiğini belirtmektedir. Gerek saf ve gerekse karışık meşcerelerde ağaçların konumsal dağılımları üzerine yapılan araştırmalarda

Aldrich vd. (2003) 3.24 ha, Taylor vd. (2006) 0.4-0.5 ha, Montes vd. (2007 ve 2008) 0.5 ha, Hofmeister vd. (2008) 0.25 ha, Nagel vd. (2006) 1.0 ha, Paluch (2005 ve 2006) 0.45-1.0 ha ve Paluch ve Bartkowicz (2004) 0.9-1.2 ha arasında değişen büyüklükte örnek alanlar almışlardır. Bu bilgilerin ışığı altında ve ölçüm işlerini en aza indirmek amacıyla konumsal desen analizlerinde kullanılan en küçük örnek alan büyüklüğünün 0.25 ha olarak alınması kararlaştırılmıştır.

Daire biçimindeki 0.1 hektardan daha büyük örnek alanlarda şüpheli ağaç sayısı artmaktadır (Kalıpsız, 1984). Kenar etkisi olarak adlandırılan şüpheli ağaç sayısının artması durumunda araştırma sahası dışında olduğu için gözlenemeyen noktalar saha içindeki gözlenen noktalarla etkileşim gösterebilmektedir. Bu etkileşimi en aza indirebilmek için de örnek alanlar kare şeklinde alınmıştır.

Güneşli ve gölgeli bakılar ile meşçere tiplerini temsilen 3 er adet örnek alan alınmaya çalışılmıştır. Ancak, gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresini temsilen 1, sarıçam-ladin-gökknar meşçeresini temsilen 2 örnek alan alınabilmiştir. İki farklı meşçere tipini (sarıçam-ladin-gökknar ve ladin-sarıçam-gökknar) ve iki gelişme çağını (ince ağaçlık çağı ve orta ve kalın ağaçlık çağı) temsilen, iki farklı bakıda (gölgeli ve güneşli bakılar) toplam 21 örnek alan alınmıştır. Arazinin eğim durumuna göre kare şeklindeki örnek alanın izdüşümü; kenarları eşyükselti eğrilerine dik ($y = 50$ m) ve paralel olarak ($x = 50$ m) alınmıştır. Örnek alanlarının büyüklüğü 2500 m^2 ($50 \text{ m} \times 50 \text{ m}$) dir. Toplamda 52500 m^2 (5.25 ha) alanda ölçüm ve değerlendirmeler yapılmıştır.

Örnek alan sınırları, pusula yardımı ile belirlenmiş ve ip ile çevrilmiştir. Örnek alanlar genel olarak % 40-60 eğime sahip alanlarda bulunmaktadır. Örnek alanların izdüşümleri 50×50 m olarak değerlendirileceğinden, eğimli alanlarda arazinin eğim durumuna göre eşyükselti eğrilerine dik olarak örnek alanın uzunlukları, gövdeler arası dikey açının (Q) kosinüsü dikkate alınarak belirlenmiştir (URL-1). Buna göre örnek alanların uzunluğu $= 50 \text{ m} / \text{Cos } Q$ formülü ile hesaplanmıştır.

3.2.2. Örnek Alanlarda Yapılan Çalışmalar

Örnek alanlarda, GPS (Global Positioning System; Küresel Konumlandırma Sistemi) ile köşe koordinatları ve yükseltisi, klizimetre ile eğimi ve pusula ile bakısı tespit

edilmiştir. Bu tespitlerle birlikte, örnek alanın bulunduğu işletme müdürlüğü, işletme şefliği ve bölme numarası, arazi ölçüm tablolarına not edilmiştir.

Örnek alanların sınırları belirlendikten sonra alandaki göğüs yüksekliği çapları ($d_{1,3}$) 4 cm den büyük olan bütün ağaçlar kırmızı boya ile numaralandırılmıştır. Kesik, devrik ve kuru ağaçların da numaralandırması yapılmıştır. Çatal gövdelerde çatal oluşumu 1.30 m den yukarıda ise tek ağaç, aşağıda ise iki ağaç olarak kabul edilmiştir.

Ölçümler, numaralandırılması yapılan göğüs yüksekliği çapları 4 cm den büyük gövdelerde gerçekleştirilmiştir. Göğüs yüksekliği çapı 4 cm den küçük olan gövdelerde herhangi bir ölçüm yapılmamıştır.

Örnek alanlarda, çap, mesafe-açı ve ağaç boyu ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Ölçümler dışında yaş tespiti için artım kalemleri alınmış ve gövde analizleri için ağaçlar kesilmiştir.

3.2.2.1. Çap Ölçümleri

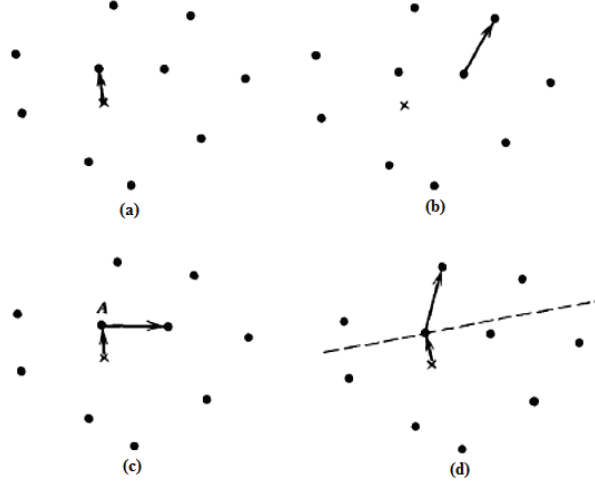
Örnek alanlarda, numaralandırılması yapılan ve göğüs yüksekliği çapları 4 cm den büyük olan bütün canlı, kesik, devrik ve kuru gövdelerde çap ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Çap ölçümleri gövde şekline göre göğüs yüksekliğinden tek yönde veya birbirine dik iki yönlü olarak gerçekleştirilmiştir. İki yönlü yapılan ölçümlerde ortalama dikkate alınmıştır.

Örnek alanlarda çap ölçümleri gerçekleştirildikten sonra, büro çalışmalarında her bir tür için göğüs yüzeyleri belirlenmiştir. Tür bazında göğüs yüzeylerinin dağılımı dikkate alınarak en fazla göğüs yüzeyine sahip olan tür asli tür olarak belirlenmiştir. Asli türün gelişme çağlarına göre en fazla göğüs yüzeyine sahip olduğu gelişme çağı, örnek alanın gelişme çağı olarak dikkate alınmıştır.

3.2.2.2. Mesafe - Açı Ölçümleri

Noktasal verilerin yerlerinin tespitinde genel olarak karelaj ve mesafe yöntemi kullanılmaktadır. Ormancılık uygulamalarında karelaj yönteminin kullanılmasının zorluğu nedeniyle mesafe yöntemi tercih edilmektedir. Mesafe yönteminde ölçümler, tespit edilen bir nokta veya bir ağaç merkez alınarak yapılmaktadır (Şekil 7). Ölçümler, noktadan ağaca (Şekil 7a), ağaçtan ağaca (Şekil 7b), noktadan tespit edilen A ağacından diğer ağaçlara (Şekil 7c) ve T-Kare örnekleme (Şekil 7d) şeklinde yapılmaktadır (Ripley, 1981). Bu

çalışmada merkez ağaç seçme kolaylığı ve işlem pratikliği nedeniyle ağaçtan ağaca mesafe-açı ölçüm yöntemi kullanılmıştır.



Şekil 7. Mesafe ölçüm çeşitleri

Mesafe-açı ölçümleri, noktasal koordinat tespitinde dönüşüm kolaylığı sağladığından ağaçlarının koordinatlarının belirlenmesinde ölçüm yöntemi olarak tercih sebebi olmuştur. Mesafe-açı ölçümlerinde, her örnek alanda, bütün diri ve kuru gövdeler, devrik gövdeler ve dip kütükler dikkate alınmıştır.

Ölçümlerde öncelikli olarak, ağaçtan ağaca mesafe ölçüm yöntemine göre başlangıçta bir merkez ağaç seçilmiş ve bu merkez ağaçtan görülebilen diğer ağaçlara ölçümler gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerin devamında merkez ağaçlar, en fazla sayıda ağacın görülebildiği noktalardan seçilmiştir. Mesafe ölçümlerinde dijital mesafe ölçer kullanılmış ve mesafe ölçer merkez ağaç gövdesi ile temas ettirilerek mesafe ölçümleri yapılmıştır. Açı ölçümlerinde ise merkez ağaçtan görülebilen diğer ağaçlara 180° doğrultuda durularak kuzeye göre iki gövde arasındaki açı okunmuştur.

3.2.2.3. Boy Ölçümleri

Örnek alanlarda 748 adet/ha ile 2132 adet/ha arasında değişen sayıda ağaç bulunmaktadır. Bu ağaçların tamamında ilgili ölçümlerin yapılması zor olduğundan,

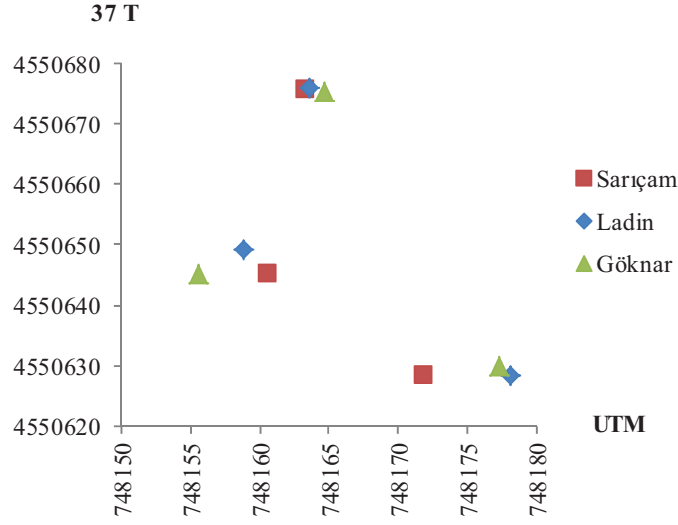
ölçümlerde ağaçlar çap kademelerine ayrılarak örnekleme yoluna gidilmiştir. Örnek alanlardaki ağaçlar göğüs yüksekliği çaplarına göre 3'er cm lik kademelere ayrılmış ve her çap kademesinde her bir türde 3 er adet ağaçta boy ölçümleri yapılmıştır. 50 m x 50 m lik bir alanda ağaçların varlık durumuna göre her çap kademesinde en fazla 9 ağaçta ölçüm yapılmıştır. Örnek alanlarda her çap kademesinde istenilen sayıda ağaç bulunamadığından, ölçüm yapılan ağaç sayısı 42-83 arasında değişmektedir. Ölçümler Blume Leis boy ölçer ile cm duyarlılığında gerçekleştirilmiştir.

3.2.2.4. Artım Kalemlerinin Alınması

Yaş tespitleri için, çap sınıflarına göre belirlenen ve boy ölçümleri yapılan gövdelerden Pressler'in Artım Burgusu ile göğüs yüksekliğinden artım kalemleri alınmıştır. Alınan artım kalemleri pipetler içerisine konularak, örnek alan ve ağaç numarası pipet üstüne etiketlenerek kapatılmıştır. Ağaçların yaşları artım kalemlerindeki yıllık halkaların lup ve mikroskop ile sayımları yapılarak belirlenmiştir.

3.2.2.5. Gövde Analizleri İçin Uygun Ağaçların Seçimi ve Kesilmesi

Örnek alanlarda gövde analizi için ağaçların kesiminde, karışık meşcerelerde ağaçların konumsal olarak etkileşim halinde oldukları yerleşim ortamlarının ve komşuluk sınırlarının olması göz önüne alınmıştır. Sarıçam, ladin ve göknar türlerinden her üç türün de bir arada olduğu noktalarda, çap ve boy farklılığına bakılmaksızın her bir örnek alanda her bir türde üç adet olmak üzere toplam dokuz adet ağaç kesilmiştir (Şekil 8). Sarıçam, ladin ve göknar türlerinin her birinden 63 adet olmak üzere örnek alanların tamamından toplam 189 adet ağaç kesilmiştir. Ağaçlar kesilmeden önce boya ile dikili halde iken 0.30 ve 1.30 m yükseklikleri işaretlenmiştir. Ağaç kesildikten sonra öncelikle işaretlenmiş olan yerlerden $d_{0,3}$ ve $d_{1,3}$ kesitleri alınmış ve takiben her 2 m de bir gövde kesiti alınmıştır.



Şekil 8. Örnek kesim düzeni (Bereket 1 örnek alanı)

3.2.3. Hesaplamalarda Kullanılan Yöntemler

3.2.3.1. Ağaç Sayılarının ve Göğüs Yüzeylerinin Gelişme Çağlarına Göre Dağılımlarının Hesaplanmasında Kullanılan Yöntemler

Örnek alanlarda bir tür için belirlenen ağaç sayıları hektara çevirme katsayısı ile çarpılarak hektardaki değerleri elde edilmiştir. Hektardaki ağaç sayısının hesaplanmasında formül 1'den yararlanılmıştır. Formülde; N= Hektardaki gövde sayısını (adet/ha), A.B.= Örnek alanı büyüklüğünü (m²) ve n= ağaç sayısını (adet) ifade etmektedir.

$$N = \frac{10000 \cdot n}{A.B.} \quad (1)$$

Örnek alanlarda göğüs yüzeyleri, göğüs yüksekliği çapı 4 cm'den daha kalın olan tüm gövdelerde belirlenmiştir. Hektardaki göğüs yüzeyi de örnek alanların göğüs yüzeylerinin alanlara ait hektara çevirme katsayıları ile çarpılarak bulunmuştur. Tek ağaçta (Formül 2) ve hektardaki (Formül 3) göğüs yüzeyinin hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılmıştır.

$$g = \frac{\pi}{4} \times d_{1,3}^2 \quad (2)$$

$$G = \frac{10000 \cdot n \cdot \pi}{A.B. \cdot 4} \sum_{i=1}^n d_i^2 \quad (3)$$

Formüllerde g = göğüs yüzeyi (m^2), G = Hektardaki göğüs yüzeyini (m^2/ha), n = örnek alandaki gövde sayısını (adet), d_i = i . ağacın göğüs yüksekliği çapını (m) ve $A.B.$ = örnek alan büyüklüğünü ifade etmektedir.

Örnek alanlardaki sarıçam, ladin ve göknar türlerinin gelişme çağılarına göre ağaç sayılarının belirlenmesinde, orman amenajman disiplini, meşcere gelişme çağı çap ayırımı değeri olarak kullanılan, göğüs yüksekliği ortalama çap değerleri dikkate alınmıştır (Tablo 5). Çalışmada orta ağaçlık ve kalın ağaçlık çağı birlikte ele alınmıştır. Örnek alanlarda belirlenen ağaç sayıları ve göğüs yüzeyleri her bir türde gelişme çağı çap aralıklarına göre gruplandırılarak bu çap aralıklarındaki sayıları elde edilmiştir.

Tablo 5. Gelişme çağılarının çap aralıkları

Gelişme Çağı*	Simgesi	Çap Aralıkları
Gençlik ve Kültür Çağı, Sıklık Çağı	a	$d_{1,3} < 8$ cm
Sırlık Çağı, Direklik Çağı	b	$8.0 < d_{1,3} < 10.9$ cm, $11.0 < d_{1,3} < 19.9$ 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 $\leq d_{1,3}$

*Tez metni içerisinde ilgili açıklama ve değerlendirmelerde gelişme çağılarının silvikültürel adları, tablo ve şekillerde ise sembolleri kullanılmıştır.

Örnek alanlarda göğüs yüzeyi esas alınarak, en fazla göğüs yüzeyine sahip olan tür alanın asli türü olarak kabul edilmiştir. Asli tür olarak kabul edilen türün en fazla göğüs yüzeyi değerine sahip olan gelişme çağı da alanın gelişme çağı olarak dikkate alınmıştır. Asli türlerin göğüs yüzeylerinin fazla olduğu gelişme çağı, alanların meşcere tipi göstergelerinde sembolize edilmiş ve alanların gruplandırılmasında esas alınmışlardır. Gelişme çağılarına göre ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin dağılımına ilişkin değerlendirmeler ile gelişme çağılarına göre ağaçların konumsal dağılım değerlendirmeleri aynı meşcere tipi altında ağaç sayılarının var olduğu her bir tür ve her bir gelişme çağı için gerçekleştirilmiştir. Diğer bir ifadeyle, değerlendirmelerdeki gelişme çağıları ayrı meşcere tiplerini temsil etmemekte, aynı meşcere tipi altındaki mevcut diğer gelişme çağılarını temsil etmektedir.

3.2.3.2. Çap-Boy Grafiklerinin Oluşturulması ve Ağaç Sayılarının Meşcere Tabakalarına Dağılımlarının Hesaplanmasında Kullanılan Yöntemler

Meşcere boy grafiği, meşceredeki ağaçların çapları ile boyları arasındaki istatistiksel bağlantıyı gösteren bir fonksiyondur. Ormancılıkta boy ölçümüne kıyasla çap ölçümü çok daha kolay olduğundan, çapın fonksiyonu olarak boylar tahmin edilmektedir. Boyu ölçülmeyen ağaçların boylarının tahmin edilmesi, meşcere orta ve üst boyunun hesaplanması gibi değişik amaçlar için meşcere boy grafikleri oluşturulmaktadır (Yavuz vd., 2010).

Bu çalışmada, örnek alanlarda her bir türde elde edilen çaplar ve boylar SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) programında regresyon analizine tabi tutularak ölçümü yapılmayan ağaçların boylarının tahmini için en uygun regresyon modelleri belirlenmiştir. Çapın fonksiyonu olarak ağaç boyları arasındaki regresyon modellerinin belirlenmesinde aşağıdaki regresyon modelleri test edilmiştir. $P \leq 0.05$ önem düzeyi ile anlamlı olan modeller arasından belirtme katsayısı en yüksek (R^2) ve standart hatası ($Sy.x$) en düşük model seçilmiştir.

$$\text{Doğrusal} \quad y=b_0+ b_1x \quad (4)$$

$$\text{Logaritmik} \quad y=b_0+b_1\ln x \quad (5)$$

$$\text{Evrik} \quad y=b_0+b_1/x \quad (6)$$

$$\text{Parabolik} \quad y=b_0+ b_1x + bx^2 \quad (7)$$

$$\text{Kübik} \quad y=b_0+b_1x+b_2x^2+b_3x^3 \quad (8)$$

$$\text{Üssel} \quad y =b_0b_1^x \quad \ln y=\ln b_0+ (\ln b_1)x \quad (9)$$

$$\text{Birleşik} \quad y=b_0 x^{b_1} \quad \ln y=\ln b_0+b_1\ln x \quad (10)$$

$$\text{S} \quad y=e^{b_0 +b_1/x} \quad \ln y=b_0+b_1/x \quad (11)$$

$$\text{Büyüme} \quad y=e^{b_0 +b_1x} \quad \ln y=b_0+b_1x \quad (12)$$

$$\text{Üstel} \quad y=b_0e^{b_1x} \quad \ln y=\ln b_0+b_1x \quad (13)$$

Burada;

y: Tahmin edilen (bağımlı) değişkeni (h)

$e=2.718281828$

x: Açıklayıcı (bağımsız) değişkeni (çap)

b_0, b_1, \dots, b_n : Regresyon denkleminin katsayılarını göstermektedir.

Yukarıda verilen denklemlerin katsayıları, logaritmik değerler üzerinden hesaplandıkları için sistematik bir hata söz konusudur (Akalp, 1978). Bu sistematik hatanın giderilmesi için, regresyon denklemleri ile elde edilen değerler bir düzeltme faktörü ile çarpılmalıdır. Bu çalışmada, düzeltme faktörü (f), formül 14 te verilen Baskerville (1972), eşitliği ile hesaplanmıştır. Bu eşitlikte, “e, ” doğal logaritmayı (2.718281828) ve “ $S_{y.x}$ ”, denklemin standart hatasını ifade etmektedir.

$$f = e^{\frac{s_{y.x}^2}{2}} \quad (14)$$

Ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımlarının hesaplanmasında, ağacın sosyal durumuna göre yapılan sınıflandırma esas alınmıştır. Buna göre ağaç boyu üst boyun 2/3'ünden yüksek olan boy değerleri üst tabaka, ağaç boyu üst boyun 1/3-2/3'ü arasındaki boy değerleri orta tabaka ve ağaç boyu üst boyun 1/3'ünden daha düşük boy değeri alt tabaka olarak değerlendirilmiştir. Meşcere üst boyu ise, hektarda 100 ağaç hesabı ile deneme alanına düşen sayıda en boylu ağaçların ortalama boyu olarak alınmıştır. Belirlenen boylar sosyal tabaka sınıflarına göre gruplandırılarak dağılım grafikleri oluşturulmuştur.

3.2.3.3. Meşcere ve Ağaç Yaşının Tespiti ile Yaş-Boy Grafiklerinin Oluşturulmasında Kullanılan Yöntemler

Ağaç Yaşının Tespiti; Ağaç yaşı, 1.30 m'den alınan artım kalemindeki yıllık halkalar sayılarak elde edilen halka sayısına, gövde analizlerinden elde edilen 0.30 ve 1.30 m kesitlerindeki yaş farkları ortalaması ve 0.30 m boyundaki fidan yaşı ilave edilerek bulunmuştur. Fidan yaşı, alanlarda 0.30 m boyundaki fidanlarda yaş sayımı ile ortalama olarak tespit edilmiştir. Alanlarda fidanların 0.30 m ye ulaşma yaşları ladinde 4, göknarda 5'tir. Alanların tamamında sarıçam fidanı olmaması nedeni ile sarıçamın ladin ve göknara oranla daha hızlı büyümesinden yola çıkılarak, fidan yaşı "2" olarak değerlendirilmiş ve eklemelerde kullanılmıştır.

Meşcere Yaşının Tespiti: Bu çalışmada baskın türün gelişme çağındaki üst tabaka ağaçlarının yaş ortalaması, meşcere yaşı olarak dikkate alınmıştır. Alanların aynı ve değişik yaşlılık tespiti için ise hakim türün baskın gelişme çağındaki ağaçlarından sadece

üst tabakada bulunanların yaş farklılıkları dikkate alınmıştır. Bununla birlikte, tür bazında bütün ağaçlar dikkate alınarak ta genel yaş farklılıkları ortaya konmuştur.

Aynı yaşlılık ve değişik yaşlılık kabullerinde farklı görüşler vardır. Ancak çoğunlukla kabul edilen, en küçük ferdin yaşı ile en yaşlı ferdin yaşı arasındaki farkı esas alan görüştür. Bu görüşe göre, gençleştirme veya kuruluş şekline bakılmaksızın bir meşcerede yer alan en küçük ferdin yaşı ile en yaşlı ferdin yaşı arasındaki fark, idare süresi 100 yıldan az olan türlerde en fazla 10, idare süresi 100 yıldan fazla olan türlerde en fazla 20 ise, meşcere, aynı yaşlı kabul edilmektedir.

Ülkemizde bir meşcerede uygulanacak silvikültürel müdahalelere, o meşcere için amenajman planlarında belirtilen meşcere tipi ve yaşı dikkate alınarak karar verilmektedir. Amenajman planlarında karışık meşcerelerde meşcere yaşının tespitinde alanın hakim türü ve bu türün gelişme çağı dikkate alınmaktadır. Aynı ve değişik yaşlılık tespitinde de yine hakim türün baskın gelişme çağındaki galip ve en galip ağaçların en küçük ve en büyük yaşları arasındaki farklar göz önünde bulundurulmaktadır. Kalıpsız (1993)'ın önerisine istinaden de bu galip ve en galip ağaçların yaş ortalaması da meşcere yaşı olarak dikkate alınmaktadır. Galip ve en galip ağaçlar üzerinde yapılan yaş hesabı gerçeği daha iyi yansıtmaktadır (Demirci, 2006). Bu çalışmada da öneriler doğrultusunda baskın türün gelişme çağındaki üst tabaka ağaçlarının yaş ortalaması meşcere yaşı olarak alınmasına karar verilmiştir.

Yaş-Boy Eğrilerinin Oluşturulması: Örnek alanlarda her çap kademesinden her bir türde elde edilen yaşlar ve boylar SPSS programında regresyon analizine tabi tutularak en iyi sonucu veren regresyon modelleri belirlenmiştir. Yaşın fonksiyonu olarak ağaç boyları arasındaki regresyon modellerinin belirlenmesinde çap-boy ilişkilerinin belirlenmesinde kullanılan regresyon modelleri test edilmiştir. Çap-boy modellerine benzer şekilde $P \leq 0.05$ önem düzeyi ile anlamlı olan modeller arasından belirtme katsayısı en yüksek (R^2) ve standart hatası ($Sy.x$) en düşük model, en iyi sonucu veren model, yaş boy modeli olarak seçilmiştir.

3.2.4. Konumsal Dağılım Haritalarının Oluşturulması ve Analizlerinin Yapılmasında Kullanılan Yöntemler

Konumsal dağılım haritalarının oluşturulabilmesi için noktasal veri koordinatlarının x-y cinsinden olması gerekmektedir. Bu nedenle arazide açı-mesafe olarak alınan gövde koordinatlarının x-y koordinatlarına dönüşümünde aşağıdaki formüllerden yararlanılmıştır.

$$y_i = y_m + l * \sin\alpha \quad (15)$$

$$x_i = x_m + l * \cos\alpha \quad (16)$$

Formüllerde y_i i. ağacın y koordinat değeri, x_i i. ağacın x koordinat değeri, y_m ve x_m merkez ağacın x ve y koordinat değerleri, l gövdeler arası mesafe ve α bakılan ağacın merkez ağaca göre kuzeyle yaptığı açığı ifade etmektedir.

Türlerin konumsal dağılım haritaları ile ağaçların gelişme çağlarına ve meşcere tabakalarına göre konumsal dağılım haritalarının oluşturulması amacıyla ağaçların koordinatları, tür, gelişme çağı ve tabaka farklılıklarına göre gruplandırılmıştır. Bu gruplandırmalarda elde edilen koordinatlar ve arazide tespit edilen örnek alanların köşe koordinatları ArcGIS ortamında taşınarak, noktasal dağılım veri dosyaları oluşturulmuştur. Ayrıca, koordinatların haritalar üzerine işlenmesi ile türlerin ve tür ayrımı yapmaksızın gelişme çağlarına ve meşcere tabakasında bulunma durumlarına göre ağaçların dağılım haritaları oluşturulmuştur. Noktasal dağılım veri dosyaları ve konumsal haritalar her bir örnek alan için ayrı ayrı yapılmış ve değerlendirmeler meşcere tipi bazında gerçekleştirilmiştir.

Konumsal dağılım analizleri, noktasal dağılım verilerine dayanarak, ArcGIS programı konumsal istatistik analizlerinde (Spatial Statistic Tools) yer alan "Multi-Distance Spatial Cluster Analysis (Ripley's K)" analiz yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

Ripley'in K fonksiyonu, ormancılıkta, tür içi dağılımların test edilmesinde kullanılmaktadır. Tesadüfi seçilmiş bir noktadan h uzaklığında veya daha yakın bulunan noktaların beklenen değerinin, noktaların yoğunluğuna oranı olarak tanımlanmaktadır (Ripley, 1981).

$$K(h) = \frac{1}{\lambda} E(N_h) \quad (17)$$

$N(h)$: Tesadüfi olarak seçilmiş bir noktanın en fazla h uzaklığında bulunan nokta sayısı,

E : Beklenen değer

λ : yoğunluk (birim alana düşen veri noktası sayısı)

Tam konumsal rastlantısallıkta $K(h) = \pi h^2$ olduğu için, tam konumsallık altında $L(h) = h - \sqrt{\frac{K(h)}{\pi}}$, $(h)=0$ dir. Ripley'in L fonksiyonu $K(h)$ fonksiyonundan üretilmiştir (Ceyhan, 2009-2010). Bu çalışmada konumsal analizlerin gerçekleştirildiği ArcGIS programı Ripley'in L fonksiyonunu kullanmaktadır.

$$L(h) = \sqrt{\frac{A \sum_{i=1}^n \sum_{j=1, j \neq i}^n k(i,j)}{\pi n(n-1)}} \quad (18)$$

Formülde h ; mesafeyi, n ; toplam nokta sayısını, A ; alan büyüklüğünü ve $k_{i,j}$ de bağıl değeri ifade etmektedir. Kenar etkisi dikkate alınmadığında i . ve j . noktalar arasındaki mesafe h mesafesinden küçük ise bağıl değer 1 olarak alınmaktadır. Diğer durumlarda 0 olarak değerlendirilmektedir.

Araştırma sahası dışında gözlenemeyen noktalar saha içerisinde gözlenen noktalarla etkileşim gösterebilirler. Bu duruma kenar etkisi denmektedir. Kenar etkisi için düzeltme metotları Ripley'in K-fonksiyonunun performansını artırdığı ve daha etkin bir şekilde iyileştirildiği belirtilmektedir.

Bu çalışmada ArcGIS ortamında gerçekleştirilen konumsal desen testlerinde Ripley'in kenar etkisini giderme formülü kullanılmıştır. Ripley'in kenar etkisini giderme formülü her bir noktanın kenara olan uzaklığını ve komşu noktalara olan uzaklıklarını denetlemektedir (ESRI, 2012).

3.2.5. Gövde Analizlerinin Yapılması

Gövde analizi yapılacak olan ağaçta ilk olarak 0.30 m kesitindeki halka sayısı belirlenerek buna ağacın, 0.30 m yüksekliğine ulaştığı yaş ilave edilmek suretiyle ağaç yaşı belirlenmiştir. Daha sonra kesitler üzerinde 5 yıllık periyotlardaki yarıçaplar birbirine dik olarak dört yönden ölçülmüş ve ölçülen değerlerin ortalaması periyot çapı olarak

alınmıştır. Ağacın kesitlerdeki yıllık halka sayıları ağaç yaşından çıkarılarak ağacın bu yüksekliğe ulaşma yılları belirlenmiştir. Kesite ulaşma yaşı ve kesit yüksekliği değerleri ile ağacın boylanma grafiği çizilmiştir. Ağacın çeşitli kesitlerde beşer yıllık periyotlarda belirlenen çap ve boylanma grafiğinden hesaplanan boy değerleri yardımıyla beşer yıllık periyotlardaki hacimler bulunmuştur. Boy, çap ve hacim artımları ise periyot sonundaki değerlerden periyot başındaki değerler çıkarılarak elde edilmiştir. Ortalama artımlar ise son 10 yıllık periyottaki artımların ortalaması olarak alınmıştır.

3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Örnek alanlardaki türlerin konumsal dağılımlarının değerlendirilebilmesi için öncelikle konumsal dağılım haritaları oluşturulmuştur. Gelişme çağlarına ve meşcere tabakalarına göre konumsal dağılım haritalarının dağılımlarının ortaya konması amacıyla örnek alanlardaki her bir türün hangi gelişme çağında ve hangi meşcere tabakasında bulunduğu belirlenmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde, konumsal verilerin değerlendirilmesi, ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi bakımından ağaçların gelişme çağlarına ve meşcere tabakalarına göre dağılımlarının değerlendirilmesinden sonra ele alınmıştır.

3.2.6.1. Ağaç Sayılarının ve Göğüs Yüzeylerinin Gelişme Çağlarına Dağılımlarının Değerlendirilmesi

Örnek alanlardaki sarıçam, ladin ve göknar türlerinin ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin gelişme çağlarına göre dağılım grafiklerinin oluşturulmasında ve dağılım oranlarının belirlenmesinde Excel programı kullanılmıştır.

3.2.6.2. Çap-Boy Eğrileri ve Ağaç Sayılarının Meşcere Tabakalarına Dağılımlarının Değerlendirilmesi

Ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin, meşcere tabakalarına göre dağılımlarının değerlendirilmesinde ve çap-boy grafiklerinin oluşturulmasında Excel programı kullanılmıştır. Ağaç çapı ve ağaç boyu arasındaki ilişkiler ve ilgili katsayılar SPSS istatistik paket programı yardımıyla regresyon analizleri kullanılarak elde edilmiştir.

3.2.6.3. Meşcere ve Ağaç Yaşı ile Yaş-Boy grafiklerinin Değerlendirilmesi

Meşcere yaşının tespitinde ve yaş-boy grafiklerinin oluşturulmasında Excel programı kullanılmıştır. Ağaç yaşı ile ağaç boyu arasındaki ilişkiler ve ilgili katsayılar SPSS istatistik paket programı yardımıyla regresyon analizleri kullanılarak elde edilmiştir.

3.2.6.4. Konumsal Verilerin Değerlendirilmesi

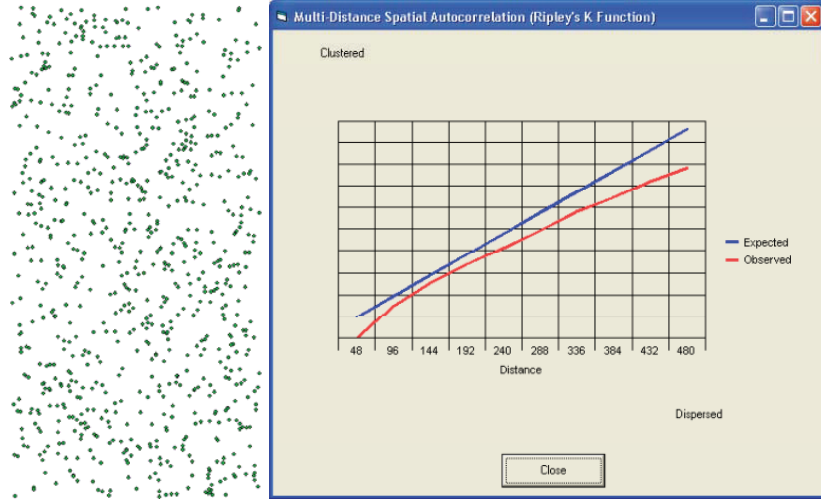
Konumsal analizlerin yapılmasında ArcGIS programı kullanılmıştır. ArcGIS programı konumsal desen analizlerinde Ripley'in K fonksiyonunun türevi olan L fonksiyonunu kullanmaktadır. Gözlenen ve beklenen değerlerin güvenilirliğini test etmek amacıyla da Monte Carlo Güven Kuşaklarını kullanmaktadır. Monte Carlo güven kuşakları dağılımların 9, 99 ve 999 kez olası değerlerinin tahmini ile belirlenmektedir. Olasılık değeri 9, 99 ve 999 değerleri için sırasıyla 0.90, 0.99 ve 0.999 güven düzeyinde diğer bir ifadeyle 0.10, 0.01 ve 0.001 hassasiyette belirlemektedir. Çalışmada 99 ve 999 permütasyon yöntemleri kıyaslanarak sonuçların önemli düzeyde değişmediği gözlenmiş ve 99 permütasyon değerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Bununla birlikte alanlarda söz konusu olabilecek kenar etkilerini gidermek için Ripley'in Kenar Düzeltme Formülü kullanılmıştır.

Ripley'in K fonksiyonunun sıfır hipotezi alanda rastlantısal dağılımın olduğudur ve buna göre beklenen değerleri belirler. Beklenen değerler rastlantısallığı ifade eder. Silvikültürel anlamda sıfır hipotezi alandaki bütün ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdiğidir ve beklenen değerler tek ağaç dağılımını ifade etmektedir. Beklenen değerlerden sapmalar pozitif ise küme dağılımı ve negatif ise sıra dağılımı söz konusu olmaktadır. Diğer bir ifadeyle;

$K(h) = \pi h^2$ (veya $L(h) = 0$) h için, tek ağaç dağılımı (Şekil 9),

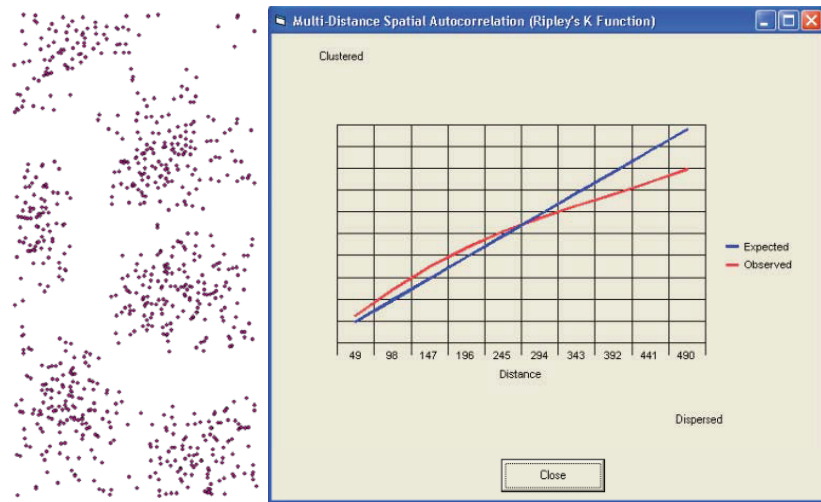
$K(h) > \pi h^2$ (veya $L(h) > 0$) h için, küme dağılımı (Şekil 10),

$K(h) < \pi h^2$ (veya $L(h) < 0$) h için, sıra dağılımı (Şekil 11) söz konusu olmaktadır.

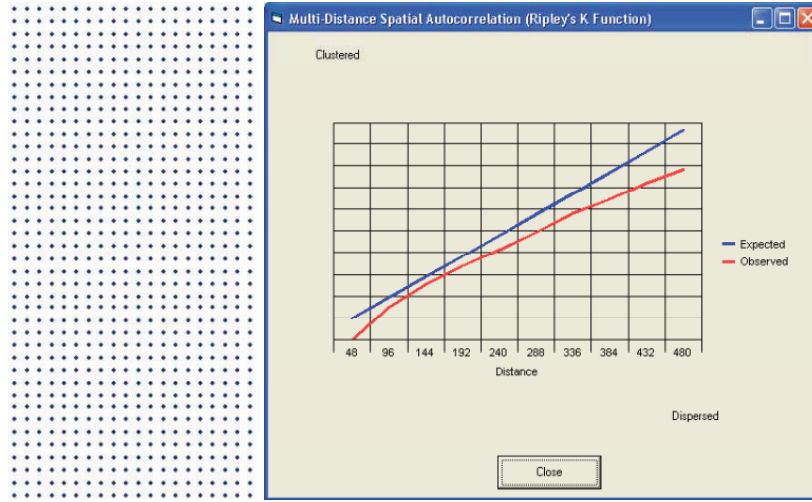


Şekil 9. Tek ağaç (düzensiz) dağılımı (URL-2, 2013)

Şekilde mavi çizgi beklenen değeri, kırmızı çizgi, gözlenen değeri göstermektedir. Gözlenen değer ile beklenen değer aynı olmasında eşitlikten sapmanın meydana geldiği mesafe değerinde tek ağaç dağılımı (Şekil 9), gözlenen değer beklenen değer üzerinde olması durumunda çizgilerin kesişme noktasına denk gelen mesafe değerinde kümelenme (Şekil 10) ve gözlenen değer beklenen değer altında olması durumunda sıra dağılımı (Şekil 11) söz konusu olmaktadır.



Şekil 10. Kümelenme dağılımı (URL-2, 2013)



Şekil 11. Sıra (düzenli) dağılımı (URL-2, 2013)

Konumsal analizlerde etkileşimin hangi uzaklıklarda görüldüğünün ortaya konabilmesi için, Ripley'in K ve L fonksiyonlarının grafikleri çizilmelidir. Bu grafiklerin konumsal desendeki anlamlılık durumlarını daha iyi sergileyebilmesi için aynı grafiklerde Monte Carlo güven kuşakları da beraber verilmesi önerilmektedir. ArcGIS ortamında yapılan konumsal istatistik analizlerinde Ripley'in K ve L fonksiyonlarının güvenilirliğinin test edilmesinde Monte Carlo benzetim testi kullanılmaktadır. Analiz sonucunda verilen grafiklerde, Monte Carlo güven kuşakları da yer almaktadır.

Ripley'in K ve L fonksiyonları Monte Carlo güven kuşağı ile birlikte çizildiğinde nokta deseninin tam konumsal rastlantısallık deseninden sapmaların hangi uzaklıklarda anlamlı olduğunu gösterir. Formül 20'de gösterilen Monte Carlo benzetim testi rastlantısallıktan sapmaların test edilmesi için kullanılmaktadır.

$$D = \max_{j=1 \dots m} |\bar{G}(S_j) - \bar{F}(S_j)| \quad (20)$$

\bar{G} = nokta-nokta arası uzaklığın tahmini dağılım fonksiyonu

\bar{F} = Rasgele nokta-veri noktası arası uzaklıklarının tahmini dağılım fonksiyonu

Bu istatistikteki maksimum fark \bar{G} ve \bar{F} fonksiyonlarının tanım aralığını kapsayan $\{S_j: j=1, \dots, m\}$ kümesi üzerinden alınmaktadır. Hesaplanan D değeri, örneğin D_1 olsun; bu

değer tam konumsal rastlantısallık deseni altında yapılan 99 Monte Carlo benzetiminden elde edilen D_2, \dots, D_{100} değerleriyle karşılaştırılır. Eğer D_i 'in sırası p ise (yani D_i P . büyük D değeri ise), testin anlamlılık derecesi $(1-P)/100$ 'dür (Bernard, 1963). Tam konumsal rastlantısallık deseni, Monte Carlo benzetiminde veri kümesindeki nokta sayısında yeni noktanın çalışma sahası üzerinde düzgün dağılıma uygun olarak üretilmesiyle benzetilmektedir (Ceyhan, 2009-2010).

3.2.6.5. Gövde Analizi Verilerinin Değerlendirilmesi

Gövde kesitlerinden elde edilen veriler Excel programına aktararak gövde analizi veri dosyaları oluşturulmuştur. Ercanlı (2010) tarafından düzenlenen makro içerikli excel programı yardımı ile de gövde analizleri gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda elde edilen artım ve büyüme değerleri ile excel ortamında grafikler oluşturulmuştur.

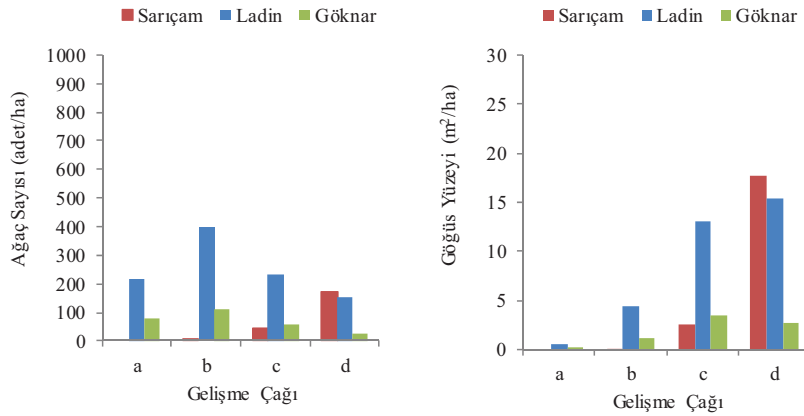
4. BULGULAR

4.1. Ağaç Sayılarının ve Göğüs Yüzeylerinin Gelişme Çağlarına Dağılımına İlişkin Bulgular

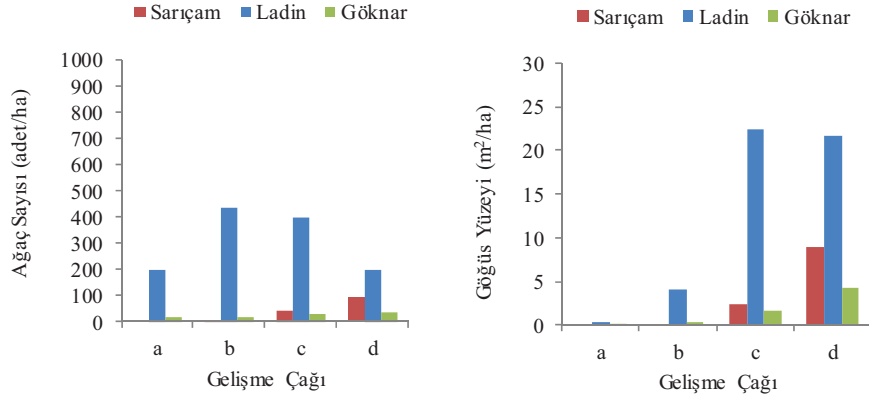
Örnek alanlarda tespit edilen ağaç sayıları 748 adet/ha ile 2132 adet/ha arasında değişmektedir. En az ağaç sayısı Yolüstü 2 örnek alanında (748 adet/ha) en çok ağaç sayısı Ormanlı 2 örnek alanında (2132 adet/ha) tespit edilmiştir. En düşük göğüs yüzeyi (17.3 m²/ha) Susuz 1 örnek alanında, en fazla göğüs yüzeyi (67.1 m²/ha) Cerattepe 4 örnek alanında tespit edilmiştir.

4.1.1. Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökknar Meşceresi Örnek Alanlarında Ağaç Sayılarının ve Göğüs Yüzeylerinin Gelişme Çağlarına Dağılımına İlişkin Bulgular

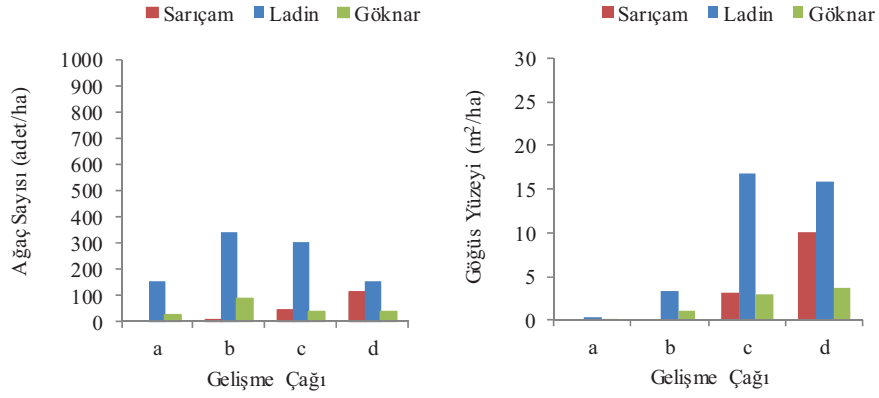
Güneşli bakıda bulunan Cerattepe 1, Cerattepe 2 ve Cerattepe 3 örnek alanlarında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin, türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımları Şekil 12, Şekil 13 ve Şekil 14’te verilmiştir.



Şekil 12. Cerattepe 1 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı (a; gençlik -sıklık çağı, b; sırlıklık-direklik çağı, c; ince ağaçlık çağı, d; orta ve kalın ağaçlık çağı)



Şekil 13. Cerattepe 2 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağına göre dağılımı



Şekil 14. Cerattepe 3 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağına göre dağılımı

Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayıları, ladinlerde 952-1228 adet/ha, sarıçamlarda 140-224 adet/ha ve gökmarlarda 104-276 adet/ha arasında değişmektedir. Ağaç sayıları oransal olarak, ladinlerde % 66.8-83.4, sarıçamlarda % 9.5-14.9 ve gökmarlarda % 7.1-18.4 olarak belirlenmiştir. Göğüs yüzeyleri ise ladinlerde 33.4-48.5 m²/ha, sarıçamlarda 11.4-20.5 m²/ha ve gökmarlarda 6.2-7.9 m²/ha arasında değişmektedir. Göğüs yüzeyi değerleri oransal olarak, ladinlerde % 54.3-73.4, sarıçamlarda % 17.3-33.3 ve gökmarlarda % 9.4-13.7 olarak belirlenmiştir. Örnek alanlarda asli meşçereyi oluşturan ladinlerde en fazla

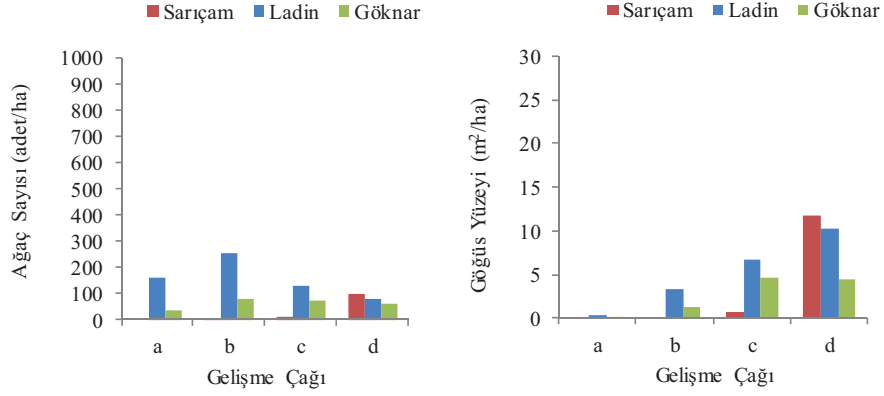
ağaç sayısının sırlık-direklik çağında (344-436 adet/ha), en fazla göğüs yüzeyinin ise orta ve kalın ağaçlık çağında (15.4-21.7 m²/ha) bulunduğu tespit edilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin gelişme çağlarına oransal dağılımı

Örnek Alan	L					Toplam	Çs				Toplam	G				Toplam	Genel Toplam
	a*	b	c	d	a		b	c	d	a		b	c	d			
Ağaç Sayısı (adet/ha)	Cerattepe 1	216	400	232	156	1004	0	8	44	172	224	80	112	56	28	276	1504
	Cerattepe 2	196	436	396	200	1228	0	8	40	92	140	20	20	28	36	104	1472
	Cerattepe 3	152	344	304	152	952	0	8	48	116	172	28	92	40	40	200	1324
Ağaç Sayısı (%)	Cerattepe 1	14.4	26.6	15.4	10.4	66.8	0.0	0.5	2.9	11.4	14.9	5.3	7.4	3.7	1.9	18.4	100.0
	Cerattepe 2	13.3	29.6	26.9	13.6	83.4	0.0	0.5	2.7	6.3	9.5	1.4	1.4	1.9	2.4	7.1	100.0
	Cerattepe 3	11.5	26.0	23.0	11.5	71.9	0.0	0.6	3.6	8.8	13.0	2.1	6.9	3.0	3.0	15.1	100.0
Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)	Cerattepe 1	0.5	4.5	13.0	15.4	33.4	0.0	0.1	2.6	17.8	20.5	0.2	1.2	3.5	2.7	7.6	61.5
	Cerattepe 2	0.4	4.1	22.3	21.7	48.5	0.0	0.0	2.4	9.0	11.4	0.0	0.3	1.6	4.3	6.2	66.1
	Cerattepe 3	0.3	3.3	16.9	15.9	36.4	0.0	0.0	3.2	10.1	13.3	0.1	1.1	2.9	3.8	7.9	57.6
Göğüs Yüzeyi (%)	Cerattepe 1	0.9	7.3	21.1	25.0	54.3	0.0	0.2	4.2	28.9	33.3	0.3	2.0	5.6	4.5	12.4	100.0
	Cerattepe 2	0.6	6.2	33.8	32.8	73.4	0.0	0.0	3.7	13.6	17.3	0.1	0.4	2.4	6.5	9.4	100.0
	Cerattepe 3	0.5	5.7	29.3	27.6	63.2	0.0	0.0	5.6	17.6	23.1	0.2	2.0	5.0	6.5	13.7	100.0

*a; gençlik -sıklık çağı, b; sırlık-direklik çağı, c; ince ağaçlık çağı, d; orta ve kalın ağaçlık çağı

Gölgeli bakıda bulunan Ormanlı 1 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin, türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımları Şekil 15'te verilmiştir. Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşçeresi örnek alanında ağaç sayıları, ladinde 628 adet/ha, sarıçamda 112 adet/ha ve göknarda 136 adet/ha olarak belirlenmiştir. Ağaç sayıları oransal olarak, ladinlerde % 63.6, sarıçamlarda % 11.3 ve göknarlarda % 25.1 olarak belirlenmiştir. Göğüs yüzeyleri ise ladinde 20.5 m²/ha, sarıçamda 12.5 m²/ha ve göknarda 10.5 m²/ha arasında değişmektedir. Göğüs yüzeyi değerleri oransal olarak ladinlerde % 47.2, sarıçamlarda % 27.1 ve göknarlarda % 24.1 olarak belirlenmiştir. Örnek alanda asli meşçereyi oluşturan ladinde en fazla ağaç sayısının sırlık-direklik çağında (252 adet/ha), en fazla göğüs yüzeyinin ise orta ve kalın ağaçlık çağında (27.1 m²/ha) bulunduğu tespit edilmiştir (Tablo 7).



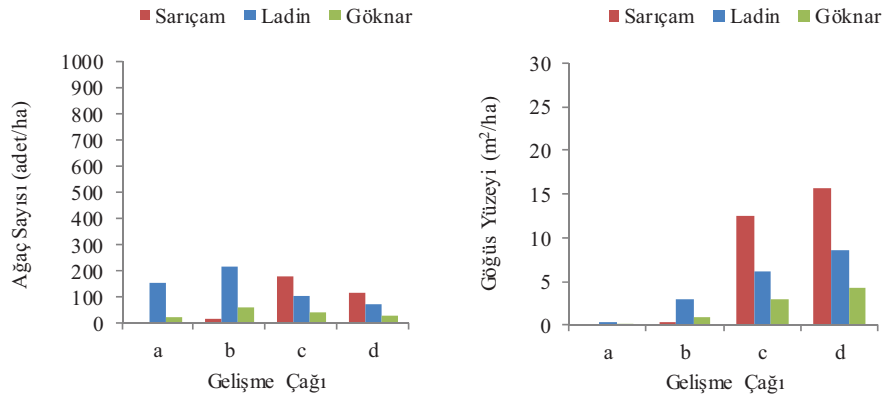
Şekil 15. Ormanlı 1 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı

Tablo 7. Gölge bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanında ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin gelişme çağlarına oransal dağılımı

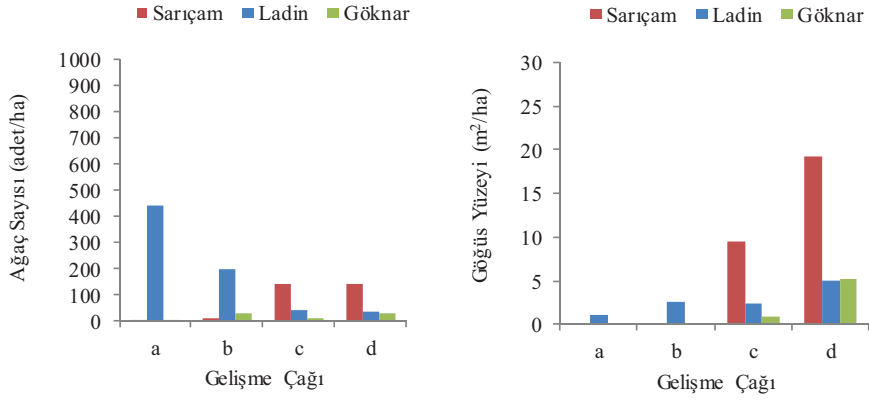
Örnek Alan	L					Toplam	Çs				Toplam	G				Toplam	Genel Toplam
	a	b	c	d	a		b	c	d	a		b	c	d			
Ağaç Sayısı (adet/ha)	Ormanlı 1	164	252	132	80	628	0	4	12	96	112	36	80	72	60	248	988
Ağaç Sayısı (%)	Ormanlı 1	16.6	25.5	13.4	8.1	63.6	0.0	0.4	1.2	9.7	11.3	3.6	8.1	7.3	6.1	25.1	100.0
Göğüs Yüzeği (m²/ha)	Ormanlı 1	0.4	3.3	6.7	10.2	20.54	0.0	0.0	0.7	11.8	12.50	0.1	1.4	4.6	4.5	10.5	43.52
Göğüs Yüzeği (%)	Ormanlı 1	1.0	7.5	15.3	23.4	47.2	0.0	0.0	1.6	27.1	28.7	0.2	3.1	10.6	10.2	24.1	100.0

4.1.2. Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökknar Meşçeresi Örnek Alanlarında Ağaç Sayılarının ve Göğüs Yüzeylerinin Gelişme Çağlarına Dağılımına İlişkin Bulgular

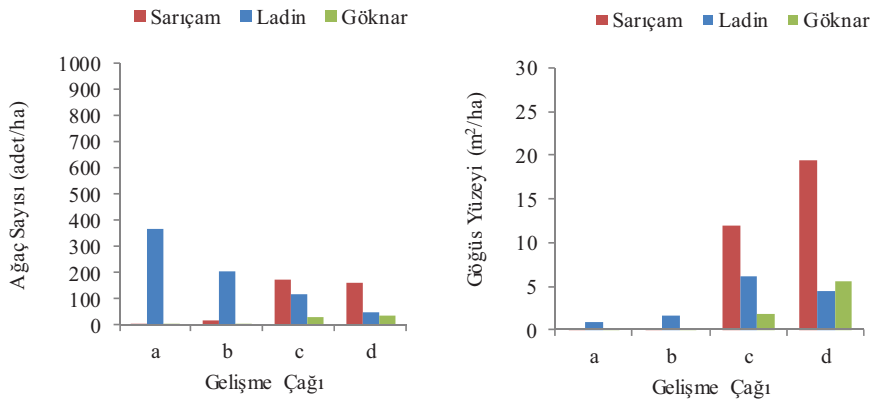
Güneşli bakıda bulunan Bereket 1, Bereket 2 ve Bereket 3 örnek alanlarında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin, türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımları Şekil 16, Şekil 17 ve Şekil 18'de verilmiştir.



Şekil 16. Bereket 1 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağına göre dağılımı



Şekil 17. Bereket 2 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağına göre dağılımı



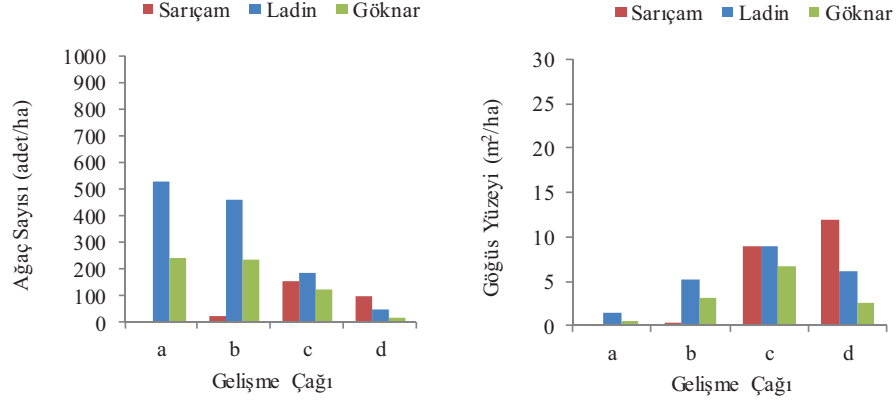
Şekil 18. Bereket 3 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağına göre dağılımı

Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayıları, ladinlerde 548-740 adet/ha, sarıçamalarda 300-352 adet/ha ve göknarlarda 76-160 adet/ha arasında değişmektedir. Ağaç sayıları oransal olarak, ladinlerde % 53.5-65.7 sarıçamalarda %27.4-30.9 ve göknarlarda % 6.5-15.6 olarak belirlenmiştir. Göğüs yüzeyleri ise ladinlerde 11.0-18.1 m²/ha, sarıçamalarda 28.44-31.45 m²/ha ve göknarlarda 6.4-8.2 m²/ha arasında değişmektedir. Göğüs yüzeyi değerleri oransal olarak ladinlerde % 23.7-33.1, sarıçamalarda % 52.0-62.5 ve göknarlarda % 13.7-14.9 olarak belirlenmiştir. Örnek alanlarda asli meşçereyi oluşturan sarıçamda en fazla ağaç sayısının (120-160 adet/ha) ve göğüs yüzeyinin (15.7-19.4 m²/ha) orta ve kalın ağaçlık çağında bulunduğu tespit edilmiştir (Tablo 8).

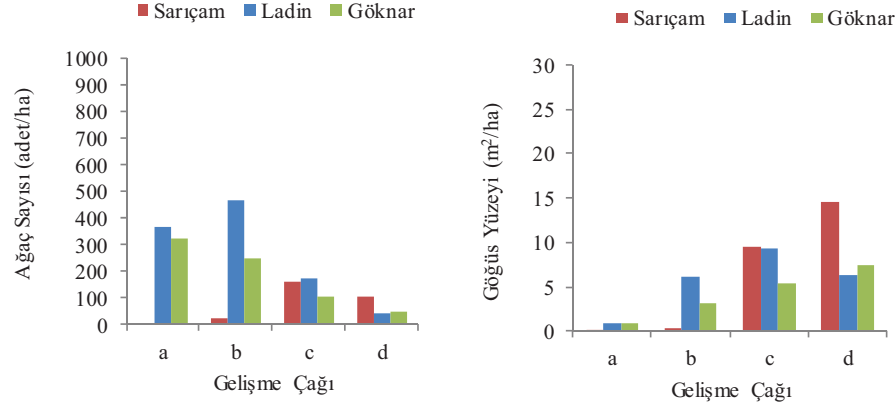
Tablo 8. Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin gelişme çağılarına oransal dağılımı

Örnek Alan		L				Toplam	Çs				Toplam	G				Toplam	Genel Toplam
		a	b	c	d		a	b	c	d		a	b	c	d		
Ağaç Sayısı (adet/ha)	Bereket 1	152	216	108	72	548	0	16	180	120	316	24	60	44	32	160	1024
	Bereket 2	440	200	44	36	720	4	12	140	144	300	8	28	12	28	76	1096
	Bereket 3	368	204	116	52	740	4	16	172	160	352	4	8	28	36	76	1168
Ağaç Sayısı (%)	Bereket 1	14.8	21.1	10.5	7.0	53.5	0.0	1.6	17.6	11.7	30.9	2.3	5.9	4.3	3.1	15.6	100.0
	Bereket 2	40.1	18.2	4.0	3.3	65.7	0.4	1.1	12.8	13.1	27.4	0.7	2.6	1.1	2.6	6.9	100.0
	Bereket 3	31.5	17.5	9.9	4.5	63.4	0.3	1.4	14.7	13.7	30.1	0.3	0.7	2.4	3.1	6.5	100.0
Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)	Bereket 1	0.3	3.0	6.2	8.5	18.13	0.0	0.3	12.5	15.7	28.44	0.1	0.9	2.9	4.3	8.17	54.74
	Bereket 2	1.1	2.6	2.4	5.0	11.01	0.0	0.2	9.6	19.3	29.05	0.0	0.2	0.9	5.2	6.39	46.45
	Bereket 3	1.0	1.7	6.1	4.4	13.22	0.0	0.2	11.9	19.4	31.45	0.0	0.2	1.8	5.5	7.56	52.23
Göğüs Yüzeyi (%)	Bereket 1	0.6	5.5	11.4	15.6	33.1	0.0	0.5	22.8	28.6	52.0	0.2	1.7	5.3	7.8	14.9	100.0
	Bereket 2	2.3	5.5	5.1	10.8	23.7	0.0	0.4	20.7	41.5	62.5	0.0	0.5	2.0	11.2	13.7	100.0
	Bereket 3	1.8	3.3	11.8	8.4	25.3	0.0	0.4	22.7	37.1	60.2	0.0	0.3	3.5	10.6	14.5	100.0

Gölgeli bakıda bulunan Ormanlı 2 ve Ormanlı 3 örnek alanlarında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin, türlere ve gelişme çağılarına göre dağılımları Şekil 19 ve Şekil 20'de verilmiştir.



Şekil 19. Ormanlı 2 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı



Şekil 20. Ormanlı 3 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı

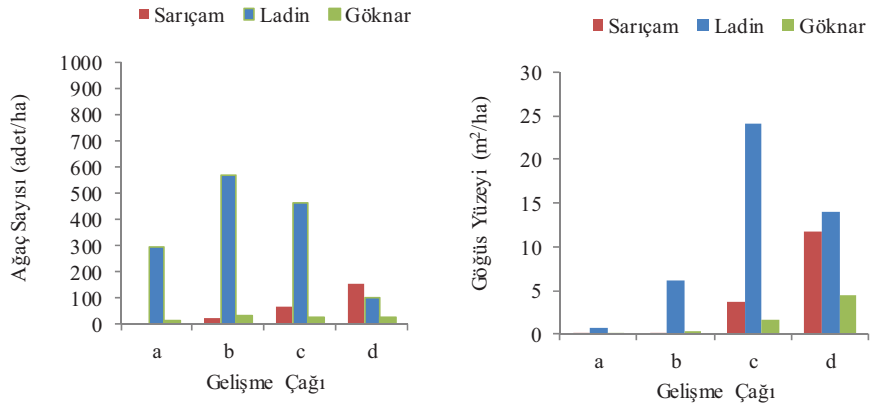
Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayıları, ladinlerde 1052-1224 adet/ha, sarıçamlarda 284-300 adet/ha ve gökknarlarda 624-720 adet/ha arasında değişmektedir. Ağaç sayıları oransal olarak, ladinlerde % 50.8-57.4, sarıçamlarda % 13.3-14.5 ve gökknarlarda % 29.3-34.7 olarak belirlenmiştir. Göğüs yüzeyleri ise ladinlerde 21.7-22.8 m²/ha, sarıçamlarda 21.5-24.4 m²/ha ve gökknarlarda 13.1-17.0 m²/ha arasında değişmektedir. Göğüs yüzeyi değerleri oransal olarak ladinlerde % 35.5-38.5, sarıçamlarda % 38.0-38.2 ve gökknarlarda % 23.3-26.5 olarak belirlenmiştir. Örnek alanlarda asli meşçereyi oluşturan sarıçamda en fazla ağaç sayısının ince ağaçlık çağında (156-164 adet/ha), en fazla göğüs yüzeyinin ise orta ve kalın ağaçlık çağında (21.3-22.6 m²/ha) bulunduğu tespit edilmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin gelişme çağılarına oransal dağılımı

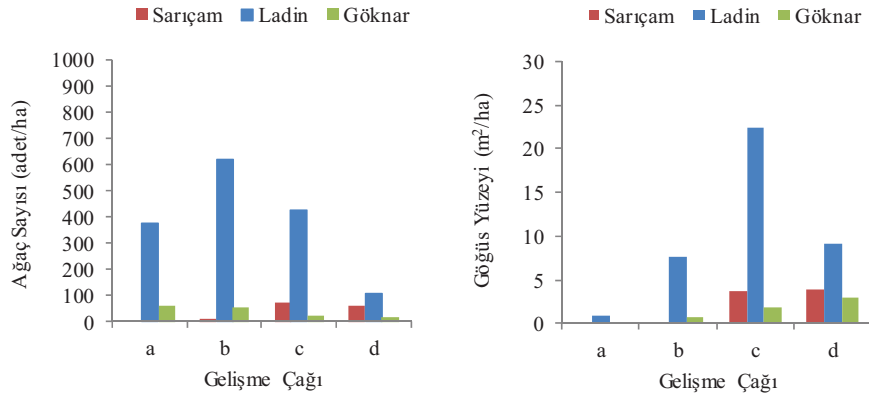
Örnek Alan	Ladin				Toplam	Sarıçam				Toplam	Gökknar				Toplam	Genel Toplam	
	a	b	c	d		a	b	c	d		a	b	c	d			
Ağaç Sayısı (adet/ha)	Ormanlı 2	528	460	184	52	1224	4	24	156	100	284	244	236	124	20	624	2132
	Ormanlı 3	368	464	176	44	1052	4	24	164	108	300	320	248	104	48	720	2072
Ağaç Sayısı (%)	Ormanlı 2	24.8	21.6	8.6	2.4	57.4	0.2	1.1	7.3	4.7	13.3	11.4	11.1	5.8	0.9	29.3	100.0
	Ormanlı 3	17.8	22.4	8.5	2.1	50.8	0.2	1.2	7.9	5.2	14.5	15.4	12.0	5.0	2.3	34.7	100.0
Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)	Ormanlı 2	1.4	5.2	8.9	6.1	21.68	0.0	0.4	9.0	12.0	21.46	0.6	3.2	6.7	2.6	13.10	56.24
	Ormanlı 3	0.9	6.1	9.3	6.4	22.75	0.0	0.3	9.6	14.5	24.37	0.8	3.2	5.5	7.4	16.95	64.07
Göğüs Yüzeyi (%)	Ormanlı 2	2.5	9.3	15.9	10.9	38.5	0.0	0.8	16.0	21.3	38.2	1.1	5.7	12.0	4.6	23.3	100.0
	Ormanlı 3	1.5	9.5	14.5	10.0	35.5	0.0	0.5	14.9	22.6	38.0	1.3	5.0	8.5	11.6	26.5	100.0

4.1.3. İnce Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökknar Meşçeresi Örnek Alanlarında Ağaç Sayılarının ve Göğüs Yüzeylerinin Gelişme Çağına Dağılımına İlişkin Bulgular

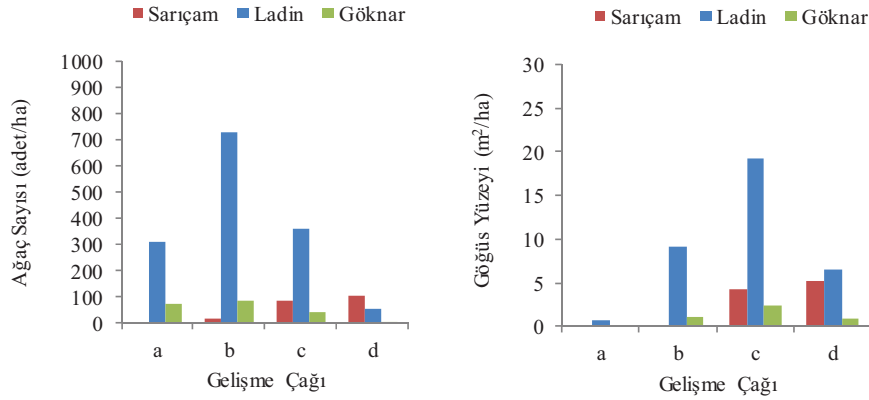
Güneşli bakıda bulunan Cerattepe 4, Cerattepe 5 ve Cerattepe 6 örnek alanlarında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin, türlere ve gelişme çağına göre dağılımları Şekil 21, Şekil 22 ve Şekil 23'te verilmiştir.



Şekil 21. Cerattepe 4 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağına göre dağılımı



Şekil 22. Cerattepe 5 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı



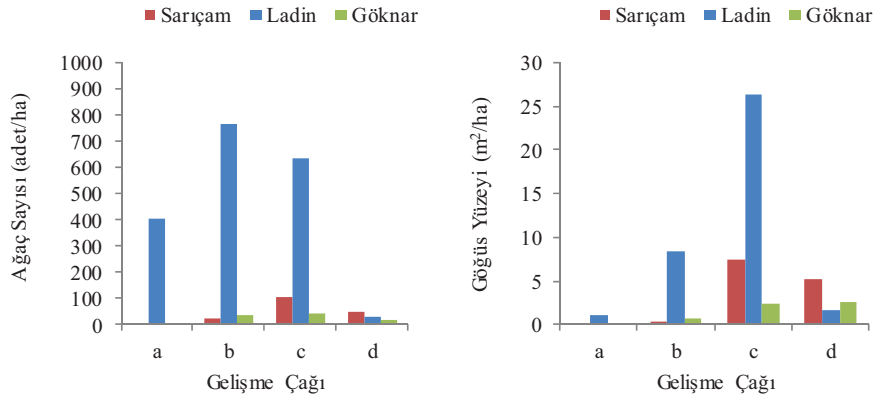
Şekil 23. Cerattepe 6 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı

Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayıları, ladinlerde 1436-1532 adet/ha, sarıçamalarda 152-252 adet/ha ve göknarlarda 104-204 adet/ha arasında değişmektedir. Ağaç sayıları oransal olarak, ladinlerde % 77.9-82.9, sarıçamalarda % 8.2-14.1 ve göknarlarda % 5.8-10.9 olarak belirlenmiştir. Göğüs yüzeyleri ise ladinlerde 35.7-44.9 m²/ha, sarıçamalarda 7.7-15.6 m²/ha ve göknarlarda 4.6-6.7 m²/ha arasında değişmektedir. Göğüs yüzeyi değerleri oransal olarak ladinlerde % 66.9-75.2 sarıçamalarda % 14.4-23.2 ve göknarlarda % 9.2-10.4 olarak belirlenmiştir. Örnek alanlarda asli meşçereyi oluşturan ladinde en fazla ağaç sayısının (360-464 adet/ha) ve göğüs yüzeyinin (19.2-24.0 m²/ha) ince ağaçlık çağında bulunduğu tespit edilmiştir (Tablo 10).

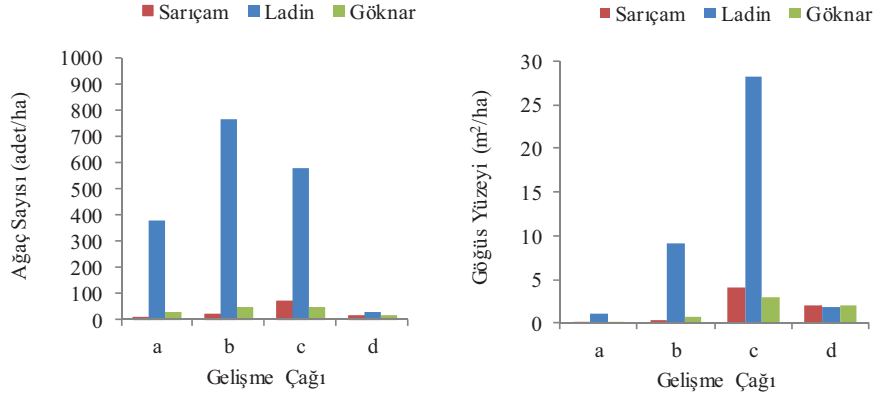
Tablo 10. Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin gelişme çağlarına oransal dağılımı

Örnek Alan	Ladin				Toplam	Sarıçam				Toplam	Gök nar				Toplam	Genel Toplam
	a	b	c	d		a	b	c	d		a	b	c	d		
Ağaç Sayısı (adet/ha)																
Cerattepe 4	296	572	464	104	1436	8	24	68	152	252	16	32	28	28	104	1792
Cerattepe 5	376	620	428	108	1532	0	12	76	64	152	64	56	24	20	164	1848
Cerattepe 6	312	728	360	56	1456	0	20	84	104	208	72	84	40	8	204	1868
Ağaç Sayısı (%)																
Cerattepe 4	16.5	31.9	25.9	5.8	80.1	0.4	1.3	3.8	8.5	14.1	0.9	1.8	1.6	1.6	5.8	100.0
Cerattepe 5	20.3	33.5	23.2	5.8	82.9	0.0	0.6	4.1	3.5	8.2	3.5	3.0	1.3	1.1	8.9	100.0
Cerattepe 6	16.7	39.0	19.3	3.0	77.9	0.0	1.1	4.5	5.6	11.1	3.9	4.5	2.1	0.4	10.9	100.0
Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)																
Cerattepe 4	0.8	6.2	24.0	13.9	44.87	0.0	0.1	3.7	11.8	15.57	0.0	0.4	1.7	4.5	6.66	67.09
Cerattepe 5	1.0	7.7	22.4	9.1	40.14	0.0	0.1	3.6	3.9	7.68	0.2	0.7	1.8	2.9	5.57	53.40
Cerattepe 6	0.7	9.2	19.2	6.5	35.69	0.0	0.2	4.3	5.3	9.80	0.2	1.1	2.3	1.0	4.63	50.11
Göğüs Yüzeyi (%)																
Cerattepe 4	1,2	9,2	35,8	20,8	66,9	0,0	0,1	5,5	17,6	23,2	0,1	0,5	2,6	6,7	9,9	100,0
Cerattepe 5	1,8	14,3	41,9	17,1	75,2	0,0	0,2	6,8	7,4	14,4	0,3	1,3	3,4	5,4	10,4	100,0
Cerattepe 6	1,4	18,4	38,3	13,1	71,2	0,0	0,5	8,5	10,6	19,5	0,4	2,3	4,6	2,0	9,2	100,0

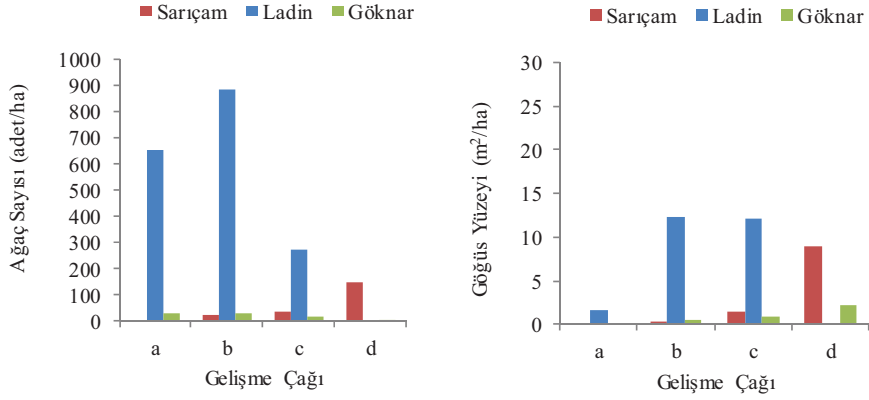
Gölgeli bakıda bulunan Bereket 4, Bereket 5 ve Ormanlı 4 örnek alanlarında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin, türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımları Şekil 24, Şekil 25 ve Şekil 26'da verilmiştir.



Şekil 24. Bereket 4 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı



Şekil 25. Bereket 5 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağına göre dağılımı



Şekil 26. Ormanlı 4 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağına göre dağılımı

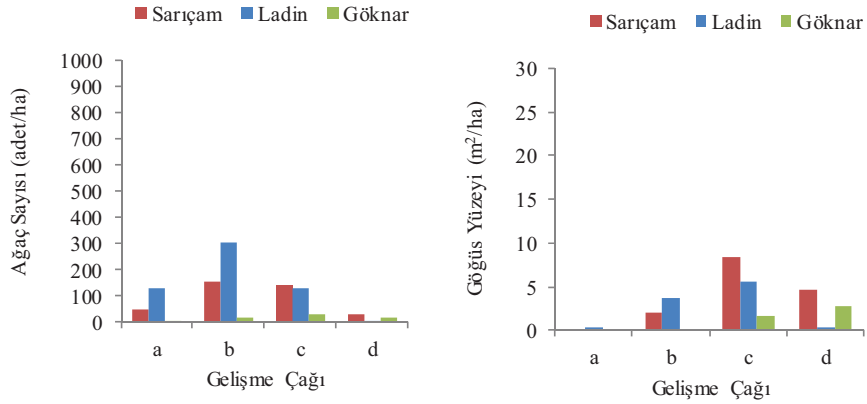
Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayıları, ladinlerde 1752-1832 adet/ha, sarıçamlarda 108-208 adet/ha ve göknarlarda 92-152 adet/ha arasında değişmektedir. Ağaç sayıları oransal olarak, ladinlerde % 85.8-87.1, sarıçamlarda % 5.4-9.8 ve göknarlarda % 4.4-7.6 olarak belirlenmiştir. Göğüs yüzeyleri ise ladinlerde 26.1-40.1 m²/ha, sarıçamlarda 6.5-12.9 m²/ha ve göknarlarda 3.8-5.8 m²/ha arasında değişmektedir. Göğüs yüzeyi değerleri oransal olarak ladinlerde % 64.1-76.6, sarıçamlarda % 12.4-26.6 ve göknarlarda % 9.3-11.0 olarak belirlenmiştir. Örnek alanlarda asli meşçereyi oluşturan ladinde en fazla ağaç sayısının sırkılık-direklik çağında (768-884 adet/ha), en fazla göğüs yüzeyinin ise ince ağaçlık çağında (12.2-28.2 m²/ha) bulunduğu tespit edilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Gölge bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin gelişme çağlarına oransal dağılımı

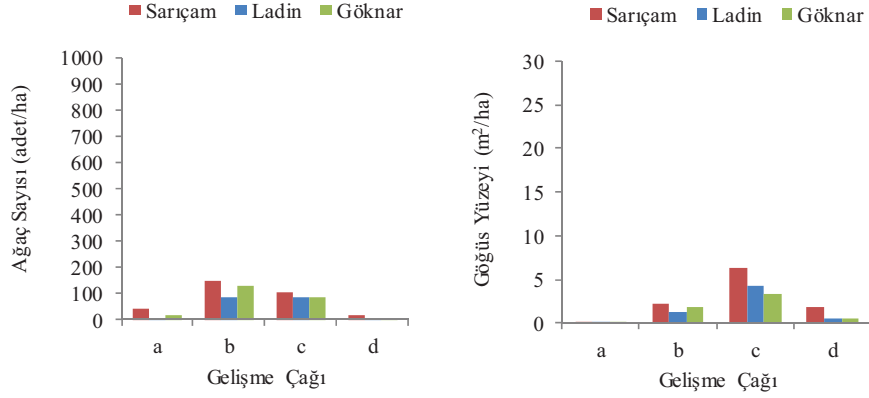
Örnek Alan		Ladin				Toplam	Sarıçam				Toplam	Gökknar				Toplam	Genel Toplam
		a	b	c	d		a	b	c	d		a	b	c	d		
Ağaç Sayısı (adet/ha)	Bereket 4	404	768	632	28	1832	0	24	108	48	180	4	36	44	20	104	2116
	Bereket 5	376	768	576	32	1752	4	20	68	16	108	32	52	52	16	152	2012
	Ormanlı 4	652	884	276	0	1812	0	24	36	148	208	32	32	20	8	92	2112
Ağaç Sayısı (%)	Bereket 4	19.1	36.3	29.9	1.3	86.6	0.0	1.1	5.1	2.3	8.5	0.2	1.7	2.1	0.9	4.9	100.0
	Bereket 5	18.7	38.2	28.6	1.6	87.1	0.2	1.0	3.4	0.8	5.4	1.6	2.6	2.6	0.8	7.6	100.0
	Ormanlı 4	30.9	41.9	13.1	0.0	85.8	0.0	1.1	1.7	7.0	9.8	1.5	1.5	0.9	0.4	4.4	100.0
Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)	Bereket 4	1.0	8.3	26.4	1.7	37.43	0.0	0.3	7.5	5.1	12.93	0.0	0.7	2.5	2.6	5.71	56.07
	Bereket 5	1.0	9.1	28.2	1.8	40.07	0.0	0.3	4.2	2.0	6.50	0.1	0.7	2.9	2.0	5.77	52.34
	Ormanlı 4	1.7	12.2	12.2	0.0	26.07	0.0	0.3	1.5	9.0	10.81	0.1	0.5	1.0	2.2	3.79	40.66
Göğüs Yüzeyi (%)	Bereket 4	1.8	14.9	47.1	3.0	66.8	0.0	0.6	13.3	9.2	23.1	0.0	1.2	4.4	4.6	10.2	100.0
	Bereket 5	2.0	17.4	53.8	3.4	76.6	0.0	0.6	8.0	3.8	12.4	0.2	1.4	5.6	3.9	11.0	100.0
	Ormanlı 4	4.2	30.0	29.9	0.0	64.1	0.0	0.7	3.7	22.1	26.6	0.2	1.3	2.4	5.5	9.3	100.0

4.1.4. İnce Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökknar Meşçeresi Örnek Alanlarında Ağaç Sayılarının ve Göğüs Yüzeylerinin Gelişme Çağlarına Dağılımına İlişkin Bulgular

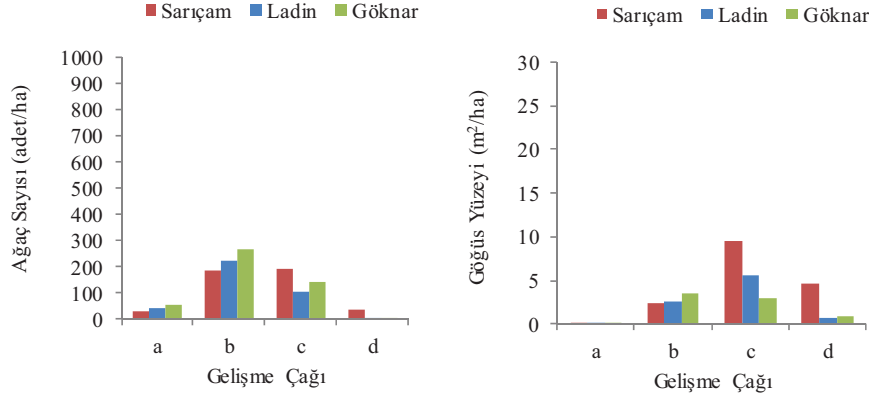
Güneşli bakıda bulunan Yolüstü 1, Yolüstü 2 ve Yolüstü 3 örnek alanlarında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin, türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımları Şekil 27, Şekil 28 ve Şekil 29’da verilmiştir.



Şekil 27. Yolüstü 1 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı



Şekil 28. Yolüstü 2 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı



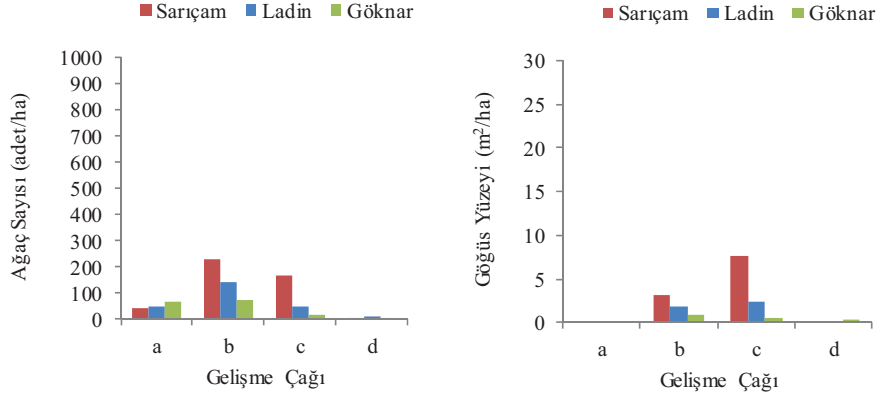
Şekil 29. Yolüstü 3 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı

Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayıları, ladinlerde 188-568 adet/ha, sarıçamlarda 316-444 adet/ha ve gökmarlarda 68-476 adet/ha arasında değişmektedir. Ağaç sayıları oransal olarak, ladinlerde % 25.1-55.9, sarıçamlarda % 34.3-37.4 ve gökmarlarda % 6.7-36.7 olarak belirlenmiştir. Göğüs yüzeyleri ise ladinlerde 6.1-10.2 m²/ha, sarıçamlarda 10.4-16.6 m²/ha ve gökmarlarda 4.7-7.6 m²/ha arasında değişmektedir. Göğüs yüzeyi değerleri oransal olarak ladinlerde % 27.1-33.9, sarıçamlarda % 46.8-50.4 ve gökmarlarda % 15.7-25.8 olarak belirlenmiştir. Örnek alanlarda asli meşçereyi oluşturan sarıçamda en fazla ağaç sayısının sırkılık-direklik çağıında (148-184 adet/ha), en fazla göğüs yüzeyinin ise ince ağaçlık çağıında (6.4-9.5 m²/ha) bulunduğu tespit edilmiştir.

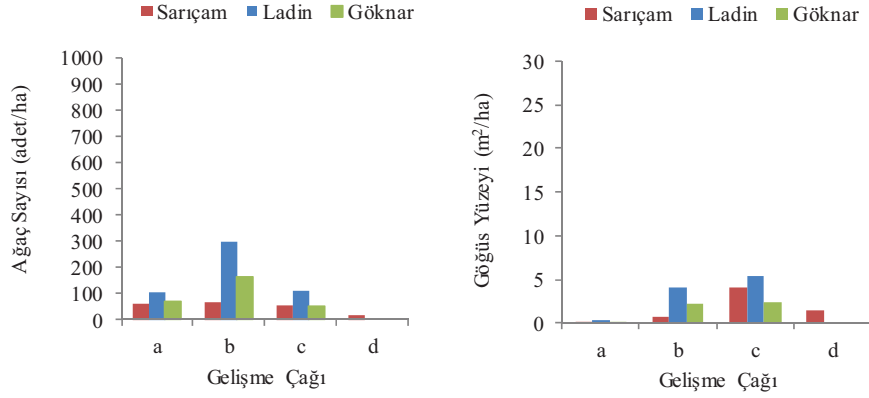
Tablo 12. Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin gelişme çağına oransal dağılımı

Örnek Alan		Ladin				Toplam	Sarıçam				Toplam	Gökmar				Toplam	Genel Toplam
		a	b	c	d		a	b	c	d		a	b	c	d		
Ağaç Sayısı (adet/ha)	Yolüstü 1	132	304	128	4	568	48	156	144	32	380	8	16	28	16	68	1016
	Yolüstü 2	8	88	88	4	188	44	148	108	16	316	20	128	88	8	244	748
	Yolüstü 3	40	224	104	8	376	32	184	192	36	444	56	268	144	8	476	1296
Ağaç Sayısı (%)	Yolüstü 1	13.0	29.9	12.6	0.4	55.9	4.7	15.4	14.2	3.1	37.4	0.8	1.6	2.8	1.6	6.7	100.0
	Yolüstü 2	1.1	11.8	11.8	0.5	25.1	5.9	19.8	14.4	2.1	42.2	2.7	17.1	11.8	1.1	32.6	100.0
	Yolüstü 3	3.1	17.3	8.0	0.6	29.0	2.5	14.2	14.8	2.8	34.3	4.3	20.7	11.1	0.6	36.7	100.0
Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)	Yolüstü 1	0.4	3.7	5.7	0.4	10.18	0.1	2.0	8.5	4.6	15.15	0.0	0.1	1.7	2.9	4.73	30.07
	Yolüstü 2	0.0	1.3	4.2	0.5	6.05	0.0	2.1	6.4	1.8	10.36	0.1	1.8	3.4	0.5	5.72	22.13
	Yolüstü 3	0.1	2.6	5.7	0.6	9.01	0.1	2.4	9.5	4.6	16.61	0.2	3.5	3.0	0.9	7.62	33.24
Göğüs Yüzeyi (%)	Yolüstü 1	1.4	12.2	18.8	1.4	33.9	0.3	6.7	28.2	15.2	50.4	0.1	0.5	5.7	9.5	15.7	100.0
	Yolüstü 2	0.1	6.0	19.0	2.3	27.3	0.1	9.7	28.8	8.2	46.8	0.3	8.2	15.3	2.0	25.8	100.0
	Yolüstü 3	0.4	7.8	17.0	1.9	27.1	0.2	7.3	28.7	13.8	50.0	0.6	10.4	9.1	2.9	22.9	100.0

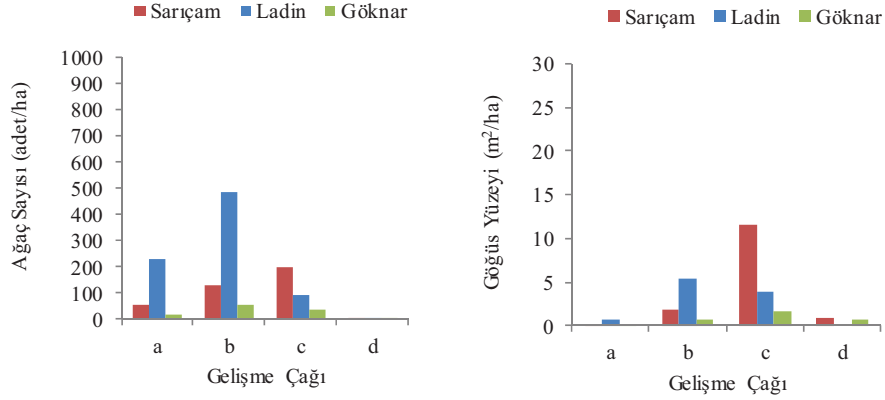
Gölgeli bakıda bulunan Susuz 1, Susuz 2 ve Susuz 3 örnek alanlarında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin, türlere ve gelişme çağına göre dağılımları Şekil 30, Şekil 31 ve Şekil 32'de verilmiştir



Şekil 30. Susuz 1 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağına göre dağılımı



Şekil 31. Susuz 2 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı



Şekil 32. Susuz 3 örnek alanında ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin türlere ve gelişme çağlarına göre dağılımı

Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayıları, ladinlerde 256-812 adet/ha, sarıçamlarda 200-452 adet/ha ve göknarlarda 116-288 adet/ha arasında değişmektedir. Ağaç sayıları oransal olarak, ladinlerde % 29.5-61.5, sarıçamlarda 19.9-52.1 ve göknarlarda % 8.8-28.7 olarak belirlenmiştir. Göğüs yüzeyleri ise ladinlerde 4.25-9.9 m²/ha, sarıçamlarda 6.3-14.5 m²/ha ve göknarlarda 2.1-4.9 m²/ha arasında değişmektedir. Göğüs yüzeyi değerleri oransal olarak ladinlerde % 24.5-46.8, sarıçamlarda % 30.0-63.3 ve göknarlarda % 11.3-23.2 olarak belirlenmiştir. Örnek alanlarda asli meşçereyi oluşturan sarıçamda en fazla ağaç sayısının sırkılık-direklik çağındaki (68-232 adet/ha), en fazla göğüs yüzeyinin ise ince ağaçlık çağındaki (7.7-11.5 m²/ha) bulunduğu tespit edilmiştir.

Tablo 13. Gölgele bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşçeresi örnek alanlarında ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin gelişme çağlarına oransal dağılımı

Örnek Alan		Ladin				Toplam	Sarıçam				Toplam	Gökmar				Toplam	Genel Toplam
		a	b	c	d		a	b	c	d		a	b	c	d		
Ağaç Sayısı (adet/ha)	Susuz 1	52	144	48	12	256	44	232	168	8	452	68	72	16	4	160	868
	Susuz 2	108	296	112	0	516	60	68	56	16	200	72	164	52	0	288	1004
	Susuz 3	228	488	92	4	812	56	132	196	8	392	20	56	36	4	116	1320
Ağaç Sayısı (%)	Susuz 1	6.0	16.6	5.5	1.4	29.5	5.1	26.7	19.4	0.9	52.1	7.8	8.3	1.8	0.5	18.4	100.0
	Susuz 2	10.8	29.5	11.2	0.0	51.4	6.0	6.8	5.6	1.6	19.9	7.2	16.3	5.2	0.0	28.7	100.0
	Susuz 3	17.3	37.0	7.0	0.3	61.5	4.2	10.0	14.8	0.6	29.7	1.5	4.2	2.7	0.3	8.8	100.0
Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)	Susuz 1	0.1	1.8	2.3	0.0	4.25	0.1	3.2	7.7	0.0	10.95	0.2	0.9	0.6	0.4	2.11	17.32
	Susuz 2	0.3	4.2	5.4	0.0	9.89	0.1	0.7	4.0	1.4	6.32	0.2	2.3	2.4	0.0	4.90	21.11
	Susuz 3	0.6	5.3	3.9	0.0	9.85	0.2	1.9	11.5	1.0	14.49	0.1	0.6	1.7	0.7	3.10	27.44
Göğüs Yüzeyi (%)	Susuz 1	0.7	10.5	13.4	0.0	24.5	0.7	18.3	44.3	0.0	63.3	0.9	5.4	3.4	2.5	12.2	100.0
	Susuz 2	1.4	19.7	25.7	0.0	46.8	0.7	3.6	19.1	6.6	30.0	1.0	10.8	11.4	0.0	23.2	100.0
	Susuz 3	2.3	19.5	14.1	0.0	35.9	0.6	6.9	41.8	3.5	52.8	0.2	2.3	6.2	2.5	11.3	100.0

4.2. Çap-Boy Grafikleri ve Ağaç Sayılarının Meşçere Tabakalarına Dağılımına İlişkin Bulgular

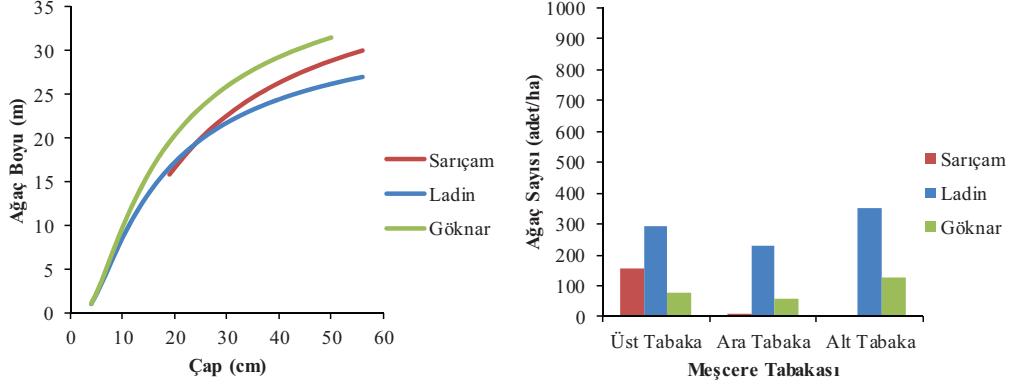
Örnek alanların tamamında sarıçam, ladin ve gökmar ağaçlarının göğüs çapları ile boyları arasında en iyi sonucu "S" regresyon modeli (Formül 11) vermiştir. Regresyon modelleri bütün örnek alanlarda ve türlerde $P < 0.001$ önem düzeyi ile anlamlıdır. Regresyon analizlerinden elde edilen katsayılar "S" regresyon modelinde yerlerine konarak ağaçların boyları belirlenmiştir. Belirlenen boylar ordinat, çaplar da apsis eksenine taşınarak çap-boy grafikleri oluşturulmuştur.

Ağaç sayılarının meşçere tabakalarına dağılımları, tür içi ve türler arası dağılım oranları olarak ortaya konmuştur. Tür içi dağılım bulgularında, her hangi bir türün meşçere tabakalarında sayısal olarak bulunma oranları verilmiştir. Türler arası dağılım bulgularında ise her hangi bir meşçere tabakasında türlerin sayısal olarak bulunma oranları verilmiştir.

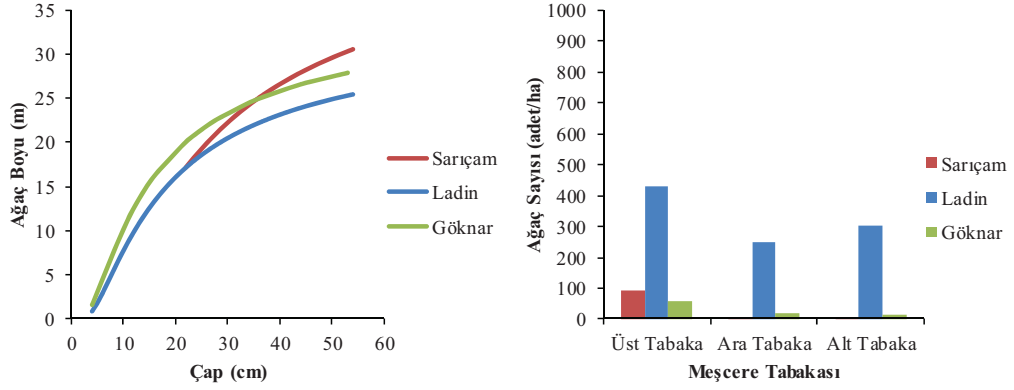
4.2.1. Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarının Çap-Boy Grafikleri ve Ağaç Sayılarının Meşçere Tabakalarına Dağılımına İlişkin Bulgular

Güneşli bakıda bulunan Cerattepe 1, Cerattepe 2 ve Cerattepe 3 örnek alanlarında türlerin çap-boy grafikleri ile meşçere tabakalarındaki ağaç sayılarını gösteren boy dağılım grafikleri sırasıyla, Şekil 33, Şekil 34 ve Şekil 35'de verilmiştir. Sarıçam, ladin ve gökmar türlerinin belirtme katsayıları sırasıyla Cerattepe 1 örnek alanında 0.54, 0.87, 0.90, Cerattepe 2 örnek alanında 0.42, 0.75, 0.95 ve Cerattepe 3 örnek alanında 0.62, 0.85 ve

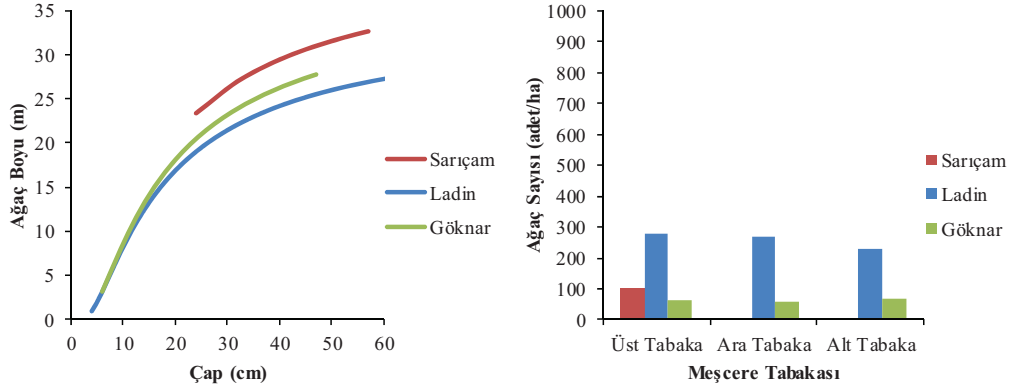
0.89 olarak belirlenmiştir. Meşcere üst boyları ise Cerattepe 1 örnek alanında 28.3 m, Cerattepe 2 örnek alanında 26.6 m ve Cerattepe 3 örnek alanında 29.3 m olarak tespit edilmiştir (Ek Tablo 1).



Şekil 33. Cerattepe 1 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı



Şekil 34. Cerattepe 2 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı



Şekil 35. Cerattepe 3 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı

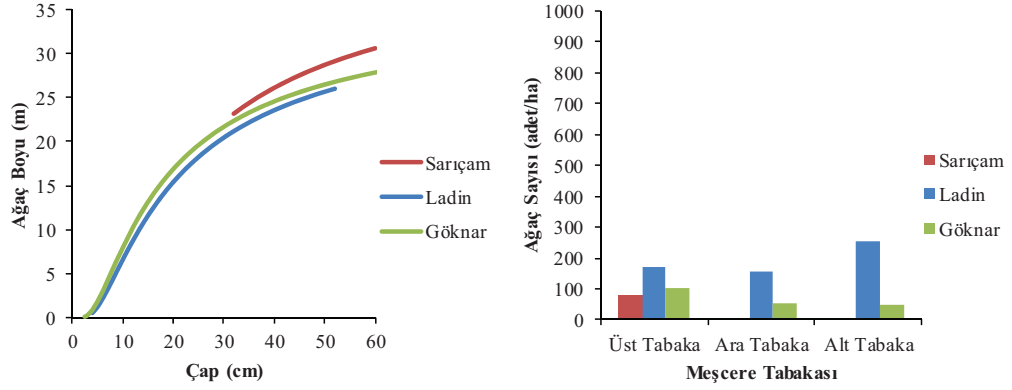
Meşcere tabakalarında türlerin sayısal olarak bulunma oranlarının değerlendirilmesinde, Cerattepe 1, Cerattepe 2 ve Cerattepe 3 örnek alanlarında üst, ara ve alt tabakada ladinin, sarıçam ve göknardan daha fazla oranda bulunduğu belirlenmiştir. Her bir tütün kendi içinde meşcere tabakalarına dağılımlarının değerlendirilmesinde, sarıçamın üst tabakada % 92-% 100, ara tabakada % 0-4.9, alt tabakada % 0-4 oranında, ladinin üst tabakada % 33.5-43.9, ara tabakada % 25.2-34.7, alt tabakada % 29.5-40.4 oranında ve göknarın üst tabakada % 29.2-60.9, ara tabakada % 21.5-% 29.8, alt tabakada % 17.4-49.2 oranında buldukları belirlenmiştir (Tablo 14).

Tablo 14. Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşceresi örnek alanlarında ağaç türlerinin meşcere tabakalarında bulunma oranları

Örnek Alan	Tabaka	Tabaka Bazında Bulunma Oranları (%)			Tür Bazında Bulunma Oranları (%)		
		Sarıçam	Ladin	Gökknar	Sarıçam	Ladin	Gökknar
Cerattepe 1	Üst Tabaka	29.8	55.7	14.5	95.1	33.5	29.2
	Ara Tabaka	2.7	78.1	19.2	4.9	26.1	21.5
	Alt Tabaka	0.0	73.3	26.7	0.0	40.4	49.2
Cerattepe 2	Üst Tabaka	15.9	74.5	9.7	92.0	43.9	60.9
	Ara Tabaka	1.5	91.2	7.4	4.0	25.2	21.7
	Alt Tabaka	1.2	93.8	4.9	4.0	30.9	17.4
Cerattepe 3	Üst Tabaka	22.7	62.7	14.5	100.0	35.8	34.0
	Ara Tabaka	0.0	82.7	17.3	0.0	34.7	29.8
	Alt Tabaka	0.0	77.0	23.0	0.0	29.5	36.2

Gölgeli bakıda bulunan Ormanlı 1 örnek alanında türlerin çap-boy grafiği ile meşcere tabakalarındaki ağaç sayılarını gösteren boy dağılım grafiği Şekil 36'ta verilmiştir.

Sarıçam, ladin ve göknar türlerinin belirtme katsayıları sırasıyla 0.52, 0.91, 0.84 olarak belirlenmiştir. Meşcere üst boyu ise 27.5 m olarak tespit edilmiştir (Ek Tablo 2).



Şekil 36. Ormanlı 1 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı

Meşcere tabakalarında türlerin sayısal olarak bulunma oranlarının değerlendirilmesinde, Ormanlı 1 örnek alanında üst, ara ve alt tabakada ladinin, sarıçam ve göknardan daha fazla oranda bulunduğu belirlenmiştir.

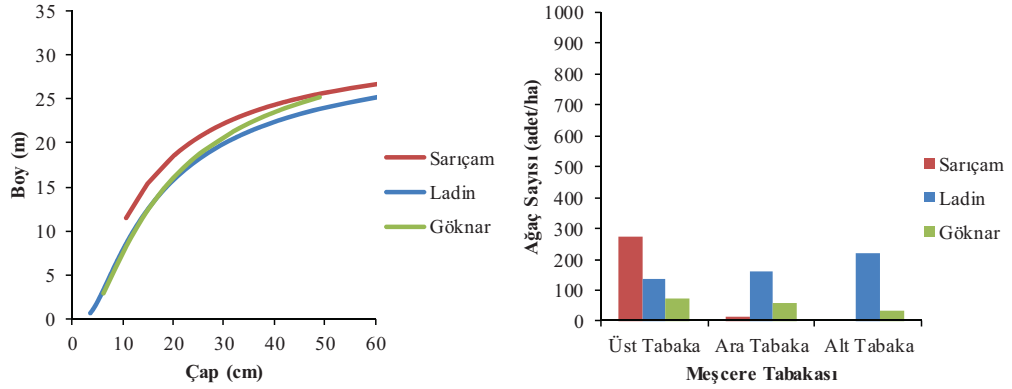
Her bir tütün kendi içinde meşcere tabakalarına dağılımlarının değerlendirilmesinde, sarıçamın üst tabakada % 100, ara ve alt tabakada % 0, ladinin üst tabakada % 21.2, ara tabakada % 32.2, alt tabakada % 46.6 oranında ve göknarın üst tabakada % 45.9, ara tabakada % 34.4, alt tabakada % 19.7 oranında buldukları belirlenmiştir (Tablo 15).

Tablo 15. Gölge bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşceresi örnek alanlarında ağaç türlerinin meşcere tabakalarında bulunma oranları

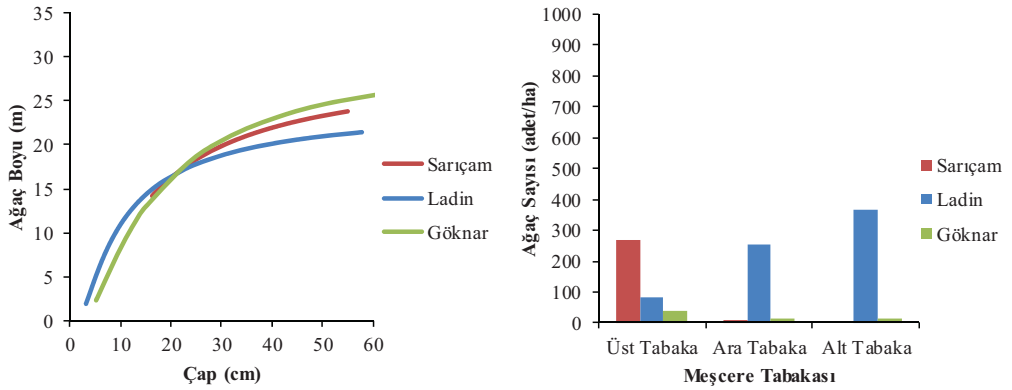
Örnek Alan	Tabaka	Tabaka Bazında Bulunma Oranları (%)			Tür Bazında Bulunma Oranları (%)		
		Sarıçam	Ladin	Göknar	Sarıçam	Ladin	Göknar
Ormanlı 1	Üst Tabaka	25.3	39.2	35.4	100.0	21.2	45.9
	Ara Tabaka	0.0	69.1	30.9	0.0	32.2	34.4
	Alt Tabaka	0.0	85.0	15.0	0.0	46.6	19.7

4.2.2. Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökknar Meşçeresi Örnek Alanlarının Çap-Boy Grafikleri ve Ağaç Sayılarının Meşçere Tabakalarına Dağılımına İlişkin Bulgular

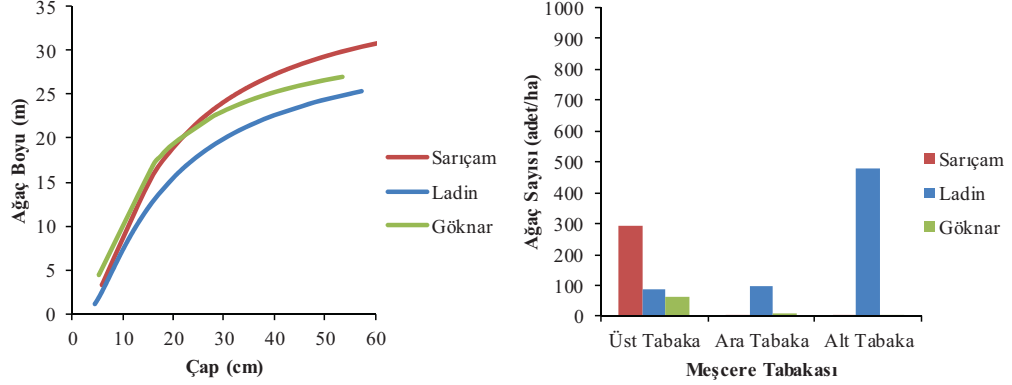
Güneşli bakıda bulunan Bereket 1, Bereket 2 ve Bereket 3 örnek alanlarında türlerin çap-boy grafikleri ile türlerin meşçere tabakalarındaki ağaç sayılarını gösteren boy dağılım grafikleri sırasıyla, Şekil 37, Şekil 38 ve Şekil 39'de verilmiştir. Sarıçam, ladin ve göknar türlerinin belirtme katsayıları sırasıyla Bereket 1 örnek alanında 0.52, 0.62, 0.71, Bereket 2 örnek alanında 0.60, 0.76 ve 0.95 ve Bereket 3 örnek alanında 0.84, 0.82 ve 0.94 olarak belirlenmiştir. Meşçere üst boyları ise Bereket 1 örnek alanında 24.9 m, Bereket 3 örnek alanında 23.1 m ve Bereket 4 örnek alanında 28.2 m olarak tespit edilmiştir (Ek Tablo 3).



Şekil 37. Bereket 1 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşçere tabakalarına dağılımı



Şekil 38. Bereket 2 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşçere tabakalarına dağılımı



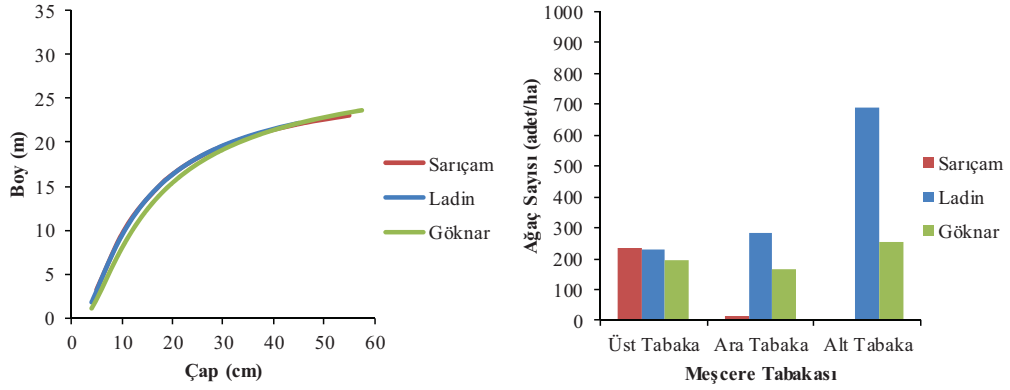
Şekil 39. Bereket 3 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı

Meşcere tabakalarında türlerin sayısal olarak bulunma oranlarının değerlendirilmesinde, Bereket 1, Bereket 2 ve Bereket 3 örnek alanlarında üst tabakada sarıçamın, ara ve alt tabakada ladinin daha fazla oranda bulunduğu belirlenmiştir. Her bir tütün kendi içinde meşcere tabakalarına dağılımlarının değerlendirilmesinde, sarıçamın üst tabakada % 95.8-97.3, ara tabakada % 1.3-4.2, alt tabakada % 0.0-1.3 oranında, ladinin üst tabakada % 11.9-26.4, ara tabakada % 14.5-31.0, alt tabakada % 42.6-72.3 oranında ve göknarın üst tabakada % 45.0-84.2, ara tabakada % 10.5-35.5, alt tabakada % 5.3-22.2 oranında buldukları belirlenmiştir (Tablo 16).

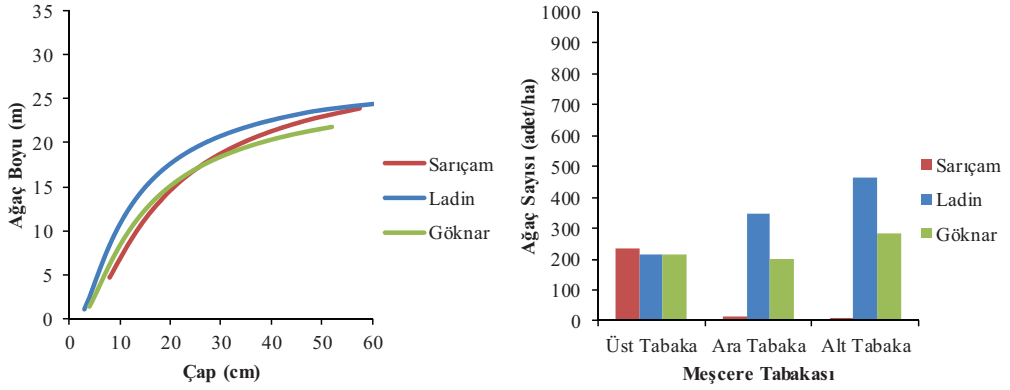
Tablo 16. Güneşli bakıda bulunan Orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşceresi örnek alanlarında ağaç türlerinin meşcere tabakalarında bulunma oranları

Örnek Alan	Tabaka	Tabaka Bazında Bulunma Oranları (%)			Tür Bazında bulunma Oranları (%)		
		Sarıçam	Ladin	Gökknar	Sarıçam	Ladin	Gökknar
Bereket 1	Üst Tabaka	56.7	28.3	15.0	95.8	26.4	45.0
	Ara Tabaka	5.3	70.2	24.6	4.2	31.0	35.0
	Alt Tabaka	0.0	87.3	12.7	0.0	42.6	20.0
Bereket 2	Üst Tabaka	68.4	21.4	10.2	97.1	11.9	55.6
	Ara Tabaka	2.9	91.3	5.8	2.9	35.8	22.2
	Alt Tabaka	0.0	95.8	4.2	0.0	52.3	22.2
Bereket 3	Üst Tabaka	65.8	19.8	14.4	97.3	13.3	84.2
	Ara Tabaka	3.7	88.9	7.4	1.3	14.5	10.5
	Alt Tabaka	0.8	98.4	0.8	1.3	72.3	5.3

Gölgeli bakıda bulunan Ormanlı 2 ve Ormanlı 3 örnek alanlarında türlerin çap-boy grafikleri ile türlerin meşcere tabakalarındaki ağaç sayılarını gösteren boy dağılım grafikleri sırasıyla, Şekil 40, ve Şekil 41'de verilmiştir. Sarıçam, ladin ve göknar türlerinin belirtme katsayıları sırasıyla Ormanlı 2 örnek alanında 0.90, 0.50, 0.85, Ormanlı 3 örnek alanında 0.31, 0.35, 0.45 olarak belirlenmiştir. Meşcere üst boyları ise Ormanlı 2 örnek alanında 22.1 m ve Ormanlı 3 örnek alanında 21.9 m olarak tespit edilmiştir (Ek Tablo 4).



Şekil 40. Ormanlı 2 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı



Şekil 41. Ormanlı 3 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı

Meşcere tabakalarında türlerin sayısal olarak bulunma oranlarının değerlendirilmesinde, Ormanlı 2 ve Ormanlı 3 örnek alanlarında üst tabakada sarıçamın,

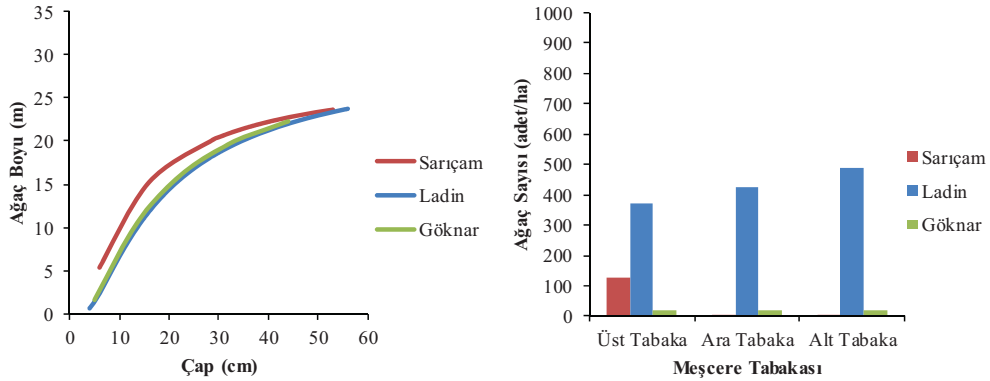
ara ve alt tabakada ladinin daha fazla oranda bulunduğu belirlenmiştir. Her bir tütün kendi içinde meşcere tabakalarına dağılımlarının değerlendirilmesinde, sarıçamın üst tabakada % 92.1-% 93.5, ara tabakada % 4.8, alt tabakada % 1.6-3.2, ladinin üst tabakada % 19.0-21.0, ara tabakada % 23.7-33.9, alt tabakada % 45.1-57.3 oranında ve göknarın üst tabakada % 30.9-32.0, ara tabakada % 26.89-28.6, alt tabakada % 40.6-41.2 oranında buldukları belirlenmiştir (Tablo 17).

Tablo 17. Gölge bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanlarında ağaç türlerinin meşcere tabakalarında bulunma oranları

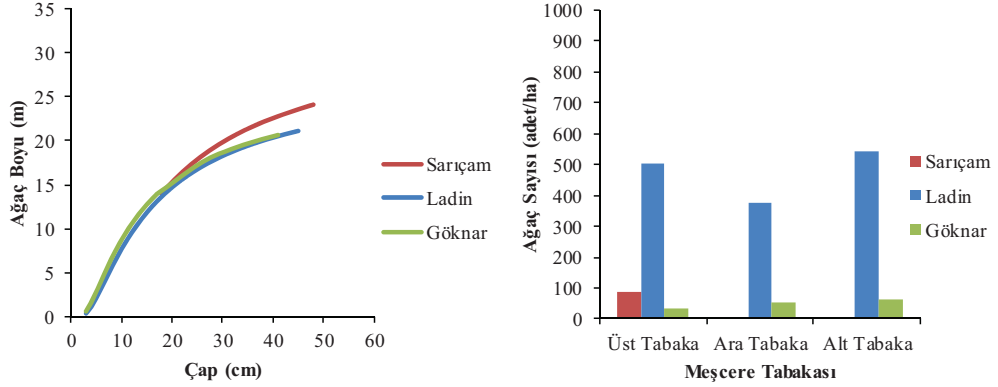
Örnek Alan	Tabaka	Tabaka Bazında Bulunma Oranları (%)			Tür Bazında bulunma Oranları (%)		
		Sarıçam	Ladin	Göknar	Sarıçam	Ladin	Göknar
Ormanlı 2	Üst Tabaka	35.4	34.8	29.9	93.5	19.0	32.0
	Ara Tabaka	2.6	61.7	35.7	4.8	23.7	26.8
	Alt Tabaka	0.4	72.9	26.7	1.6	57.3	41.2
Ormanlı 3	Üst Tabaka	34.9	32.5	32.5	92.1	21.0	30.9
	Ara Tabaka	2.1	62.1	35.7	4.8	33.9	28.6
	Alt Tabaka	1.1	61.4	37.6	3.2	45.1	40.6

4.2.3. İnce Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Göknar Meşceresi Örnek Alanlarının Çap-Boy Grafikleri ve Ağaç Sayılarının Meşcere Tabakalarına Dağılımına İlişkin Bulgular

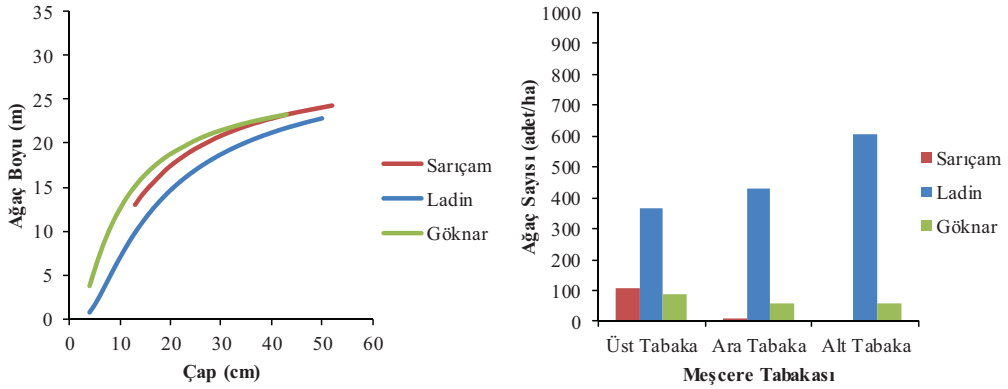
Güneşli bakıda bulunan Cerattepe 4, Cerattepe 5 ve Cerattepe 6 örnek alanlarında türlerin çap-boy grafikleri ile türlerin meşcere tabakalarındaki ağaç sayılarını gösteren boy dağılım grafikleri sırasıyla, Şekil 42, Şekil 43 ve Şekil 44'de verilmiştir.



Şekil 42. Cerattepe 4 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı



Şekil 43. Cerattepe 5 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı



Şekil 44. Cerattepe 6 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı

Sarıçam, ladin ve göknar türlerinin belirtme katsayıları sırasıyla Cerattepe 4, örnek alanında 0.36, 0.86 ve 0.98, Cerattepe 5 örnek alanında 0.34, 0.77 ve 0.93 ve Cerattepe 6 örnek alanında 0.34, 0.76 ve 0.60 olarak belirlenmiştir. Meşcere üst boyları ise Cerattepe 4 örnek alanında 0.34, 0.76 ve 0.60 olarak belirlenmiştir. Meşcere üst boyları ise Cerattepe 4 örnek alanında 22.7 m, Cerattepe 5 örnek alanında 21.1 m ve Cerattepe 6 örnek alanında 22.4 m olarak tespit edilmiştir (Ek Tablo 5).

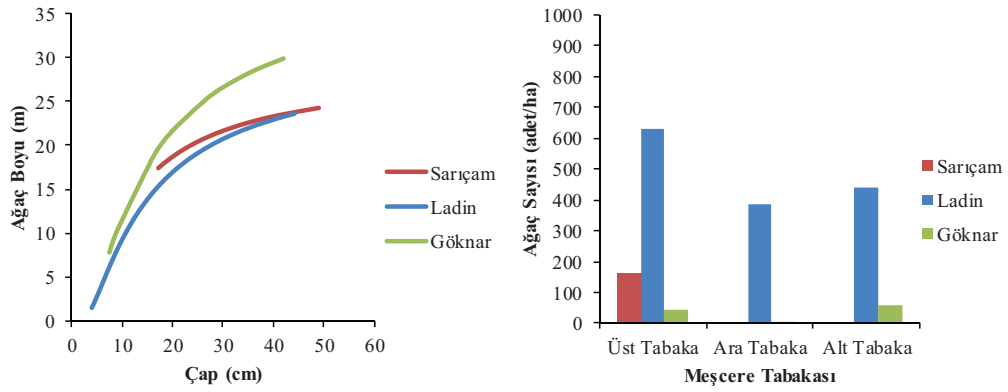
Meşcere tabakalarında türlerin sayısal olarak bulunma oranlarının değerlendirilmesinde, Cerattepe 4, Cerattepe 5 ve Cerattepe 6 örnek alanlarında üst, ara ve alt tabakada ladinin, sarıçam ve göknardan daha fazla oranda bulunduğu belirlenmiştir. Her

bir tütün kendi içinde meşcere tabakalarına dağılımlarının değerlendirilmesinde, sarıçamın üst tabakada % 93.1-97.1, ara tabakada % 0.0-6.9, alt tabakada % 0.0-2.9 oranında, ladinin üst tabakada % 26.2-38.3 ara tabakada % 26.4-30.8, alt tabakada % 26.1-43.8 oranında ve göknarın üst tabakada % 21.6-43.1, ara tabakada % 27.5-35.1, alt tabakada % 29.4-43.2 oranında buldukları belirlenmiştir (Tablo 18).

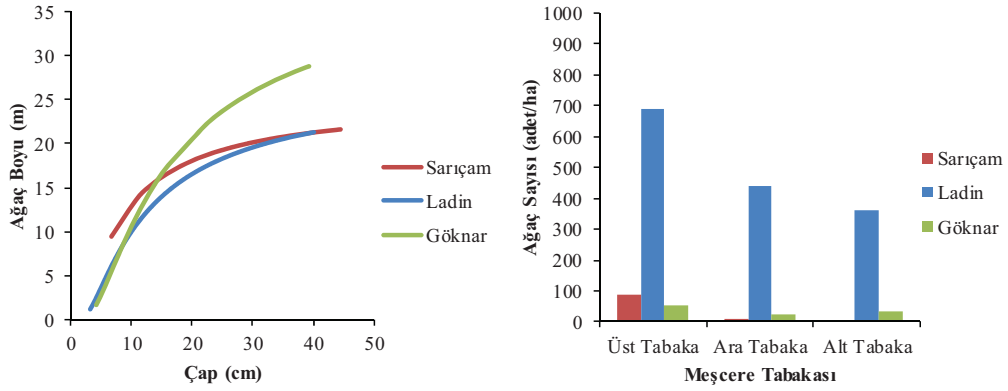
Tablo 18. Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşceresi örnek alanlarında ağaç türlerinin meşcere tabakalarında bulunma oranları

Örnek Alan	Tabaka	Tabaka Bazında Bulunma Oranları (%)			Tür Bazında bulunma Oranları (%)		
		Sarıçam	Ladin	Göknar	Sarıçam	Ladin	Göknar
Ceratetepe 4	Üst Tabaka	21.2	78.8	0.0	97.1	38.3	33.3
	Ara Tabaka	0.0	100.0	0.0	0.0	25.5	33.3
	Alt Tabaka	0.8	95.1	4.1	2.9	36.1	33.3
Ceratetepe 5	Üst Tabaka	14.1	80.8	5.1	95.7	35.4	21.6
	Ara Tabaka	0.9	87.0	12.0	4.3	26.4	35.1
	Alt Tabaka	0.0	89.5	10.5	0.0	38.2	43.2
Ceratetepe 6	Üst Tabaka	19.1	65.2	15.6	93.1	26.2	43.1
	Ara Tabaka	1.6	87.1	11.3	6.9	30.8	27.5
	Alt Tabaka	0.0	91.0	9.0	0.0	43.0	29.4

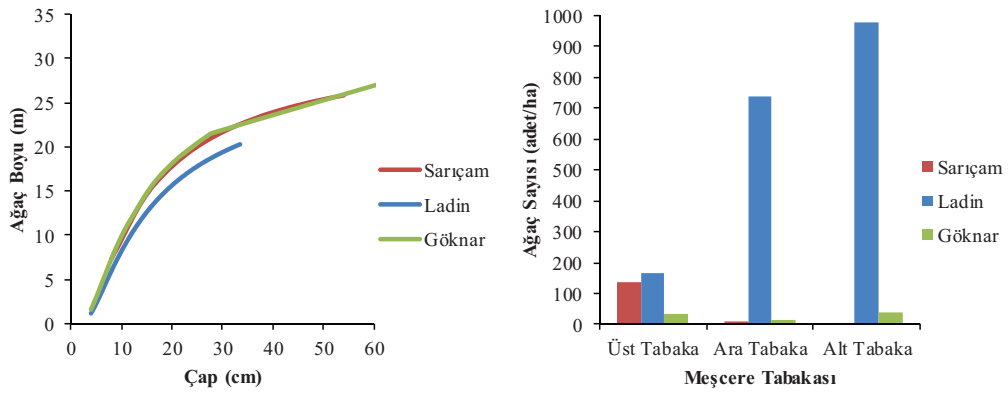
Gölgeli bakıda bulunan Bereket 4, Bereket 5 ve Ormanlı 4 örnek alanlarında türlerin çap-boy grafikleri ile türlerin meşcere tabakalarındaki ağaç sayılarını gösteren boy dağılım grafikleri sırasıyla, Şekil 45, Şekil 46 ve Şekil 47'de verilmiştir. Sarıçam, ladin ve göknar türlerinin belirtme katsayıları sırasıyla, Bereket 4 örnek alanında 0.24, 0.91 ve 0.96, Bereket 5 örnek alanında 0.58, 0.84 ve 0.74 ve Ormanlı 4 örnek alanında 0.87, 0.80 ve 0.95 olarak belirlenmiştir. Meşcere üst boyları ise Bereket 4 örnek alanında 24.1 m, Bereket 5 örnek alanında 22.9 m ve Ormanlı 4 örnek alanında 24.7 m olarak belirlenmiştir (Ek Tablo 6).



Şekil 45. Bereket 4 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı



Şekil 46. Bereket 5 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı



Şekil 47. Ormanlı 4 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı

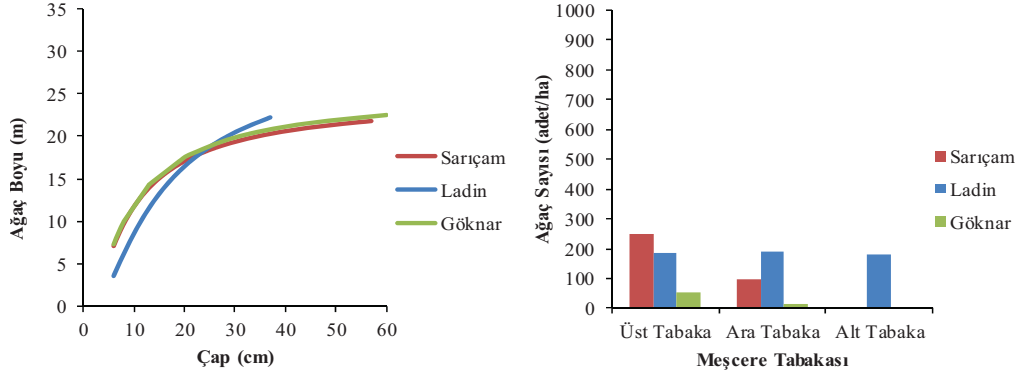
Meşcere tabakalarında türlerin sayısal olarak bulunma oranlarının değerlendirilmesinde, Bereket 4, Bereket 5 ve Ormanlı 4 örnek alanlarında üst, ara ve alt tabakada ladinin, sarıçam ve göknardan daha fazla oranda bulunduğu belirlenmiştir. Her bir tütün kendi içinde meşcere tabakalarına dağılımlarının değerlendirilmesinde, sarıçamın üst tabakada % 91.7-100.0 ara tabakada % 0.0-8.3, alt tabakada % 0.0-2.7 oranında, ladinin üst tabakada % 8.9-46.2 ara tabakada % 26.4-39.3, alt tabakada % 24.2-29.9 oranında ve göknarın üst tabakada % 40.9-81.8, ara tabakada % 9.1-22.2, alt tabakada % 9.1-45.5 oranında buldukları belirlenmiştir (Tablo 19).

Tablo 19. Gölge bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşceresi örnek alanlarında ağaç türlerinin meşcere tabakalarında bulunma oranları

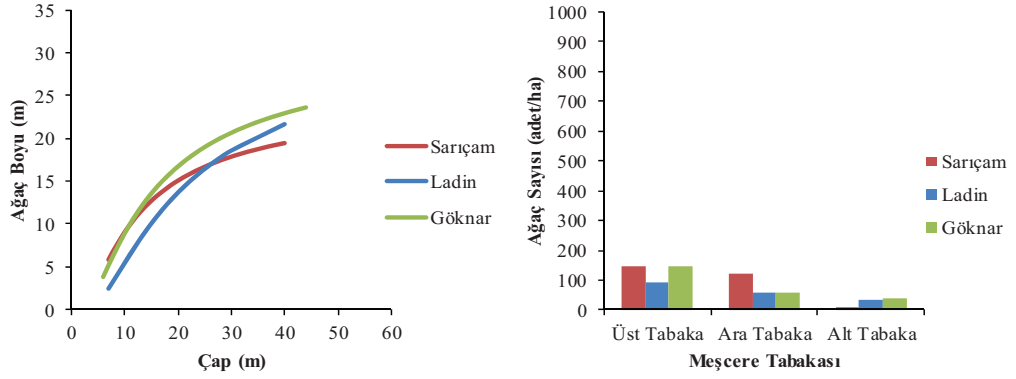
Örnek Alan	Tabaka	Tabaka Bazında Bulunma Oranları (%)			Tür Bazında bulunma Oranları (%)		
		Sarıçam	Ladin	Göknar	Sarıçam	Ladin	Göknar
Bereket 4	Üst Tabaka	19.2	76.4	4.3	100.0	43.7	81.8
	Ara Tabaka	0.0	99.0	1.0	0.0	26.4	9.1
	Alt Tabaka	0.0	99.1	0.9	0.0	29.9	9.1
Bereket 5	Üst Tabaka	10.6	83.1	6.3	91.7	46.2	48.1
	Ara Tabaka	1.7	93.2	5.1	8.3	29.6	22.2
	Alt Tabaka	0.0	91.8	8.2	0.0	24.2	29.6
Ormanlı 4	Üst Tabaka	40.0	49.4	10.6	91.9	8.9	40.9
	Ara Tabaka	1.1	97.4	1.6	5.4	39.3	13.6
	Alt Tabaka	0.4	95.7	3.9	2.7	51.8	45.5

4.2.4. İnce Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Göknar Meşceresi Örnek Alanlarının Çap-Boy Grafikleri ve Ağaç Sayılarının Meşcere Tabakalarına Dağılımına İlişkin Bulgular

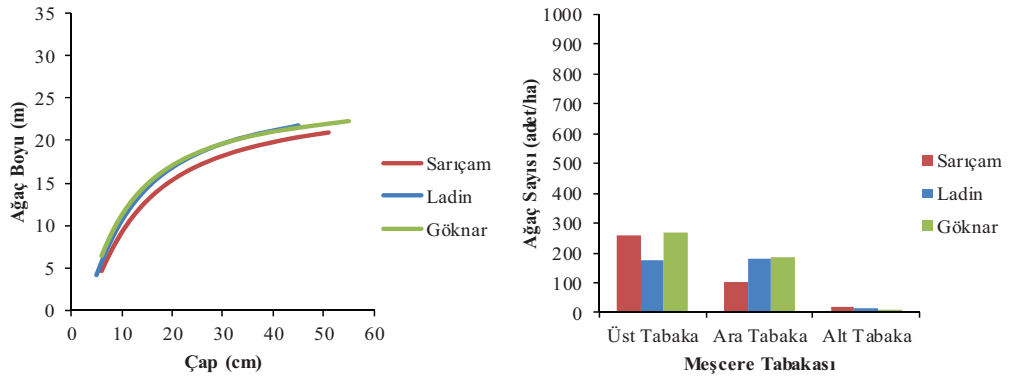
Güneşli bakıda bulunan Yolüstü 1, Yolüstü 2 ve Yolüstü 3 örnek alanlarında türlerin çap-boy grafikleri ile türlerin meşcere tabakalarındaki ağaç sayılarını gösteren boy dağılım grafikleri sırasıyla Şekil 48, Şekil 49 ve Şekil 50'de verilmiştir. Sarıçam, ladin ve göknar türlerinin belirtme katsayıları sırasıyla Yolüstü 1 örnek alanında 0.84, 0.72 ve 0.88, Yolüstü 2 örnek alanında 0.61, 0.90 ve 0.89 ve Yolüstü 3 örnek alanında 0.61, 0.66, 0.60 olarak belirlenmiştir. Meşcere üst boyları ise Yolüstü 1 örnek alanında 20.7 m, Yolüstü 2 örnek alanında 20.5 m ve Yolüstü 3 örnek alanında 20.4 m olarak tespit edilmiştir (Ek Tablo 7).



Şekil 48. Yolüstü 1 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı



Şekil 49. Yolüstü 2 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı



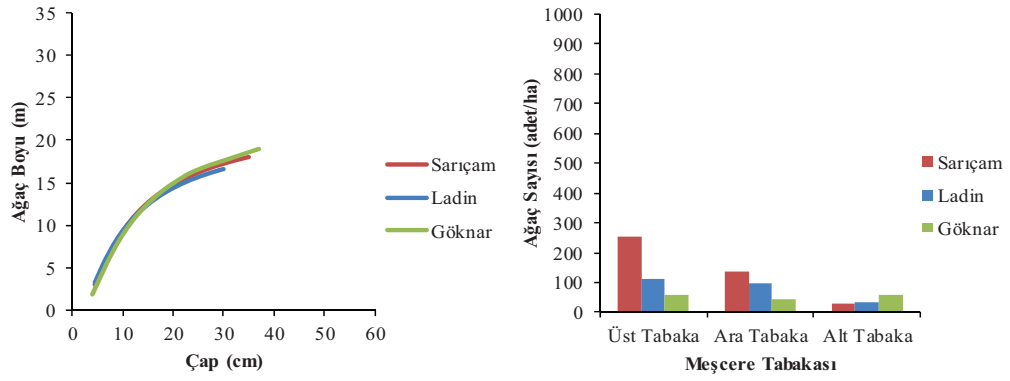
Şekil 50. Yolüstü 3 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı

Meşcere tabakalarında türlerin sayısal olarak bulunma oranlarının değerlendirilmesinde, Yolüstü 1, Yolüstü 2 ve Yolüstü 3 örnek alanlarında üst tabakada sarıçamın, ara ve alt tabakada ladinin daha fazla oranda bulunduğu belirlenmiştir. Her bir tütün kendi içinde meşcere tabakalarına dağılımlarının değerlendirilmesinde, sarıçamın üst tabakada % 52.9-72.1, ara tabakada % 27.1-44.3, alt tabakada % 0.0-5.3 oranında, ladinin üst tabakada % 33.1-50.0, ara tabakada % 30.4-48.4, alt tabakada % 4.3-32.4 oranında ve göknarın üst tabakada % 58.3-76.5, ara tabakada % 23.3-40.0, alt tabakada % 0.0-16.4 oranında buldukları belirlenmiştir (Tablo 20).

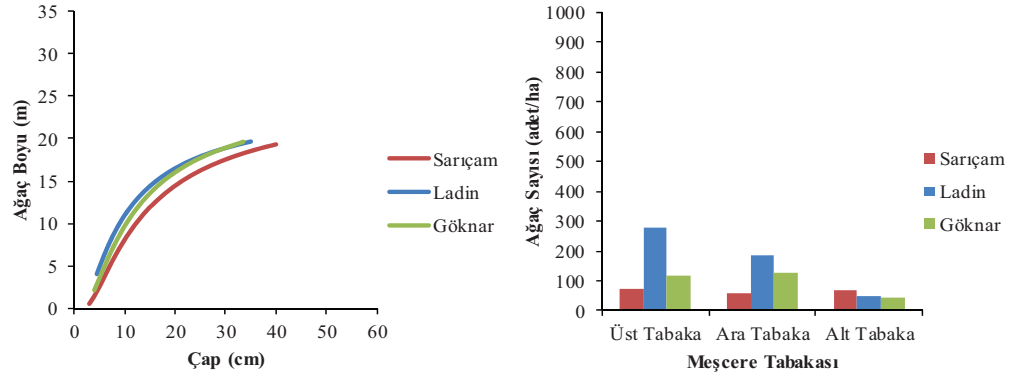
Tablo 20. Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanlarında ağaç türlerinin meşcere tabakalarında bulunma oranları

Örnek Alan	Tabaka	Tabaka Bazında Bulunma Oranları (%)			Tür Bazında bulunma Oranları (%)		
		Sarıçam	Ladin	Göknar	Sarıçam	Ladin	Göknar
Yolüstü 1	Üst Tabaka	51.2	38.0	10.7	72.1	33.1	76.5
	Ara Tabaka	31.6	63.2	5.3	27.9	34.5	23.5
	Alt Tabaka	0.0	100.0	0.0	0.0	32.4	0.0
Yolüstü 2	Üst Tabaka	38.1	23.7	38.1	52.9	50.0	60.7
	Ara Tabaka	52.5	23.7	23.7	44.3	30.4	23.0
	Alt Tabaka	9.5	42.9	47.6	2.9	19.6	16.4
Yolüstü 3	Üst Tabaka	36.9	25.0	38.1	67.7	47.3	58.3
	Ara Tabaka	22.2	38.5	39.3	27.1	48.4	40.0
	Alt Tabaka	45.5	36.4	18.2	5.2	4.3	1.7

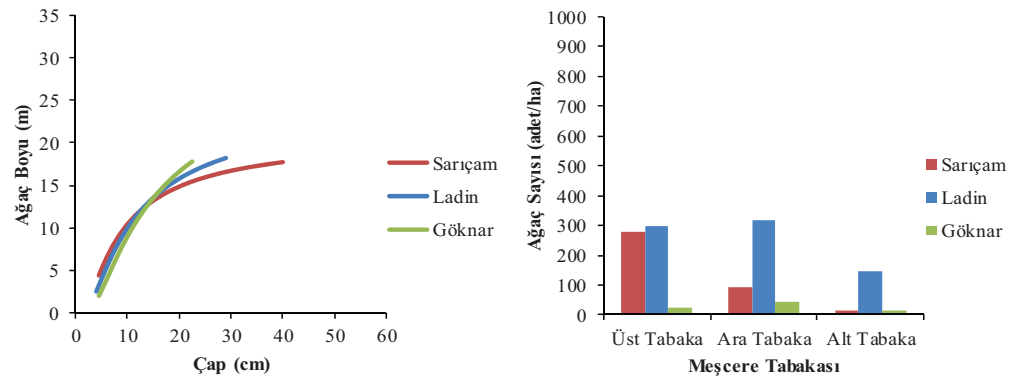
Gölgeli bakıda bulunan Susuz 1, Susuz 2 ve Susuz 3 örnek alanlarında türlerin çap-boy grafikleri ile alanlarında türlerin meşcere tabakalarındaki ağaç sayılarını gösteren boy dağılım grafikleri sırasıyla Şekil 51, Şekil 52 ve Şekil 53'te verilmiştir. Sarıçam, ladin ve göknar türlerinin belirtme katsayıları sırasıyla Susuz 1 örnek alanında 0.72, 0.58 ve 0.69, Susuz 2 örnek alanında 0.77, 0.57 ve 0.76 ve Susuz 3 örnek alanında 0.37, 0.33 ve 0.74 olarak belirlenmiştir. Meşcere üst boyları ise Susuz 1 örnek alanında 16.9 m, Susuz 2 örnek alanında 18.6 m ve Susuz 3 örnek alanında 17.3 m olarak tespit edilmiştir (Ek Tablo 8).



Şekil 51. Susuz 1 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı



Şekil 52. Susuz 2 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı



Şekil 53. Susuz 3 örnek alanı çap-boy grafikleri ve ağaç sayılarının meşcere tabakalarına dağılımı

Meşçere tabakalarında türlerin sayısal olarak bulunma oranlarının değerlendirilmesinde, Üst ve ara tabakada, Susuz 1 örnek alanında sarıçamın, Susuz 2 ve Susuz 3 örnek alanlarında ise ladinin daha fazla oranda bulunduğu belirlenmiştir. Alt tabakada ise Susuz 1 örnek alanında göknarın, Susuz 2 örnek alanında sarıçamın ve Susuz 3 örnek alanlarında ladinin daha fazla oranda bulunduğu belirlenmiştir. Her bir tütün kendi içinde meşçere tabakalarına dağılımlarının değerlendirilmesinde, sarıçamın üst tabakada % 36.7-72.9, ara tabakada % 24.0-32.4, alt tabakada % 3.1-34.7 oranında, ladinin üst tabakada % 39.2-54.7, ara tabakada % 35.9-41.8, alt tabakada % 9.4-19.0 oranında ve göknarın üst tabakada % 28.6-40.3, ara tabakada % 28.2-35.9, alt tabakada % 15.3-35.9 oranında buldukları belirlenmiştir (Tablo 21).

Tablo 21. Gölgele bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç türlerinin meşçere tabakalarında bulunma oranları

Örnek Alan	Tabaka	Tabaka Bazında Bulunma Oranları (%)			Tür Bazında bulunma Oranları (%)		
		Sarıçam	Ladin	Göknar	Sarıçam	Ladin	Göknar
Susuz 1	Üst Tabaka	60.4	26.4	13.2	61.0	45.9	35.9
	Ara Tabaka	49.3	34.8	15.9	32.4	39.3	28.2
	Alt Tabaka	23.3	30.0	46.7	6.7	14.8	35.9
Susuz 2	Üst Tabaka	15.4	59.8	24.8	36.7	54.7	40.3
	Ara Tabaka	15.2	50.0	34.8	28.6	35.9	44.4
	Alt Tabaka	42.5	30.0	27.5	34.7	9.4	15.3
Susuz 3	Üst Tabaka	46.7	49.3	4.0	72.9	39.2	28.6
	Ara Tabaka	20.4	69.9	9.7	24.0	41.8	52.4
	Alt Tabaka	7.0	83.7	9.3	3.1	19.0	19.0

4.3. Meşçere ve Ağaç Yaşı ile Yaş-Boy Grafiklerine İlişkin Bulgular

Ağaç yaşları, artım kalemlerinden elde edilen yaşlara gövde analizlerinden elde edilen 0.30 ve 1.30 m kesitlerindeki yaş farkları ortalaması ve fidan yaşları eklenerek bulunmuştur. Gövde analizlerinden elde edilen 0.30 ve 1.30 m kesitlerindeki yaş farkları ortalaması Tablo 22’te verilmiştir. Örnek alanlarda ağaçların yaş-boy arasındaki en iyi sonucu “S” regresyon modeli (Formül 11) vermiştir. Örnek alanlardan elde edilen meşçere ve ağaç yaşı ile yaş-boy grafiklerine ilişkin bulgular, meşçere tiplerine göre gruplandırılarak sunulmuştur. Farklı bakıldaki örnek alanlara ilişkin bulgular da bu gruplar içerisinde değerlendirilmiştir.

Tablo 22. Örnek alanlara ve türlere göre gövde analizlerinden elde edilen 0.30 ve 1.30 m kesitlerindeki yaş farkları ortalaması

Tür	Eklene Yaş	Tür	Eklene Yaş	Tür	Eklene Yaş	Tür	Eklene Yaş
Ceratetepe 1		Bereket 1		Ceratetepe 4		Yolüstü 1	
Sarıçam	11	Sarıçam	13	Sarıçam	19	Sarıçam	29
Ladin	16	Ladin	21	Ladin	18	Ladin	16
Gökknar	27	Gökknar	20	Gökknar	32	Gökknar	30
Ceratetepe 2		Bereket 2		Ceratetepe 5		Yolüstü 2	
Sarıçam	10	Sarıçam	13	Sarıçam	17	Sarıçam	27
Ladin	14	Ladin	24	Ladin	25	Ladin	27
Gökknar	18	Gökknar	26	Gökknar	30	Gökknar	27
Ceratetepe 3		Bereket 3		Ceratetepe 6		Yolüstü 3	
Sarıçam	12	Sarıçam	9	Sarıçam	18	Sarıçam	11
Ladin	18	Ladin	15	Ladin	15	Ladin	20
Gökknar	29	Gökknar	24	Gökknar	32	Gökknar	26
Ormanlı 1		Ormanlı 2		Bereket 4		Susuz 1	
Sarıçam	11	Sarıçam	13	Sarıçam	14	Sarıçam	14
Ladin	21	Ladin	22	Ladin	16	Ladin	14
Gökknar	29	Gökknar	26	Gökknar	21	Gökknar	40
		Ormanlı 3		Bereket 5		Susuz 2	
		Sarıçam	7	Sarıçam	22	Sarıçam	11
		Ladin	21	Ladin	41	Ladin	22
		Gökknar	22	Gökknar	25	Gökknar	27
		Ormanlı 4		Susuz 3			
				Sarıçam	10	Sarıçam	14
				Ladin	22	Ladin	16
				Gökknar	28	Gökknar	25

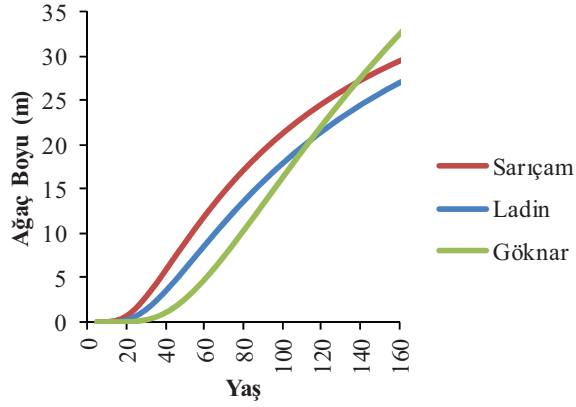
4.3.1. Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökknar Meşçeresi Örnek Alanlarında Meşçere ve Ağaç Yaşı ile Yaş-Boy Grafiklerine İlişkin Bulgular

Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında baskın tür ve gelişme çağına göre üst tabakada bulunan ağaçlardan elde edilen yaşların değerlendirilmesinde, minimum ve maksimum yaş değerleri arasındaki farklılıklarının 20 den fazla olduğu belirlenmiştir. Alanlarda meşçere 107-137 arasında değişmektedir (Tablo 23).

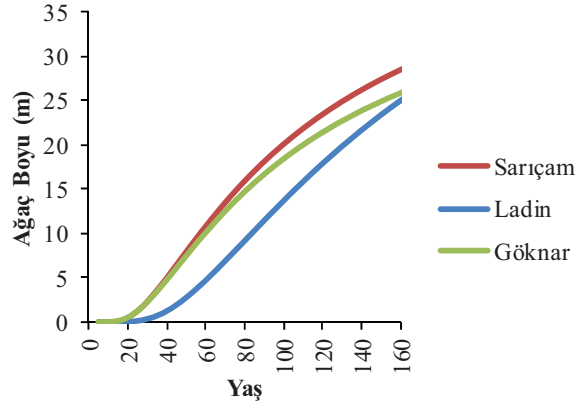
Tablo 23. Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında baskın tür ve gelişme çağına göre elde edilen yaş değerleri

Örnek Alan	Meşçere Yaşı	Yaş		
		Minimum	Maksimum	Fark
Ceratetepe 1	136	115	165	50
Ceratetepe 2	137	114	155	41
Ceratetepe 3	136	109	180	71
Ormanlı 1	107	88	117	29

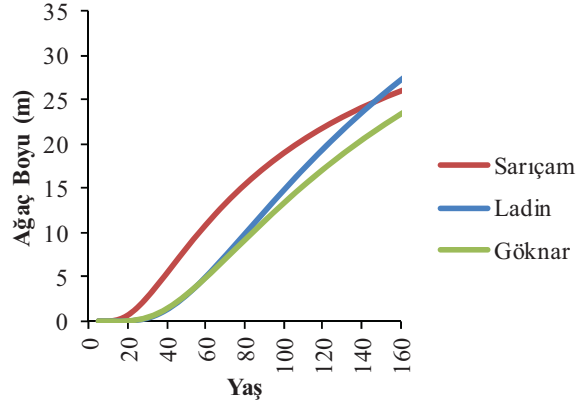
Güneşli bakıda bulunan Cerattepe 1, Cerattepe 2 ve Cerattepe 3 örnek alanlarında türlerin yaş-boy grafikleri Şekil 54, Şekil 55 ve Şekil 56'de verilmiştir. Sarıçam, ladin ve göknar türlerinin belirtme katsayıları sırasıyla Cerattepe 1 örnek alanında 0.62, 0.63 ve 0.81, Cerattepe 2 örnek alanında 0.09, 0.63 ve 0.85 ve Cerattepe 3 örnek alanında 0.19, 0.25, 0.10 olarak belirlenmiştir (Ek Tablo 9). Ağaç yaşları, sarıçamlarda 45-169, ladinlerde 51-180 ve göknarlarda 33-160 arasında değişmektedir (Tablo 24).



Şekil 54. Cerattepe 1 örnek alanı yaş-boy grafikleri



Şekil 55. Cerattepe 2 örnek alanı yaş-boy grafikleri

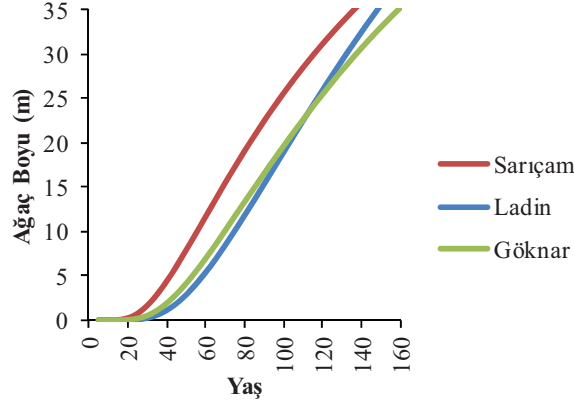


Şekil 56. Cerattepe 3 örnek alanı yaş-boy grafikleri

Tablo 24. Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşceresi örnek alanlarında tespit edilen yaş değerleri

Alan	Tür	Ortalama	Minimum	Maksimum	Fark
Cerattepe 1	Sarıçam	104	45	159	114
	Ladin	114	51	165	114
	Gökknar	107	76	139	63
Cerattepe 2	Sarıçam	140	126	153	27
	Ladin	125	60	155	95
	Gökknar	109	33	160	127
Cerattepe 3	Sarıçam	141	115	169	54
	Ladin	125	73	180	107
	Gökknar	140	109	160	51

Gölgeli bakıda bulunan Ormanlı 1 örnek alanında türlerin yaş-boy grafiği Şekil 57’de verilmiştir. Sarıçam, ladin ve göknar türlerinin belirtme katsayıları sırasıyla 0.15, 0.56 ve 0.37 olarak belirlenmiştir (Ek Tablo 10). Ağaç yaşları sarıçamalarda 98-165, ladinlerde 69-117 ve göknarlarda 64-121 arasında değişmektedir. (Tablo 25).



Şekil 57. Ormanlı 1 örnek alanı yaş-boy grafikleri

Tablo 25. Gölge bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında tespit edilen yaş değerleri

Alan	Tür	Ortalama	Minimum	Maksimum	Fark
Ormanlı 1	Sarıçam	116	98	165	67
	Ladin	96	69	117	48
	Gökknar	98	64	121	57

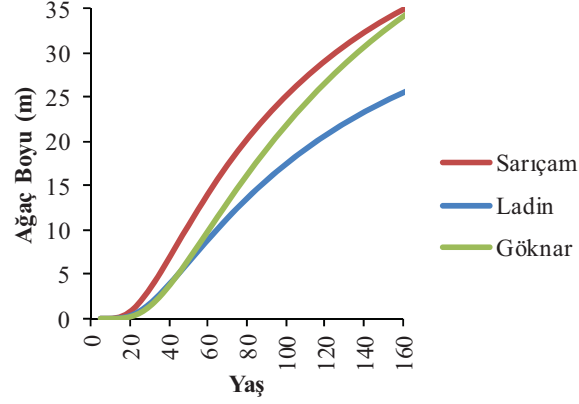
4.3.2. Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökknar Meşçeresi Örnek Alanlarında Meşçere ve Ağaç Yaşı ile Yaş-Boy Grafiklerine İlişkin Bulgular

Orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında baskın tür ve gelişme çağına göre üst tabakada bulunan ağaçlardan elde edilen yaşların değerlendirilmesinde, minimum ve maksimum yaş değerleri arasındaki farklılıklarının 20 den fazla olduğu belirlenmiştir. Alanlarda meşçere yaşları güneşli bakılarda 92-98, gölge bakılarda 145-155 arasında değişmektedir (Tablo 26).

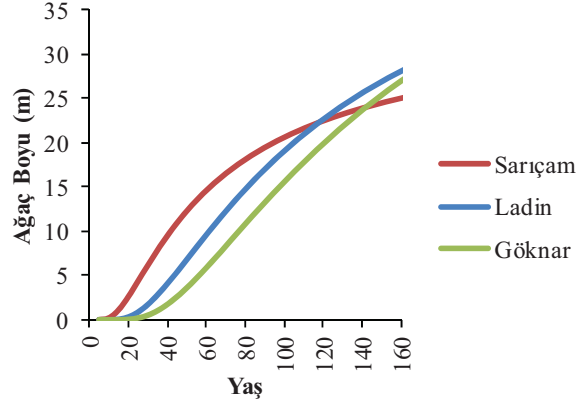
Tablo 26. Orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında baskın tür ve gelişme çağına göre elde edilen yaş değerleri

Örnek Alan	Meşçere Yaşı	Yaş		
		Minimum	Maksimum	Fark
Bereket 1	93	75	107	32
Bereket 2	98	80	132	52
Bereket 3	92	79	102	23
Ormanlı 2	155	128	214	86
Ormanlı 3	145	120	187	67

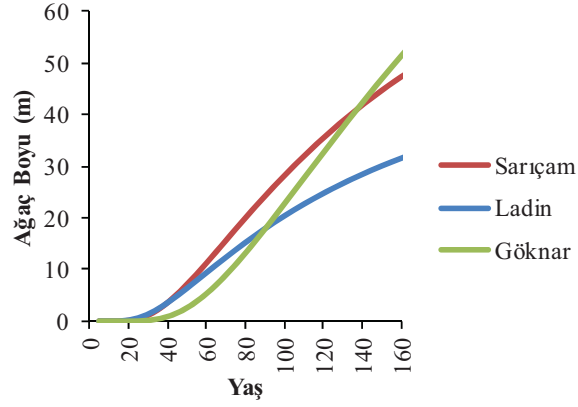
Güneşli bakıda bulunan Bereket 1, Bereket 2 ve Bereket 3 örnek alanlarında türlerin yaş-boy grafikleri Şekil 58, Şekil 59 ve Şekil 60'te verilmiştir. Sarıçam, ladin ve göknar türlerinin belirtme katsayıları sırasıyla Bereket 1 örnek alanında 0.24, 0.40 ve 0.34, Bereket 2 örnek alanında 0.16, 0.31 ve 0.17 ve Bereket 3 örnek alanında 0.21, 0.24, 0.42 olarak belirlenmiştir (Ek Tablo 11). Ağaç yaşları sarıçamalarda 39-132, ladinlerde 45-125 ve göknarlarda 64-131 arasında değişmektedir. (Tablo 27).



Şekil 58. Bereket 1 örnek alanı yaş-boy grafikleri



Şekil 59. Bereket 2 örnek alanı yaş-boy grafikleri

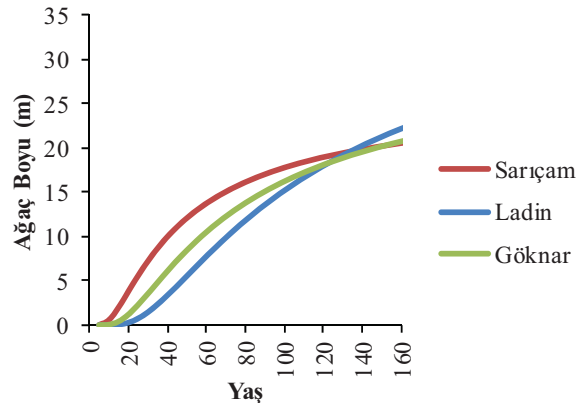


Şekil 60. Bereket 3 örnek alanı yaş-boy grafikleri

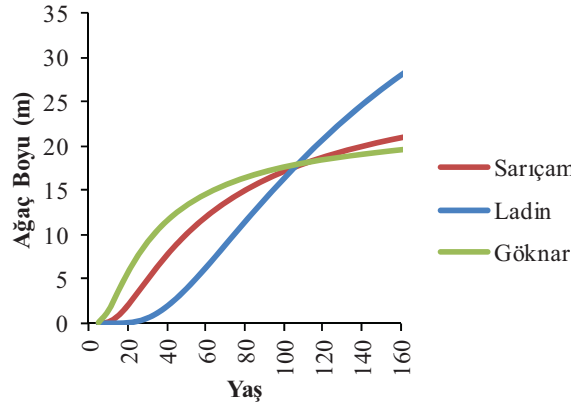
Tablo 27. Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşceresi örnek alanlarında tespit edilen yaş değerleri

Alan	Tür	Ortalama	Minimum	Maksimum	Fark
Bereket 1	Sarıçam	86	67	107	40
	Ladin	93	54	125	71
	Gökknar	85	64	105	41
Bereket 2	Sarıçam	93	69	132	63
	Ladin	84	47	119	72
	Gökknar	94	77	131	54
Bereket 3	Sarıçam	88	39	102	63
	Ladin	87	45	116	71
	Gökknar	98	78	119	41

Gölgeli bakıda bulunan Ormanlı 2 ve Ormanlı 3 örnek alanlarında türlerin yaş-boy grafikleri Şekil 61 ve Şekil 62’de verilmiştir. Sarıçam, ladin ve göknar türlerinin belirtme katsayıları sırasıyla Ormanlı 2 örnek alanında 0.14, 0.72, 0.16 ve Ormanlı 2 örnek alanında 0.22, 0.25 ve 0.07 olarak belirlenmiştir (Ek Tablo 12). Ağaç yaşının ise sarıçamda 62-214, ladinlerde 34-178 ve göknarlarda 38-170 arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 28)



Şekil 61. Ormanlı 2 örnek alanı yaş-boy grafikleri



Şekil 62. Ormanlı 3 örnek alanı yaş-boy grafikleri

Tablo 28. Gölgeyi bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşceresi örnek alanlarında tespit edilen yaş değerleri

Alan	Tür	Ortalama	Minimum	Maksimum	Fark
Ormanlı 2	Sarıçam	141	62	214	152
	Ladin	109	34	178	144
	Gökknar	102	63	170	107
Ormanlı 3	Sarıçam	137	67	187	120
	Ladin	93	65	116	51
	Gökknar	99	38	165	127

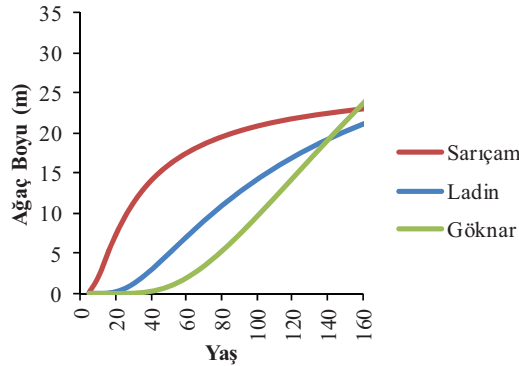
4.3.3. İnce Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Göknar Meşçeresi Örnek Alanlarında Meşçere ve Ağaç Yaşı ile Yaş-Boy Grafiklerine İlişkin Bulgular

İnce ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar meşçeresi örnek alanlarında baskın tür ve gelişme çağına göre üst tabakada bulunan ağaçlardan elde edilen yaşların değerlendirilmesinde, minimum ve maksimum yaş değerleri arasındaki farklılıklarının 20 den fazla olduğu belirlenmiştir. Meşçere yaşları güneşli bakılarda 127-147, gölgeli bakılarda 91-124 arasında değişmektedir (Tablo 26).

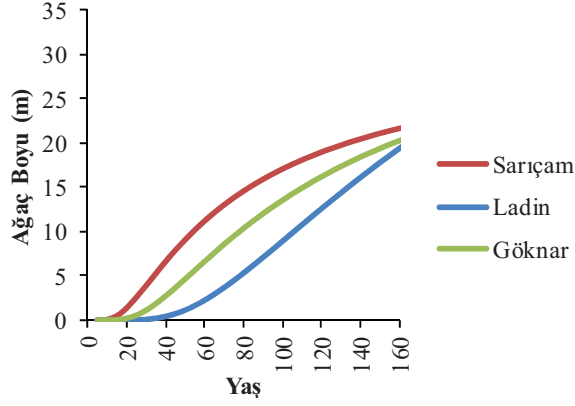
Tablo 29. İnce ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar meşçeresi örnek alanlarında baskın tür ve gelişme çağına göre elde edilen yaş değerleri

Örnek Alan	Meşçere Yaşı	Yaş		Fark
		Minimum	Maksimum	
Cerattepe 4	131	83	167	84
Cerattepe 5	147	132	170	38
Cerattepe 6	127	93	138	45
Bereket 4	124	86	155	69
Bereket 5	106	69	146	77
Ormanlı 4	91	76	101	25

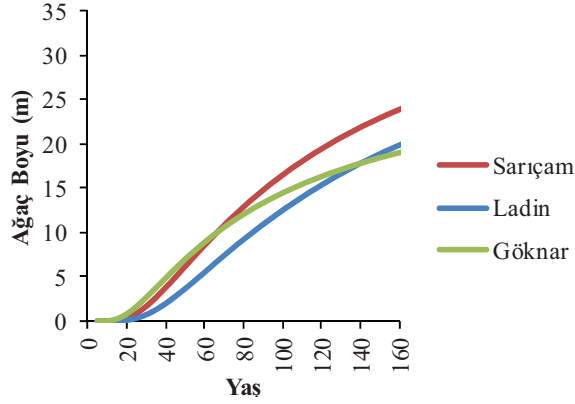
Güneşli bakıda bulunan Cerattepe 4, Cerattepe 5 ve Cerattepe 6 örnek alanlarında türlerin yaş-boy grafikleri Şekil 63, Şekil 64 ve Şekil 65’de verilmiştir. Sarıçam, ladin ve göknar türlerinin belirtme katsayıları sırasıyla Cerattepe 4 örnek alanında 0.05, 0.48 ve 0.52, Cerattepe 5 örnek alanında 0.14, 0.73 ve 0.65 ve Cerattepe 6 örnek alanında 0.31, 0.40, 0.22 olarak belirlenmiştir (Ek Tablo 13). Ağaç yaşları sarıçamlarda 105-182, ladinlerde 58-173 ve göknarlarda 41-160 arasında değişmektedir (Tablo 30).



Şekil 63. Cerattepe 4 örnek alanı yaş-boy grafikleri



Şekil 64. Cerattepe 5 örnek alanı yaş-boy grafikleri



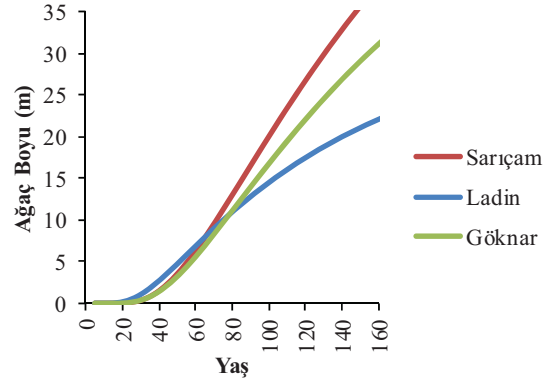
Şekil 65. Cerattepe 6 örnek alanı yaş-boy grafikleri

Tablo 30. Güneşli bakılarda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında tespit edilen yaş değerleri

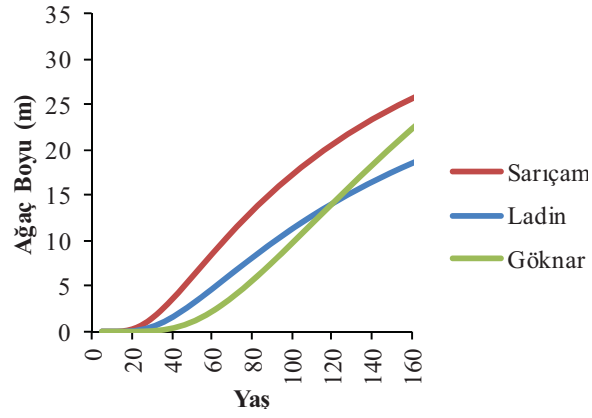
Alan	Tür	Ortalama	Minimum	Maksimum	Fark
Cerattepe 4	Sarıçam	127	105	179	74
	Ladin	120	58	173	115
	Gökknar	112	82	151	69
Cerattepe 5	Sarıçam	138	108	182	74
	Ladin	134	76	172	96
	Gökknar	105	41	156	115
Cerattepe 6	Sarıçam	135	113	150	37
	Ladin	116	58	148	90
	Gökknar	104	70	160	90

Gölgeli bakıda bulunan Bereket 4, Bereket 5 ve Ormanlı 4 örnek alanlarında türlerin yaş-boy grafikleri Şekil 66, Şekil 67 ve Şekil 68'de verilmiştir. Sarıçam, ladin ve göknar türlerinin belirtme katsayıları sırasıyla Bereket 4 örnek alanında 0.47, 0.27, 0.01 ve

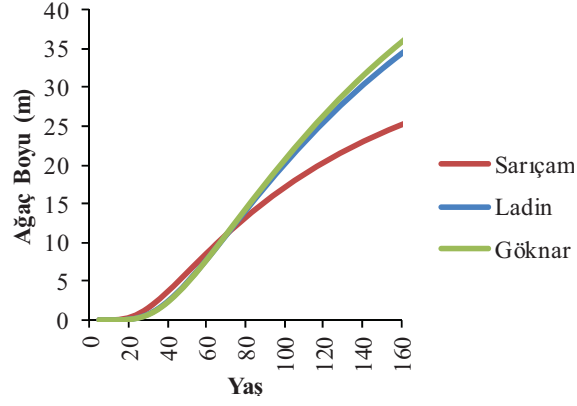
Bereket 5 örnek alanında 0.32, 0.42 ve 0.49 olarak belirlenmiştir (Ek Tablo 14). Ağaç yaşlarının ise sarıçamlarda 60-161, ladinlerde 72-166 ve göknarlarda 65-155 arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 31).



Şekil 66. Bereket 4 örnek alanı yaş-boy grafikleri



Şekil 67. Bereket 5 örnek alanı yaş-boy grafikleri



Şekil 68. Ormanlı 4 örnek alanı yaş-boy grafikleri

Tablo 31. Gölgeyi bakılarda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarında tespit edilen yaş değerleri

Alan	Tür	Ortalama	Minimum	Maksimum	Fark
Bereket 4	Sarıçam	105	88	126	38
	Ladin	119	76	155	79
	Gökmar	101	87	144	57
Bereket 5	Sarıçam	104	69	146	77
	Ladin	136	76	166	90
	Gökmar	107	71	155	84
Ormanlı 4	Sarıçam	132	60	161	101
	Ladin	83	72	101	29
	Gökmar	89	65	144	79

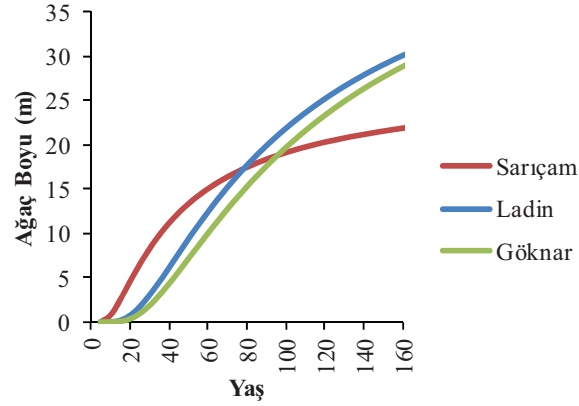
4.3.4. İnce Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarında Meşçere ve Ağaç Yaşı ile Yaş-Boy Grafiklerine İlişkin Bulgular

İnce ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşçeresi örnek alanlarında baskın tür ve gelişme çağına göre üst tabakada bulunan ağaçlardan elde edilen yaşların değerlendirilmesinde, minimum ve maksimum yaş değerleri arasındaki farklılıklarının Yolüstü1 ve Yolüstü 3 örnek alanları dışındaki örnek alanlarda 20 den fazla olduğu belirlenmiştir. Alanlarda meşçere yaşları güneşli bakılarda 70-81, gölgeyi bakılarda 55-75 arasında değişmektedir (Tablo 32).

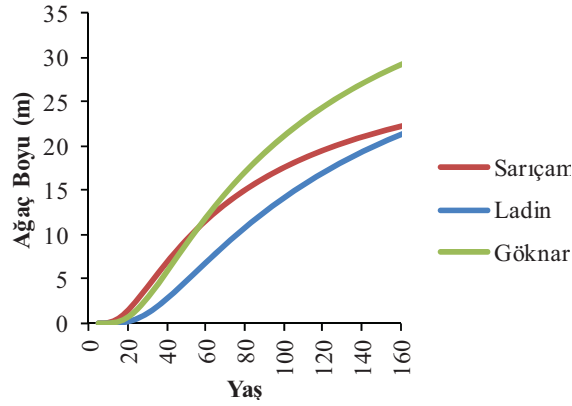
Tablo 32. İnce ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gök nar meşçeresi örnek alanlarında baskın tür ve gelişme çağına göre elde edilen yaş değerleri

Örnek Alan	Meşçere Yaşı	Yaş		
		Minimum	Maksimum	Fark
Yolüstü 1	81	72	89	17
Yolüstü 2	81	63	101	38
Yolüstü 3	70	66	75	9
Susuz 1	61	36	101	65
Susuz 2	75	48	98	50
Susuz 3	55	49	69	20

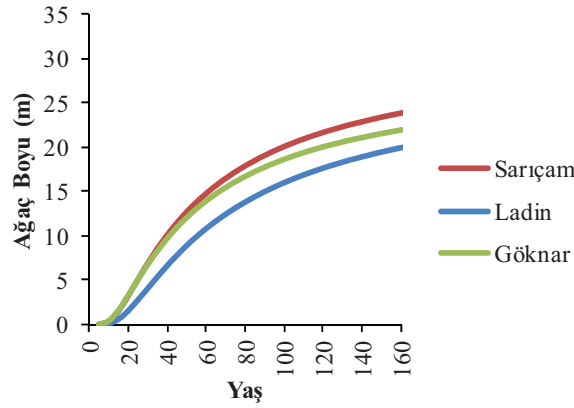
Güneşli bakıda bulunan Yolüstü 1, Yolüstü 2 ve Yolüstü 3 örnek alanlarında türlerin yaş-boy grafikleri Şekil 69, Şekil 70 ve Şekil 71’te verilmiştir. Sarıçam, ladin ve gök nar türlerinin belirtme katsayıları sırasıyla Yolüstü 1 örnek alanında 0.40, 0.46 ve 0.84, Yolüstü 2 örnek alanında 0.44, 0.35 ve 0.32 ve Yolüstü 3 örnek alanında 0.49, 0.49, 0.43 olarak belirlenmiştir (Ek Tablo 15). Ağaç yaşları sarıçamlarda 40-121, ladinlerde 42-146 ve gök narlarda 50-132 arasında değişmektedir (Tablo 33).



Şekil 69. Yolüstü 1 örnek alanı yaş-boy grafikleri



Şekil 70. Yolüstü 2 Örnek alanı yaş-boy grafikleri



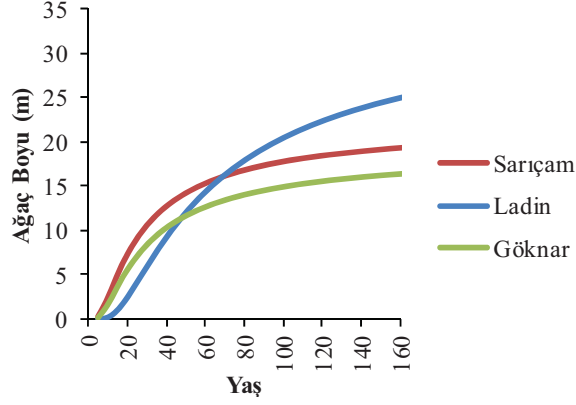
Şekil 71. Yolüstü 3 örnek alanı yaş-boy grafikleri

Tablo 33. Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşceresi örnek alanlarında tespit edilen yaş değerleri

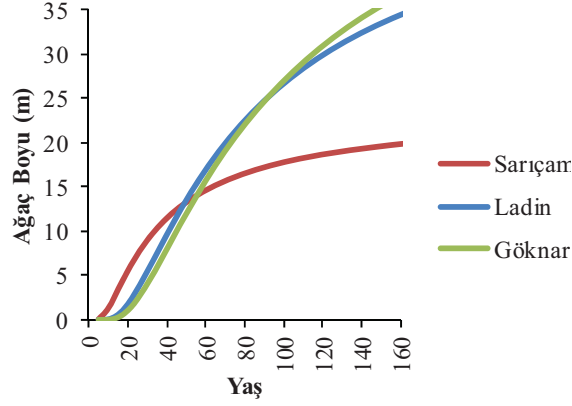
Alan	Tür	Ortalama	Minimum	Maksimum	Fark
Yolüstü 1	Sarıçam	80	50	121	71
	Ladin	71	42	113	71
	Gökknar	89	50	132	82
Yolüstü 2	Sarıçam	80	47	107	60
	Ladin	85	62	145	83
	Gökknar	81	56	110	54
Yolüstü 3	Sarıçam	68	40	104	64
	Ladin	81	59	146	87
	Gökknar	82	54	123	69

Gölge bakıda bulunan Susuz 1, Susuz 2 ve Susuz 3 örnek alanlarında türlerin yaş-boy grafikleri Şekil 72, Şekil 73 ve Şekil 74'de verilmiştir. Sarıçam, ladin ve göknar

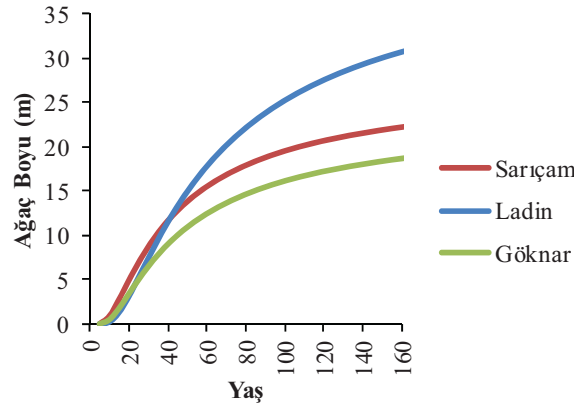
türlerinin belirtme katsayıları sırasıyla Susuz 1 örnek alanında 0.40, 0.54, 0.05, Susuz 2 örnek alanında 0.43, 0.41, 0.23 ve Susuz 3 örnek alanında 0.16, 0.33 ve 0.01 olarak belirlenmiştir (Ek Tablo 16). Ağaç yaşlarının ise sarıçamlarda 20-101, ladinlerde 35-73 ve göknarlarda 43-94 arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 34).



Şekil 72. Susuz 1 örnek alanı yaş-boy grafikleri



Şekil 73. Susuz 2 örnek alanı yaş-boy grafikleri



Şekil 74. Susuz 3 örnek alanı yaş-boy grafikleri

Tablo 34. Gölge bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşceresi örnek alanlarında tespit edilen yaş değerleri

Alan	Tür	Ortalama	Minimum	Maksimum	Fark
Susuz 1	Sarıçam	50	20	101	81
	Ladin	54	35	73	38
	Gökknar	59	46	94	48
Susuz 2	Sarıçam	61	26	98	72
	Ladin	54	43	67	24
	Gökknar	53	46	65	19
Susuz 3	Sarıçam	53	32	89	57
	Ladin	48	39	59	20
	Gökknar	58	43	85	42

4.4. Konumsal Dağılımlara İlişkin Bulgular

Konumsal dağılım analizleri, türlerin konumsal dağılımı, meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı ve gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı olarak üç farklı şekilde gerçekleştirilmiştir. Meşcere tabakalarına göre ve gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılım analizlerinde tür ayrımı yapılmamıştır. Türlerin konumsal dağılımında, sarıçam, ladin, göknar ve bütün türlerin birlikte değerlendirilmesi ile her bir örnek alan için 4, toplam 21 örnek alan için 84 konumsal analiz gerçekleştirilmiştir. Sosyal tabakalara göre ağaçların konumsal dağılımlarının analizinde ise üst, ara ve alt tabaka olmak üzere her bir örnek alanda 3, toplam 21 örnek alanda 63 adet konumsal analiz gerçekleştirilmiştir. Gelişme çağlarına göre ağaçların dağılımlarının analizinde sıklık, sııklık-direklik, ince ağaçlık çağları ile orta ve kalın ağaçlık çağları için her bir örnek alanda 4 adet olmak üzere 21 örnek alanda toplam 84 adet konumsal analiz gerçekleştirilmiştir. Türlerle, sosyal tabakalara ve gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımlarının tespitinde toplam 231 adet analiz gerçekleştirilmiştir.

ArcGIS ortamında gerçekleştirilen analizlerin sonuç çıktısı, grafik olarak verilmektedir. Bu çıktılardan her birinin birer bulgu olması sebebiyle tamamının tez metni içerisine konması uygun görülmüştür. Ancak grafiklerin fazla olması nedeniyle sadece ilk konu başlığı altındaki grafikler metin içinde verilmiş, diğerleri ek şekil olarak sunulmuştur.

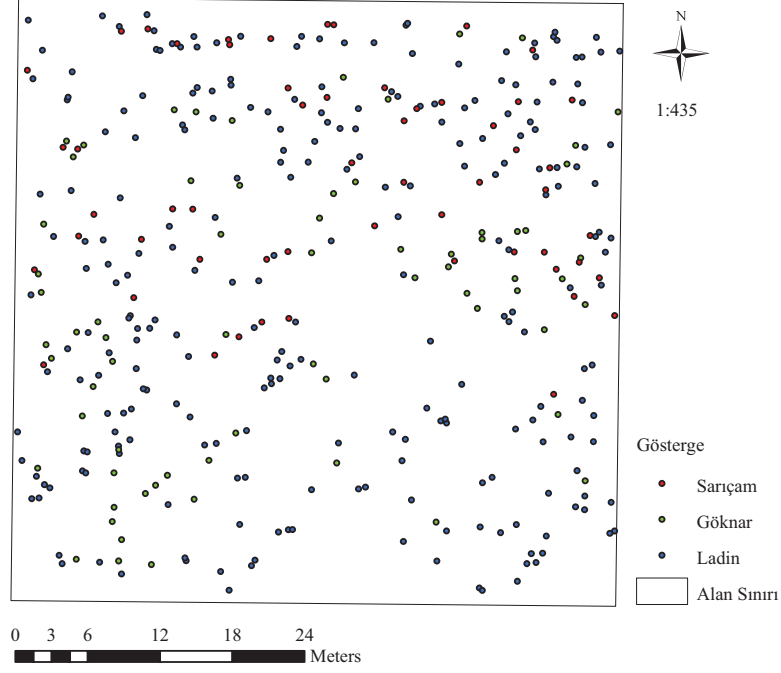
Örnek alanlardan elde edilen konumsal dağılımlara ilişkin bulgular, meşcere tiplerine göre gruplandırılarak sunulmuştur. Bakı farklılıklarına göre konumsal dağılım bulguları da meşcere tipi grupları içerisinde değerlendirilmiştir. Konumsal dağılımlara ilişkin bulgular, türlerin konumsal dağılımı, gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı ve meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı başlıkları altında aşağıda verilmiştir.

4.4.1. Türlerin Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular

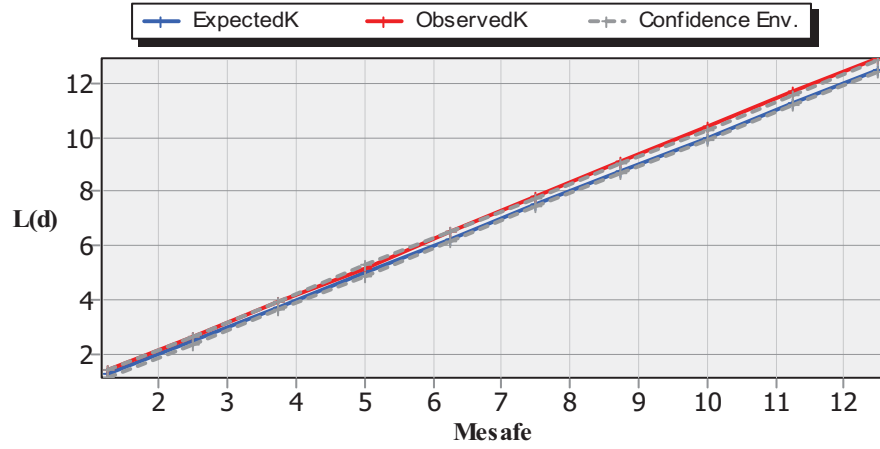
4.4.1.1. Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Göknar Meşceresi Örnek Alanlarında Türlerin Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular

Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşceresi Cerattepe 1 örnek alanında sarıçam, ladin ve göknar birlikte değerlendirildiğinde 9 m mesafeye kadar ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenirken, daha uzun mesafelerde kümelenmelerin meydana geldiği tespit edilmiştir (Şekil 75, Şekil 76, Tablo

35). Alanda sarıçam ve ladin ağaçlarının tek ağaç dağılımı (Şekil 77-Şekil 78), göknarların ise 5-10 metrelerde kümeler halinde, daha uzun mesafelerde ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri saptanmıştır (Şekil 79).



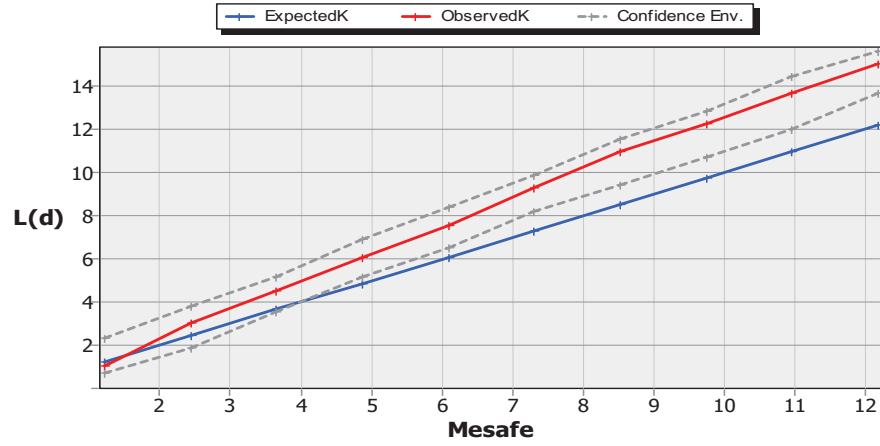
Şekil 75. Cerattepe 1 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı



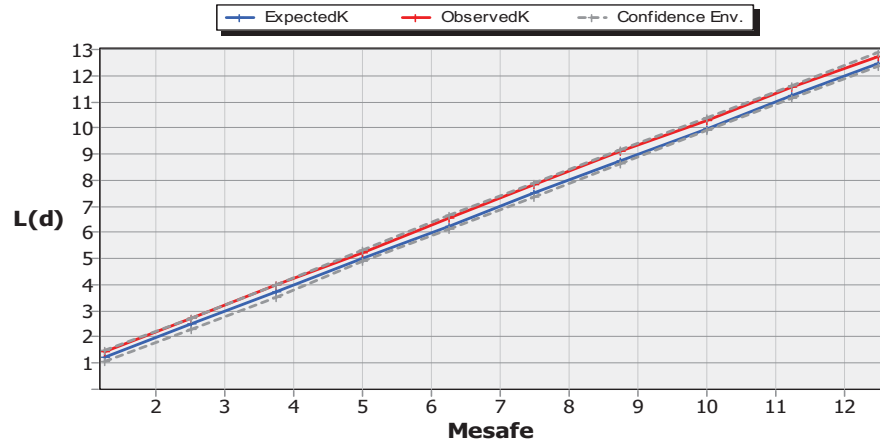
Şekil 76. Cerattepe 1 örnek alanında ağaçların konumsal dağılım grafiği

Tablo 35. Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşceresi örnek alanlarında türlerin konumsal dağılımları (K: kümelenme dağılımı, T: tek ağaç dağılımı, T-K: tek ağaç-küme dağılımı)

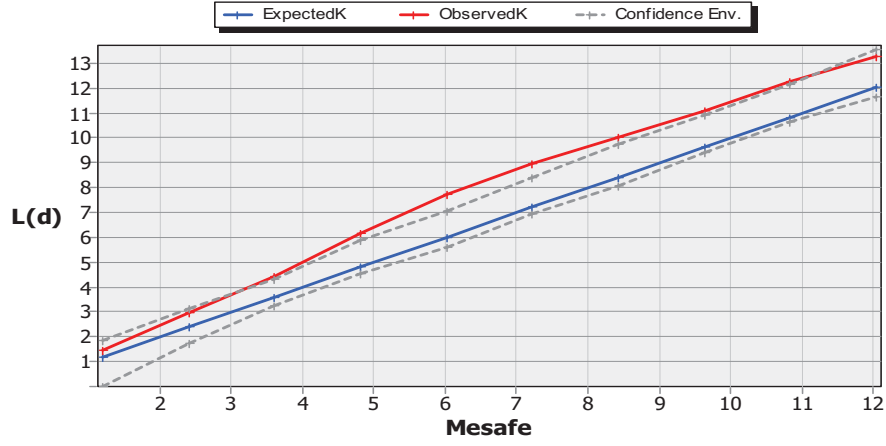
Örnek Alan	Sarıçam-Ladin-Gökmar	Sarıçam	Ladin	Gökmar
Cerattepe 1	T-K	T	T	T-K
Cerattepe 2	K	T	K	T-K
Cerattepe 3	T	T-K	T	T-K



Şekil 77. Cerattepe 1 örnek alanında sarıçam ağaçlarının konumsal dağılım grafiği

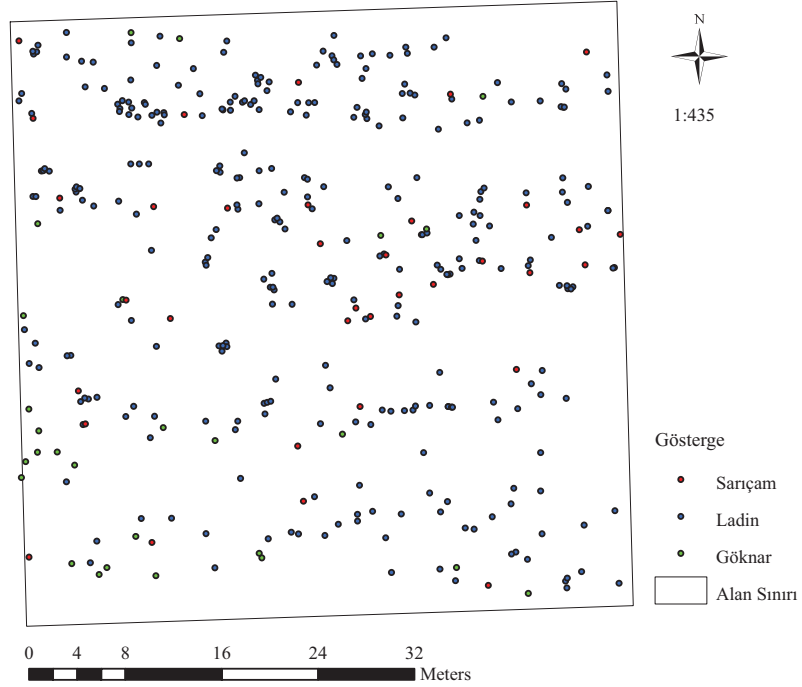


Şekil 78. Cerattepe 1 örnek alanında ladin ağaçlarının konumsal dağılım grafiği

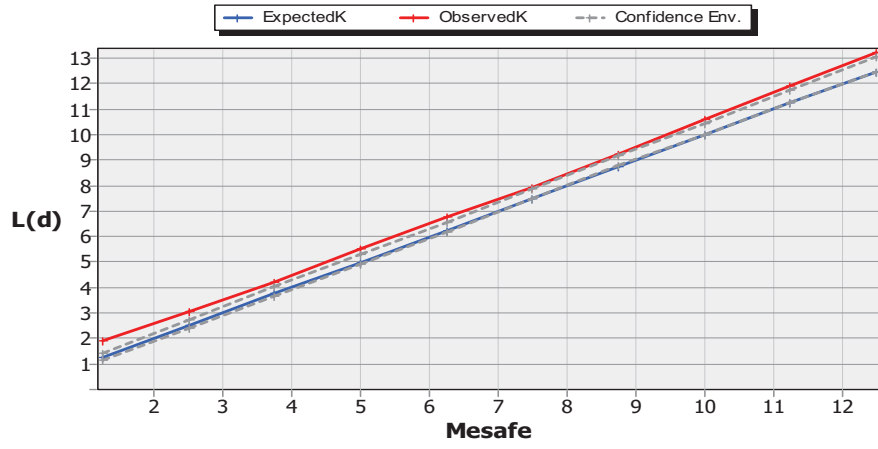


Şekil 79. Cerattepe 1 örnek alanında göknar ağaçlarının konumsal dağılım grafiği

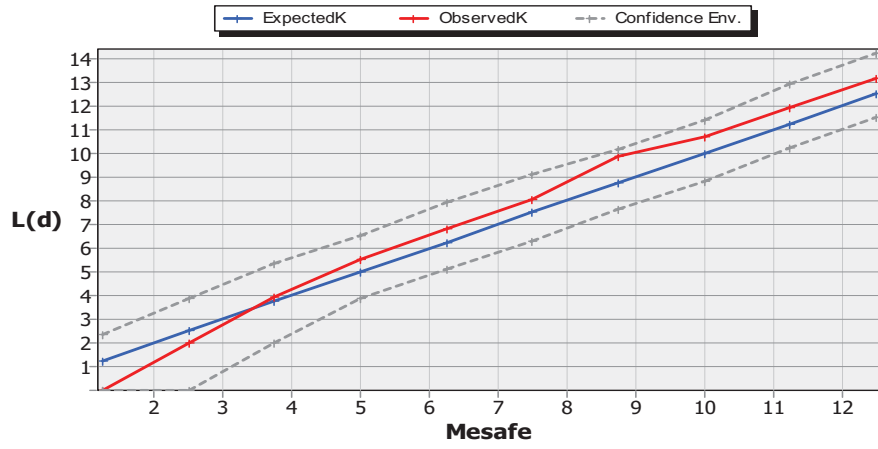
Cerattepe 2 örnek alanında sarıçam, ladin ve göknar birlikte değerlendirildiğinde, 0-12 metreler arasında kümelenmelerin meydana geldiği belirlenmiştir (Şekil 80, Şekil 81). Alanda, sarıçam ağaçlarının tek ağaç dağılımı (Şekil 82), ladinlerin ise kümeler halinde ve göknarların 3.5-6 metrelerde kümeler halinde, daha uzun mesafelerde ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 83-Şekil 84).



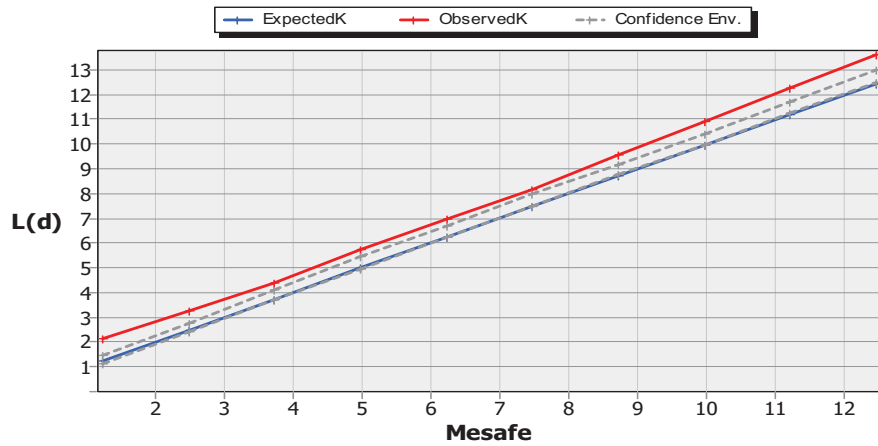
Şekil 80. Cerattepe 2 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı



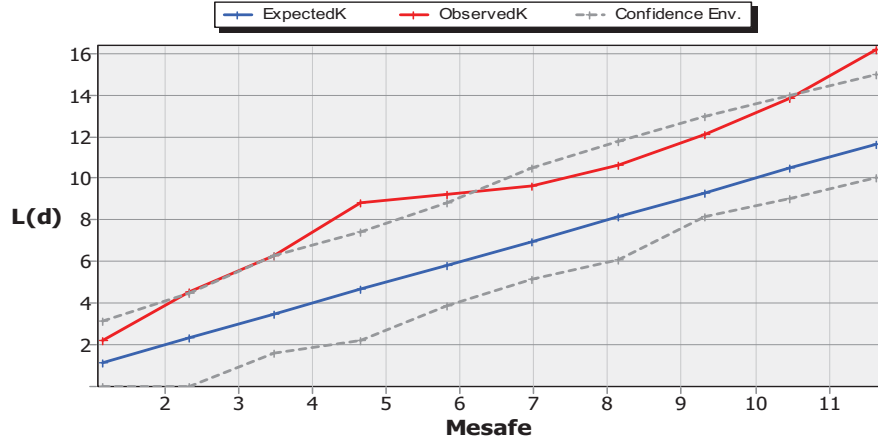
Şekil 81. Cerattepe 2 örnek alanında ağaçlarının konumsal dağılım grafiği



Şekil 82. Cerattepe 2 örnek alanında sarıçam ağaçlarının konumsal dağılım grafiği

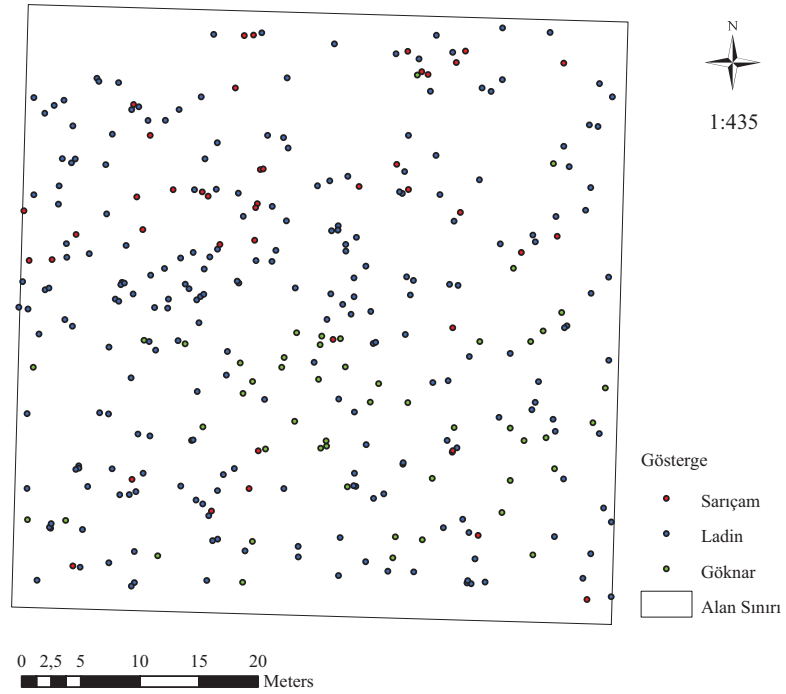


Şekil 83. Cerattepe 2 örnek alanında ladin ağaçlarının konumsal dağılım grafiği

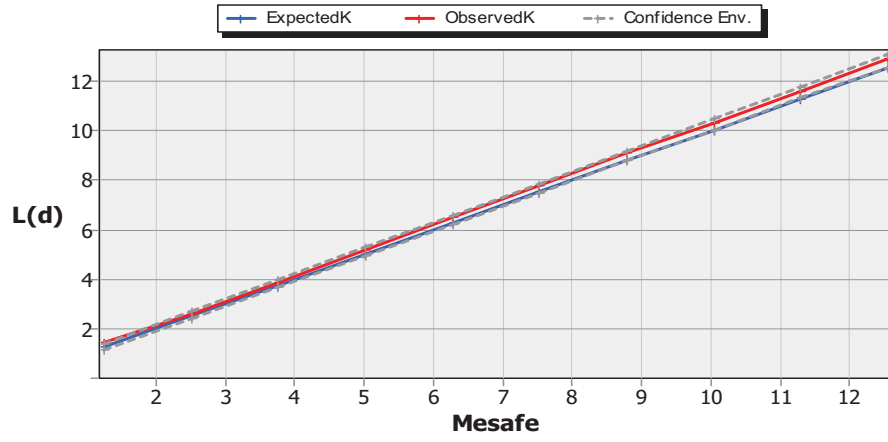


Şekil 84. Cerattepe 2 örnek alanında göknar ağaçlarının konumsal dağılım grafiği

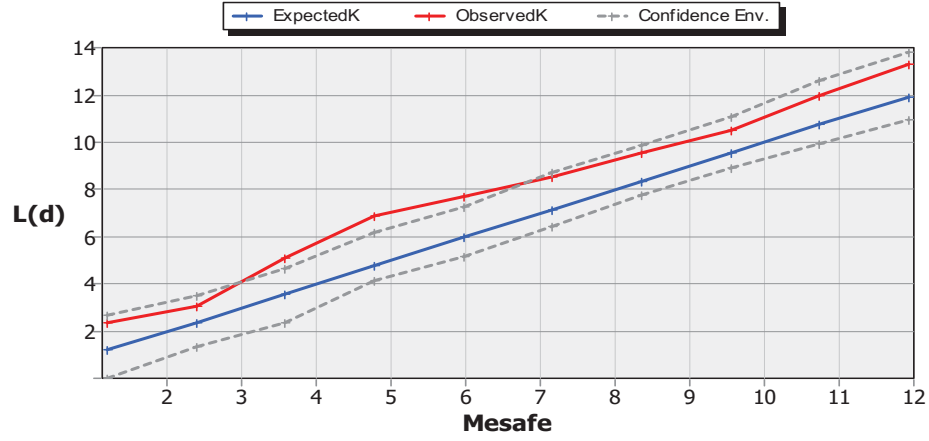
Cerattepe 3 örnek alanında sarıçam, ladin ve göknar birlikte değerlendirildiğinde, ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 85, Şekil 86). Alanda sarıçamların 3-7 metrelerde kümeler halinde, daha uzun mesafelerde tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 87). Ladinlerin tek ağaç dağılımı (Şekil 88), göknarların ise 2.5 metreye kadar tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 89).



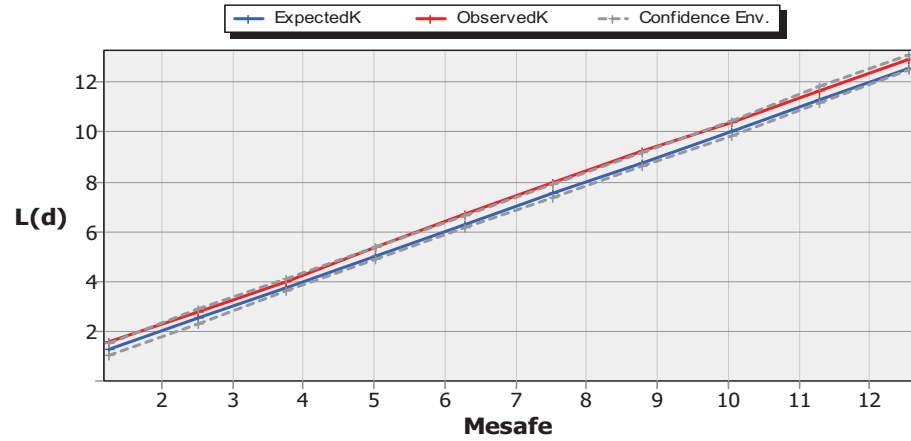
Şekil 85. Cerattepe 3 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı



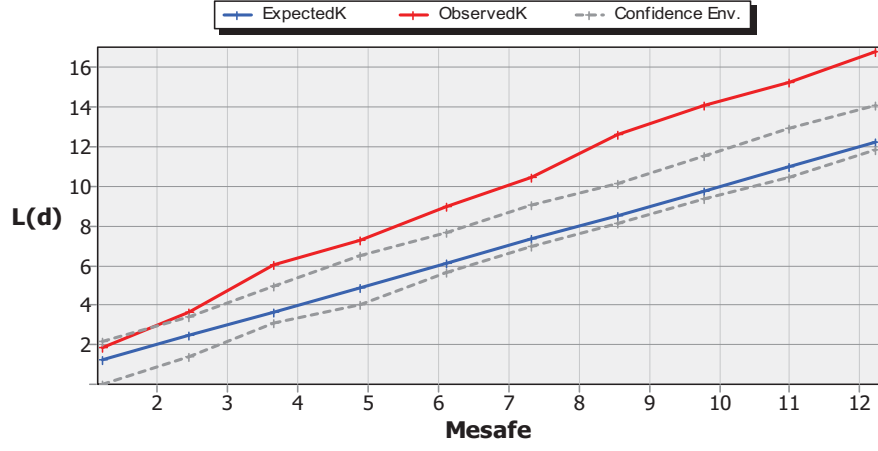
Şekil 86. Cerattepe 3 örnek alanında ağaçların konumsal dağılım grafiği



Şekil 87. Cerattepe 3 örnek alanında sarıçam ağaçlarının konumsal dağılım grafiği

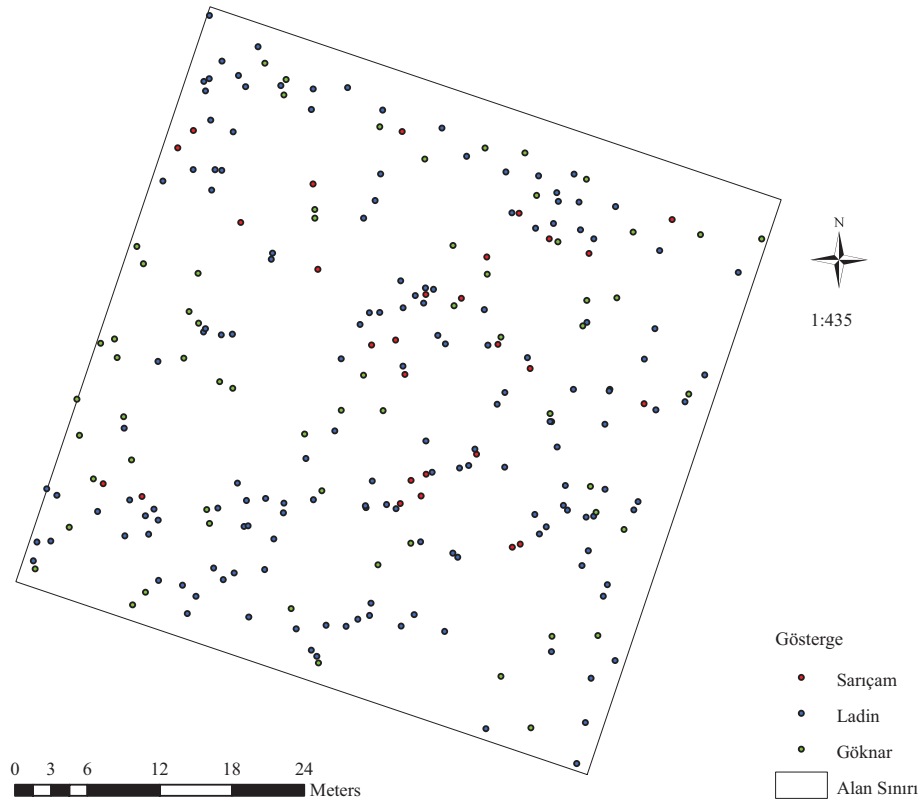


Şekil 88. Cerattepe 3 örnek alanında ladin ağaçlarının konumsal dağılım grafiği



Şekil 89. Cerattepe 3 örnek alanında göknar ağaçlarının konumsal dağılım grafiği

Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşçeresi Ormanlı 1 örnek alanında sarıçam, ladin ve göknarların birlikte değerlendirilmesinde, ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir. Alanda, sarıçam ve göknarların da tek ağaç dağılımı gösterdikleri, ladinlerde ise 2-6 m'ler arasında kümeler halinde, daha uzun mesafelerde tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 90, Tablo 36, Ek Şekil 1-Ek Şekil 4)



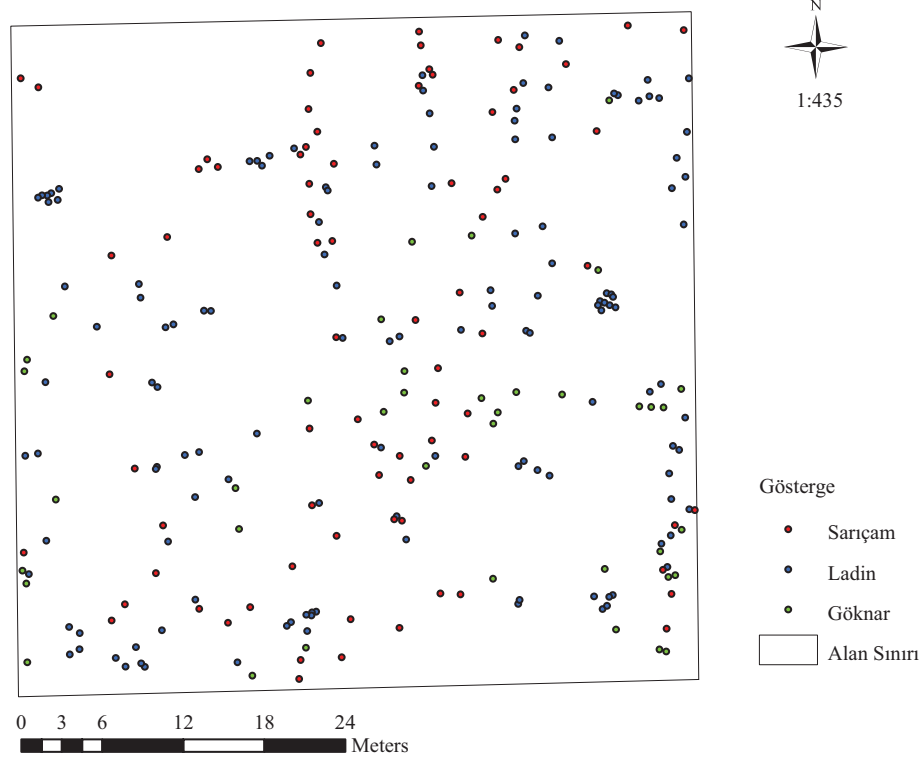
Şekil 90. Ormanlı 1 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı

Tablo 36. Gölge bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanında ağaç türlerinin konumsal dağılımları

Örnek Alan	Sarıçam-Ladin-Gökmar	Sarıçam	Ladin	Gökmar
Ormanlı 1	T	T	T-K	T

4.4.1.2. Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarında Türlerin Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular

Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşçeresi Bereket 1 örnek alanında sarıçam, ladin ve gökmar birlikte değerlendirildiğinde, ağaçların 5 m ye kadar kümeler halinde, daha uzun mesafelerde tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 91, Tablo 37, Ek Şekil 5). Sarıçamların 2.5 m den sonra kümeler halinde (Ek Şekil 6), ladinlerin 6 m ye kadar kümeler halinde ve daha uzun mesafelerde ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Ek Şekil 7). Gökmarların ise kümeler halinde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 8).

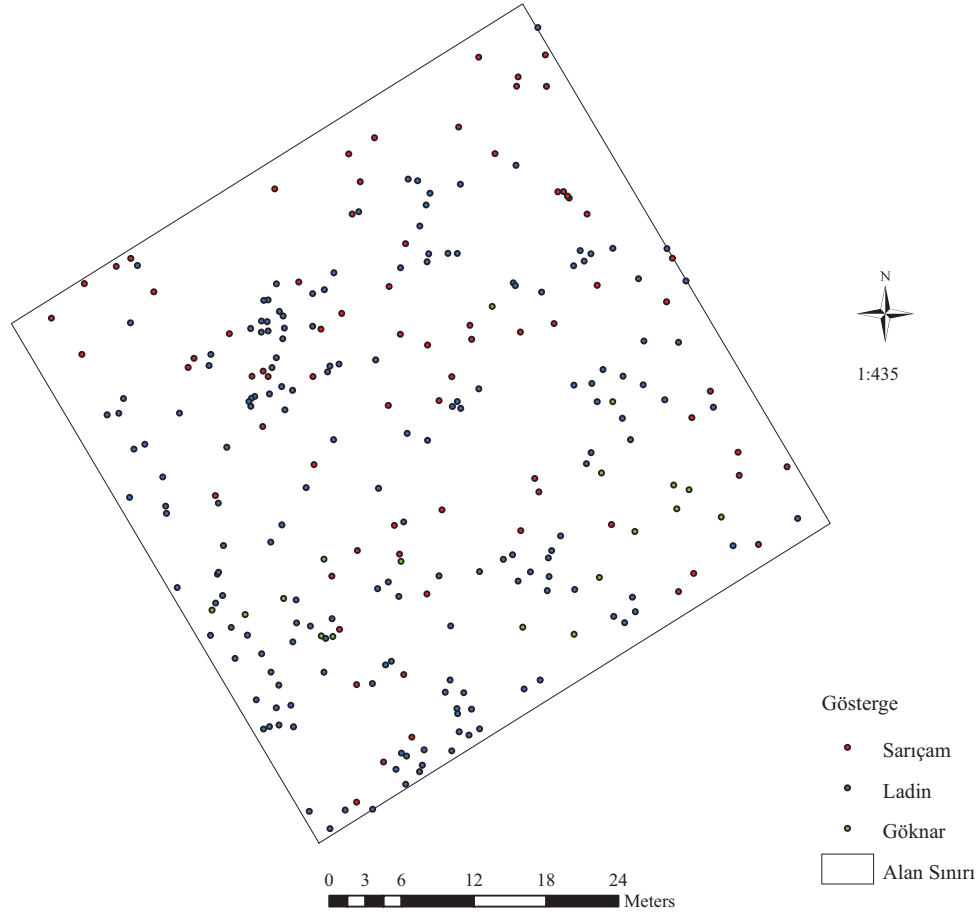


Şekil 91. Bereket 1 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı

Tablo 37. Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşçeresi örnek alanlarında ağaç türlerinin konumsal dağılımları

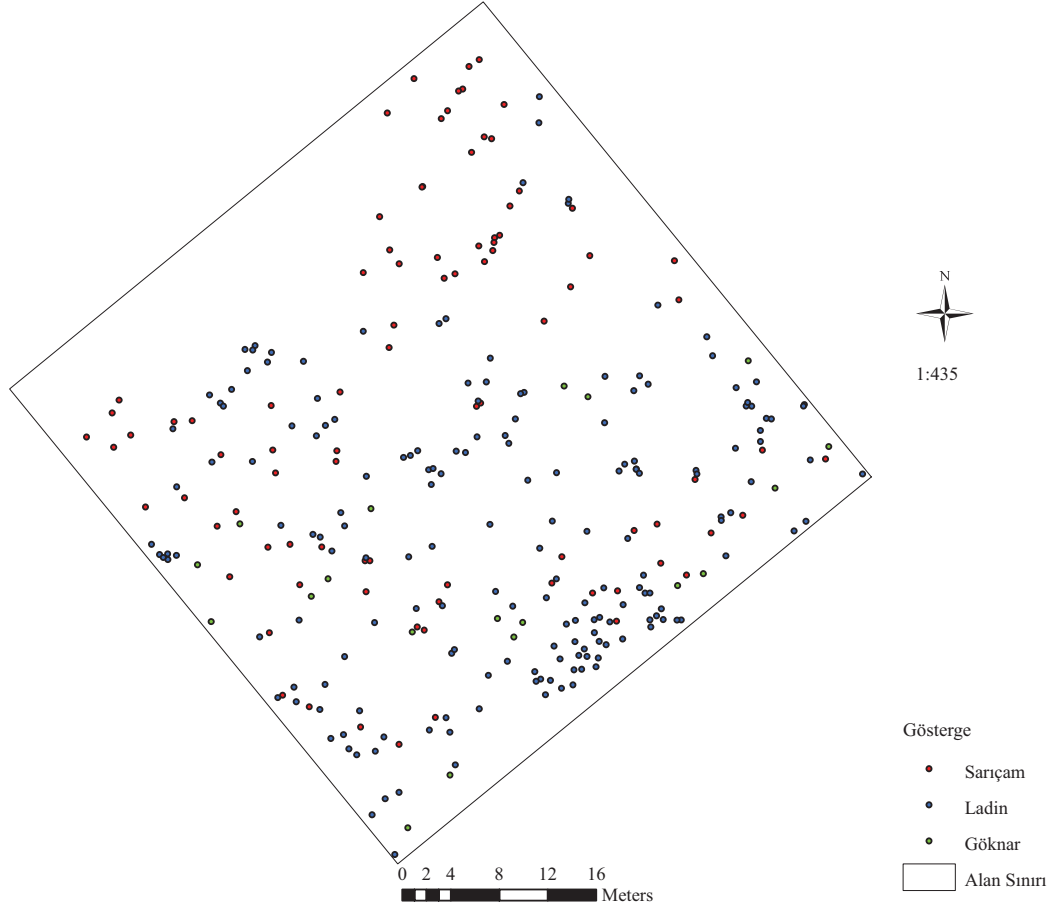
Örnek Alan	Sarıçam-Ladin-Göknar	Sarıçam	Ladin	Göknar
Bereket 1	T-K	T-K	T-K	K
Bereket 2	T-K	T	K	T
Bereket 3	K	T-K	K	T

Bereket 2 örnek alanında sarıçam, ladin ve göknar birlikte değerlendirildiğinde, ağaçların 7 m ye kadar kümeler halinde, daha uzun mesafelerde tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 92, Ek Şekil 9). Alanda sarıçamların tek ağaç dağılımı (Ek Şekil 10), ladinlerin kümeler halinde (Ek Şekil 11) ve göknarların da sarıçamlarda olduğu gibi tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Ek Şekil 12).



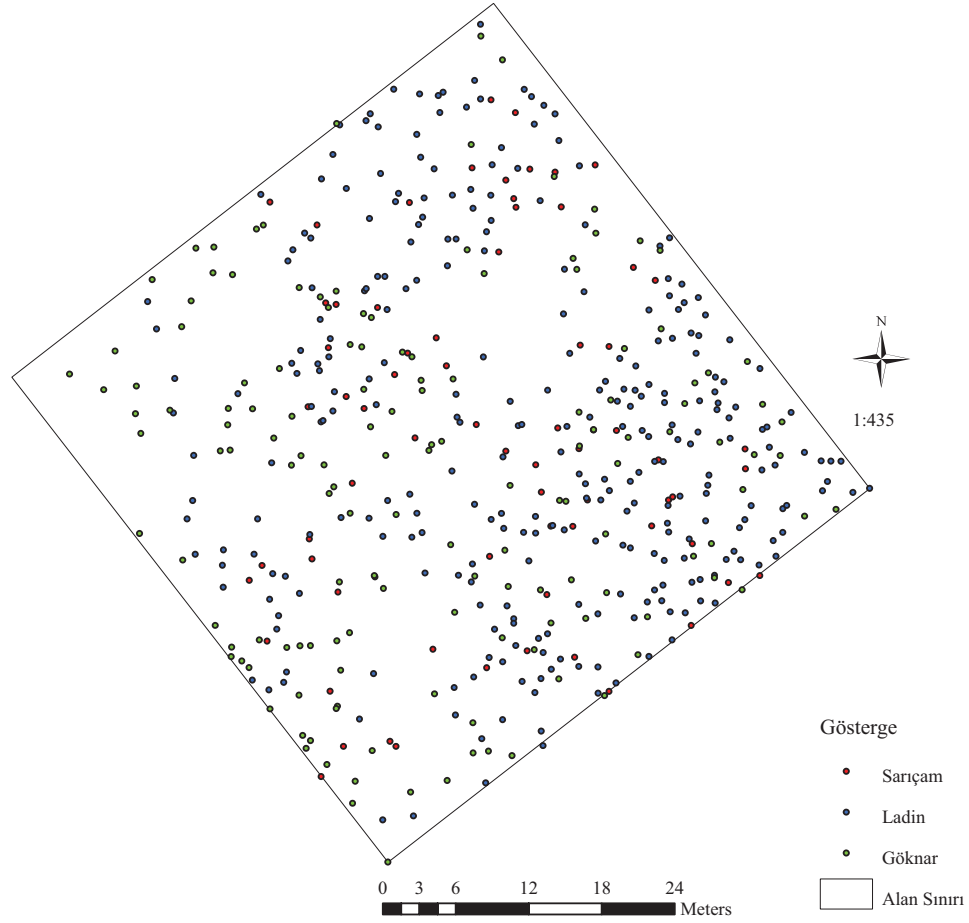
Şekil 92. Bereket 2 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı

Bereket 3 örnek alanında sarıçam, ladin ve göknar birlikte değerlendirildiğinde ağaçların kümeler halinde dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 93, Ek Şekil 13). Benzer şekilde, sarıçamların ve ladinlerin de kümeler halinde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 14, Ek Şekil 15). Gökmarların ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Ek Şekil 16).



Şekil 93. Bereket 3 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı

Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşçeresi Ormanlı 2 örnek alanında sarıçam, ladin ve gökmar birlikte değerlendirildiğinde, ağaçların kümeler halinde dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 94, Tablo 38, Ek Şekil 17).



Şekil 94. Ormanlı 2 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı

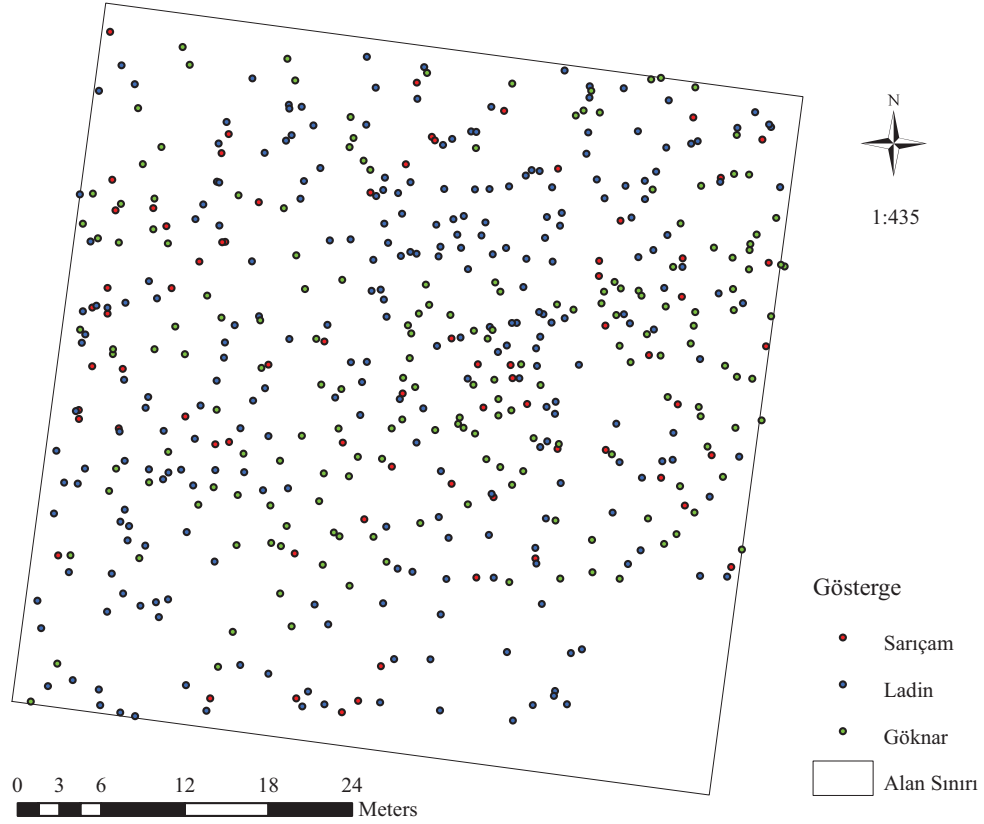
Ormanlı 2 örnek alanında sarıçamların tek ağaç dağılımı (Ek Şekil 18), ladinlerin kümeler halinde (Ek Şekil 19) ve gökmarların da tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 20).

Tablo 38. Gölgeyi bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşceresi örnek alanlarında ağaç türlerinin konumsal dağılımları

Örnek Alan	Sarıçam-Ladin-Gökmar	Sarıçam	Ladin	Gökmar
Ormanlı 2	T-K	T	K	T
Ormanlı 3	T-K	T	T-K	T-K

Ormanlı 3 örnek alanında sarıçam, ladin ve gökmar birlikte değerlendirildiğinde ağaçların tek ağaç-küme dağılımı da gösterdikleri tespit edilmiştir (Tablo 38, Şekil 95, Ek

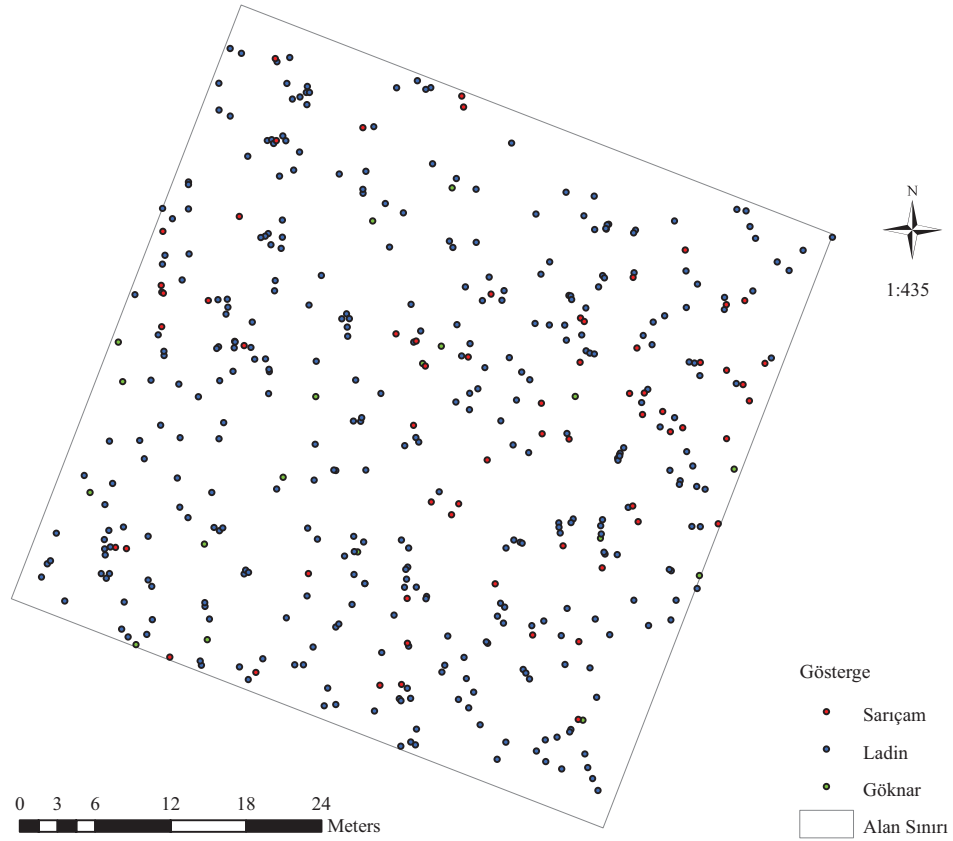
Şekil 21). Alanda, sarıçamların tek ağaç dağılımı (Ek Şekil 22), ladin ve göknarların ise tek ağaç-küme dağılımı da gösterdikleri belirlenmiştir (Ek Şekil 23, Ek Şekil 24).



Şekil 95. Ormanlı 3 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı

4.4.1.3. İnce Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Göknar Meşçeresi Örnek Alanlarında Türlerin Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular

Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşçeresi Cerattepe 4 örnek alanında sarıçam, ladin ve göknar birlikte değerlendirildiğinde ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 96, Tablo 39, Ek Şekil 25). Alanda sarıçamların 7 m ye kadar tek ağaç dağılımı, daha uzun mesafelerde kümeler halinde dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Ek Şekil 26). Ladin ve göknarların ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 27, Ek Şekil 28).

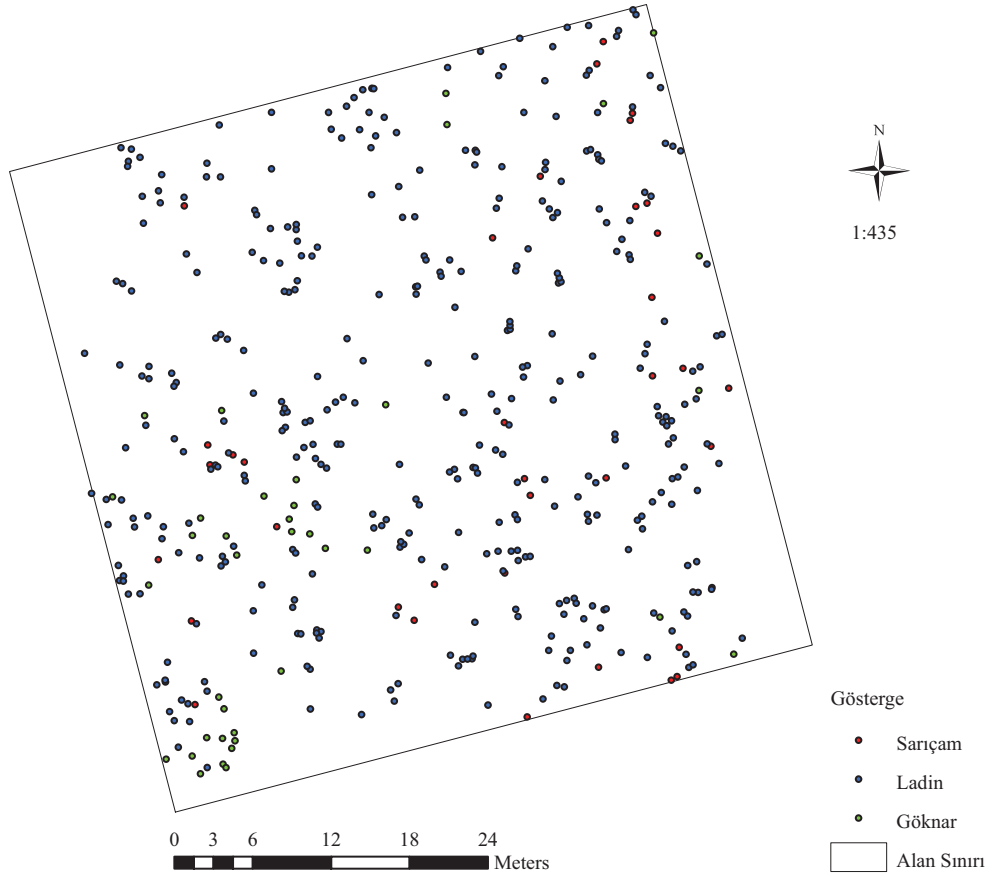


Şekil 96. Cerattepe 4 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı

Tablo 39. Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar meşceresi örnek alanlarında ağaç türlerinin konumsal dağılımları

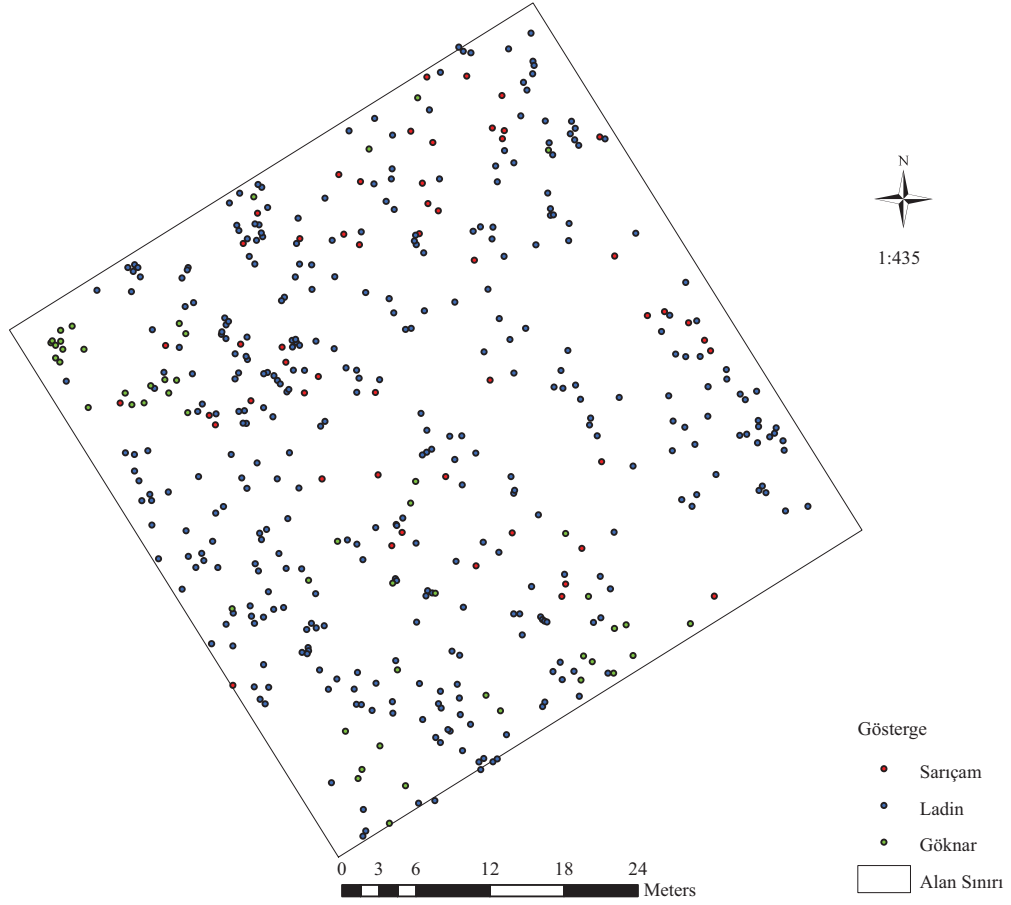
Örnek Alan	Sarıçam-Ladin-Gök nar	Sarıçam	Ladin	Gök nar
Cerattepe 4	T	T-K	T	T
Cerattepe 5	T-K	T	T-K	K
Cerattepe 6	K	T-K	T-K	K

Cerattepe 5 örnek alanında sarıçam, ladin ve gök nar birlikte değerlendirildiğinde ağaçların 5 m ye kadar kümeler halinde, daha uzun mesafelerde tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 97, Ek Şekil 29). Alanda, sarıçamların tek ağaç dağılımı (Ek Şekil 30), ladinlerin 5 m ye kadar kümeler halinde, daha uzun mesafelerde tek ağaç dağılımı (Ek Şekil 31) ve gök narların ise kümeler halinde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 32).



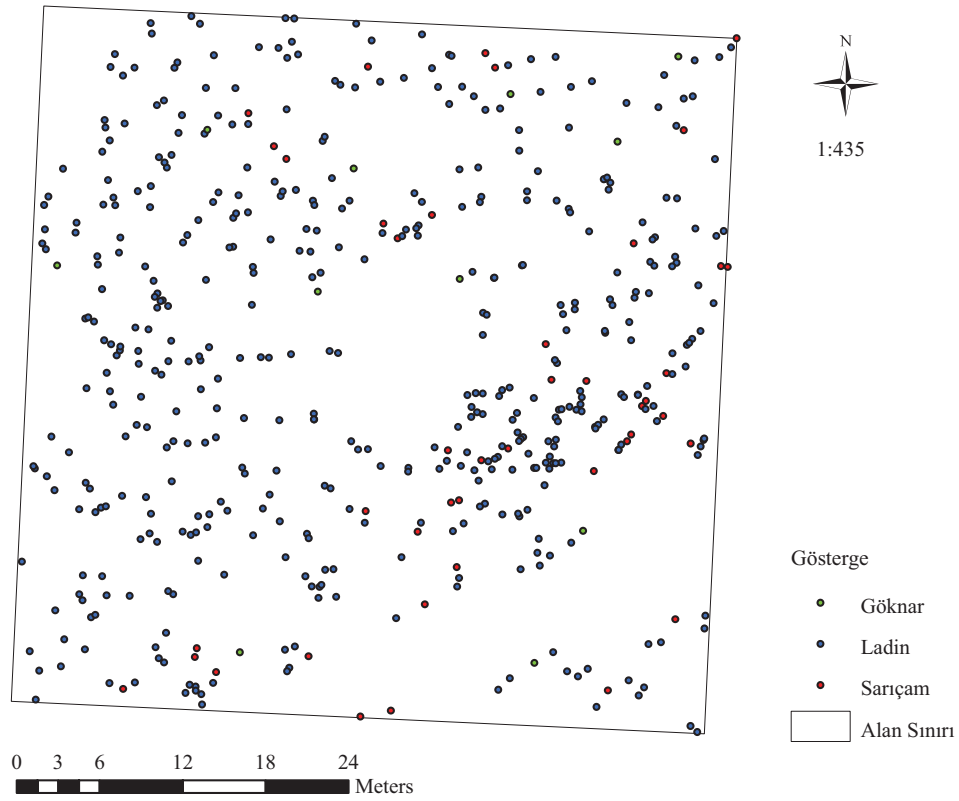
Şekil 97. Cerattepe 5 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı

Cerattepe 6 örnek alanında sarıçam, ladin ve gökmar birlikte değerlendirildiğinde ağaçların kümeler halinde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 98, Ek Şekil 33). Alanda sarıçamların tek ağaç-küme dağılımı (Ek Şekil 34) gösterdikleri ve ladinlerin 12 m ye kadar kümeler halinde, daha uzun mesafelerde de tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Ek Şekil 35). Gökmarların ise kümeler halinde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 36).



Şekil 98. Cerattepe 6 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı

Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökнар meşceresi Bereket 4 örnek alanında sarıçam, ladin ve gökнарların birlikte değerlendirildiğinde, ağaçların kümelenme dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 99, Tablo 40, Ek Şekil 37). Alanda sarıçamların 3-10 m'lerde kümeler halinde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 38). Ladinlerin kümeler halinde (Ek Şekil 39), gökнарların ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Ek Şekil 40).

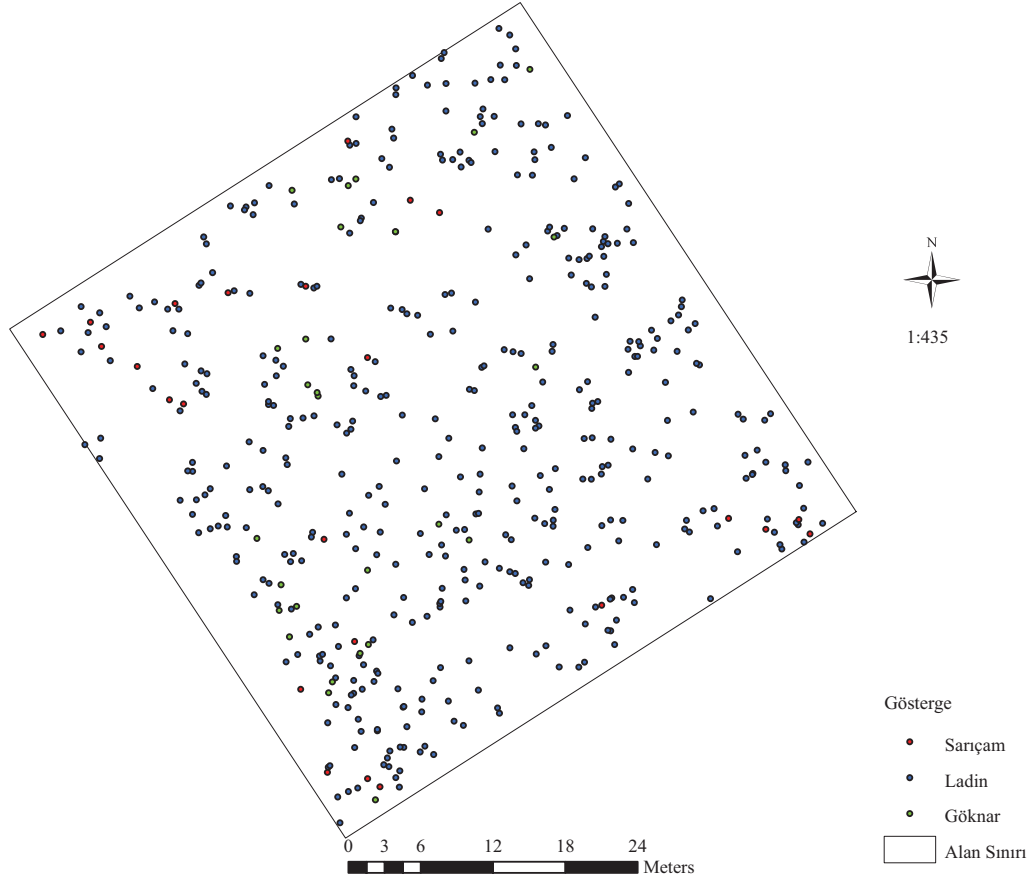


Şekil 99. Bereket 4 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı

Tablo 40. Gölgele bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşceresi örnek alanlarında ağaç türlerinin konumsal dağılımları

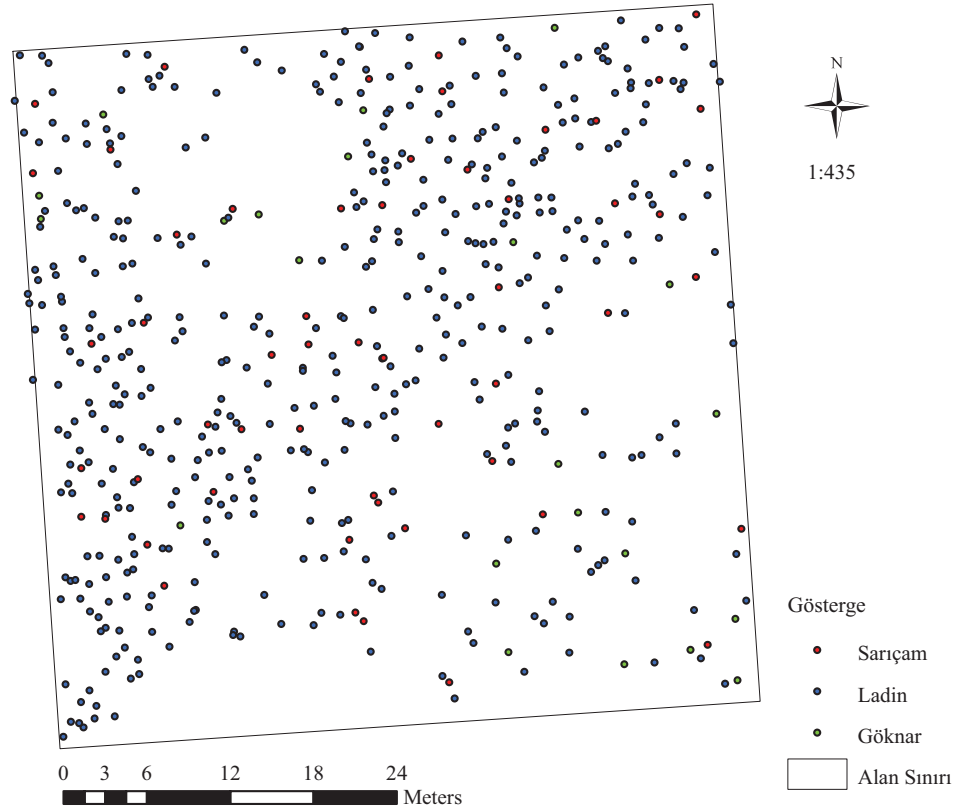
Örnek Alan	Sarıçam-Ladin-Göknar	Sarıçam	Ladin	Göknar
Bereket 4	K	T-K	K	T
Bereket 5	T-K	T	T-K	T
Ormanlı 4	T-K	T	T-K	T

Bereket 5 örnek alanında sarıçam, ladin ve göknar birlikte değerlendirildiğinde, ağaçların 7 m ye kadar kümeler halinde, daha uzun mesafelerde tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 100, Ek Şekil 41). Alanda, sarıçamların tek ağaç dağılımı (Ek Şekil 42), ladinlerin 10 m ye kadar kümeler halinde, daha uzun mesafelerde tek ağaç dağılımı (Ek Şekil 43) ve göknarların da genel olarak tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Ek Şekil 44).



Şekil 100. Bereket 5 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı

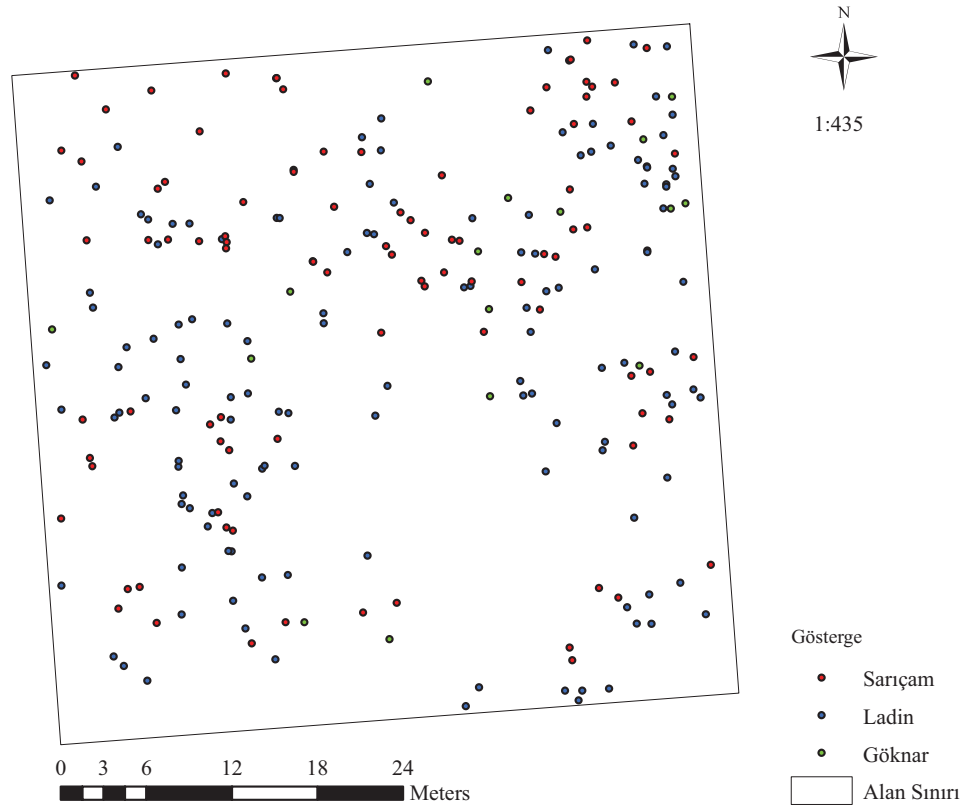
Ormanlı 4 örnek alanında sarıçam, ladin ve gökmar birlikte değerlendirildiğinde ağaçların tek ağaç-küme dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 101, Ek Şekil 45). Alanda, sarıçam ve gökmarların tek ağaç dağılımı gösterdikleri, ladinlerde ise genel dağılıma benzer olarak tek ağaç-küme dağılımının meydana geldiği belirlenmiştir (Ek Şekil 46, Ek Şekil 47 ve Ek Şekil 48).



Şekil 101. Ormanlı 4 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı

4.4.1.4. İnce Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Göknar Meşçeresi Örnek Alanlarında Türlerin Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular

Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşçeresi Yolüstü 1 örnek alanında sarıçam, ladin ve göknar birlikte değerlendirildiğinde, ağaçların tek ağaç-küme dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 102, Tablo 41, Ek Şekil 49). Alanda sarıçamların 10 m ye kadar kümeler halinde, daha uzun mesafelerde tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 50). Ladinlerin kümeler halinde ve göknarların tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 51, Ek Şekil 52).

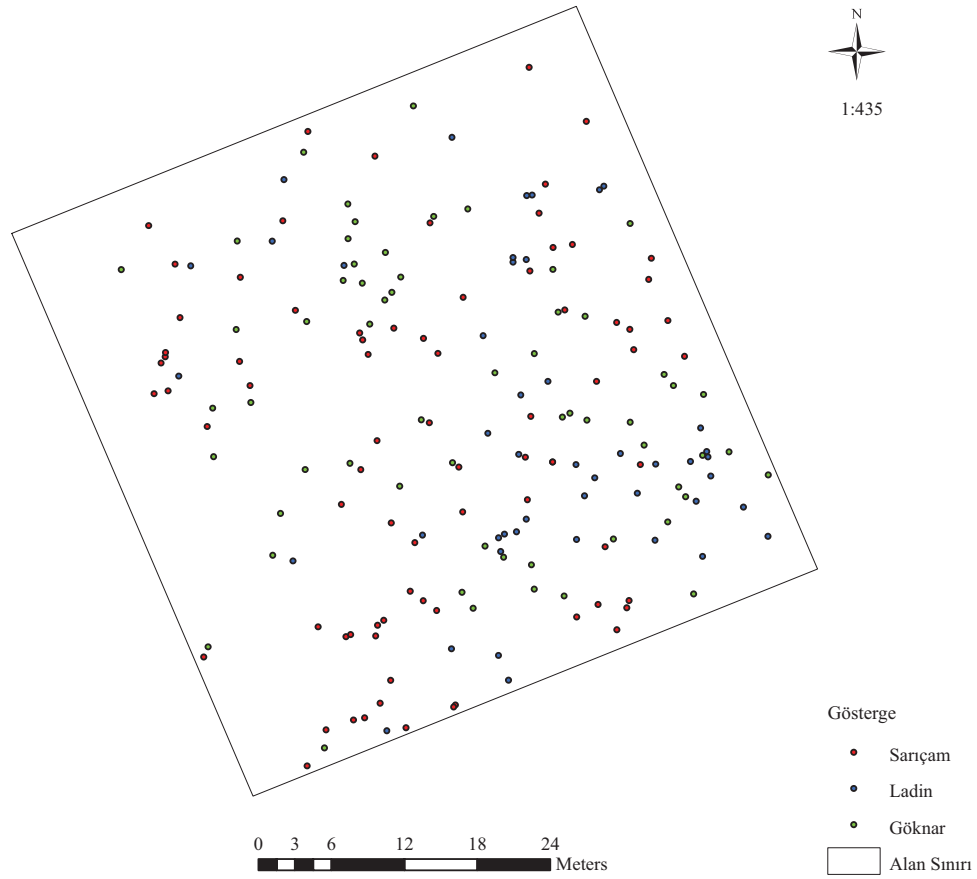


Şekil 102. Yolüstü 1 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı

Tablo 41. Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşceresi örnek alanlarında ağaç türlerinin konumsal dağılımları

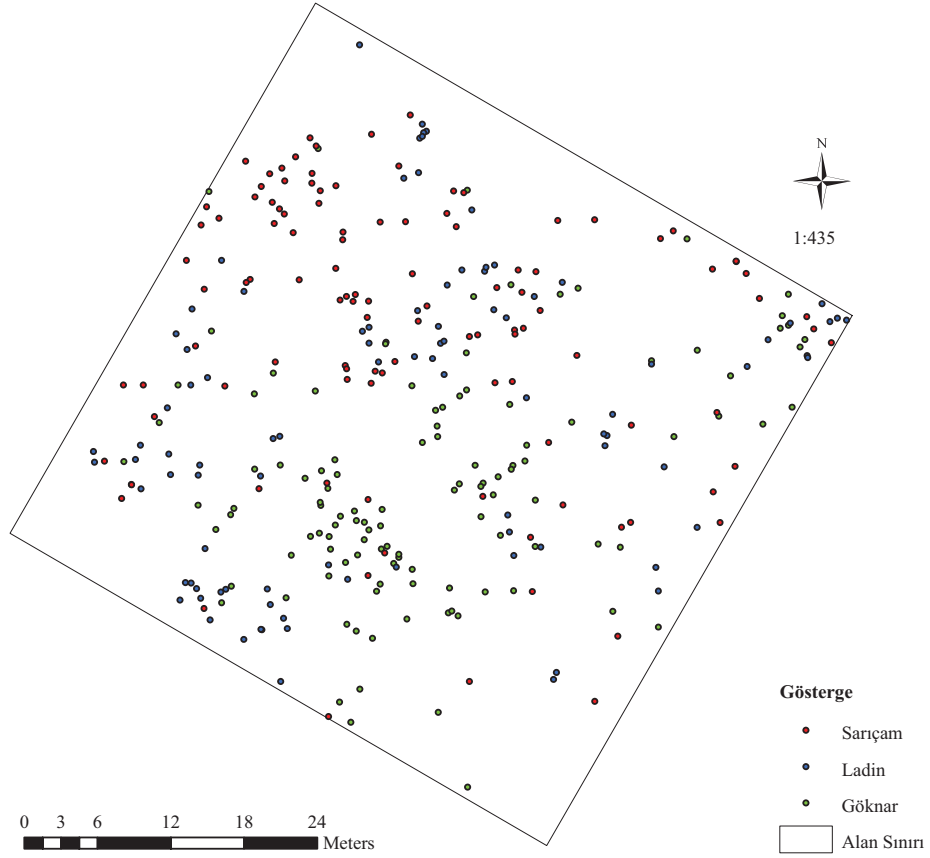
Örnek Alan	Sarıçam-Ladin-Gökmar	Sarıçam	Ladin	Gökmar
Yolüstü 1	T-K	T-K	K	T
Yolüstü 2	T-K	T	K	T-K
Yolüstü 3	K	K	T-K	K

Yolüstü 2 örnek alanında sarıçam, ladin ve gökmar birlikte değerlendirildiğinde, ağaçların 7 m ye kadar tek ağaç dağılımı, daha uzun mesafelerde ise kümeler halinde dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 103, Tablo 41, Ek Şekil 53). Alanda sarıçamların tek ağaç dağılımı, gökmarların tek ağaç-küme dağılımı ve ladinlerin kümeler halinde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 54, Ek Şekil 55 ve Ek Şekil 56).



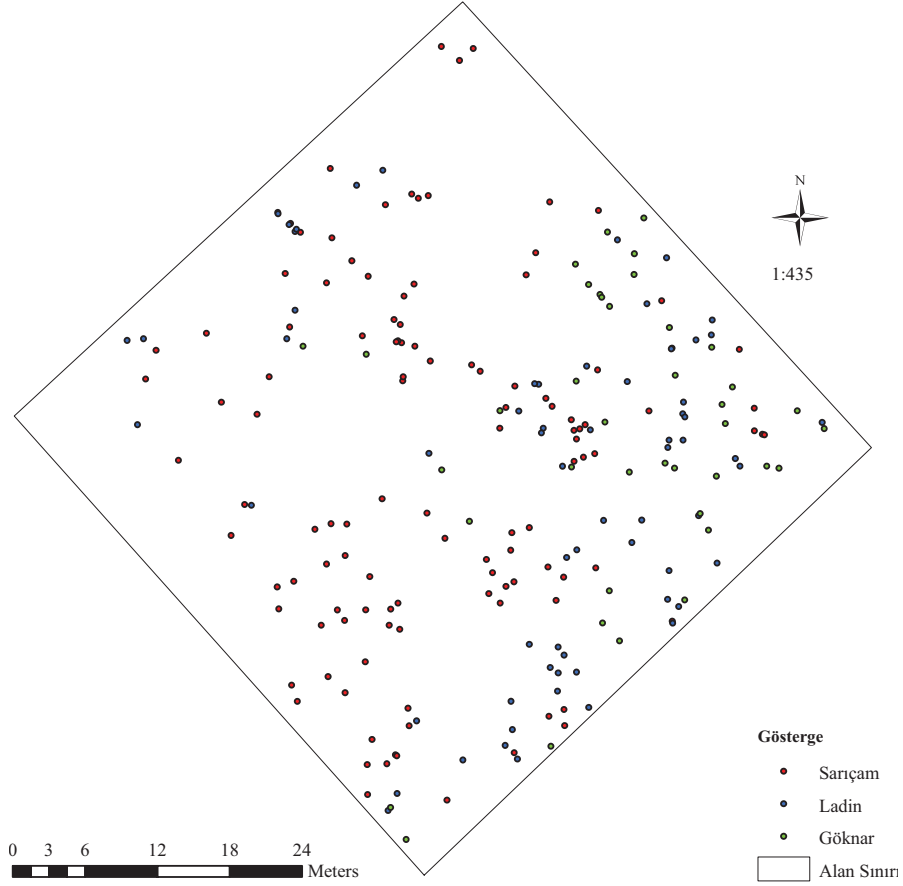
Şekil 103. Yolüstü 2 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı

Yolüstü 3 örnek alanında sarıçam, ladin ve göknaarların birlikte değerlendirilmesinde, ağaçların kümeler halinde dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 104, Ek Şekil 57). Alanda sarıçamların kümeler halinde (Ek Şekil 58), ladinlerin 10 m ye kadar kümeler halinde, daha uzun mesafelerde tek ağaç dağılımı (Ek Şekil 59), göknaarların ise sarıçamlarda da olduğu gibi kümeler halinde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 60).



Şekil 104. Yolüstü 3 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı

Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gök nar meşceresi Susuz 1 örnek alanında sarıçam, ladin ve göknar birlikte değerlendirildiğinde, ağaçların kümeler halinde dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 105, Tablo 42, Ek Şekil 61). Alanda sarıçamların 11 m ye kadar kümeler halinde daha uzun mesafelerde tek ağaç dağılımı (Ek Şekil 62), ladinlerin kümeler halinde (Ek Şekil 63), göknarların ise 4 m ye kadar tek ağaç dağılımı, daha uzun mesafelerde ise kümeler halinde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 64).

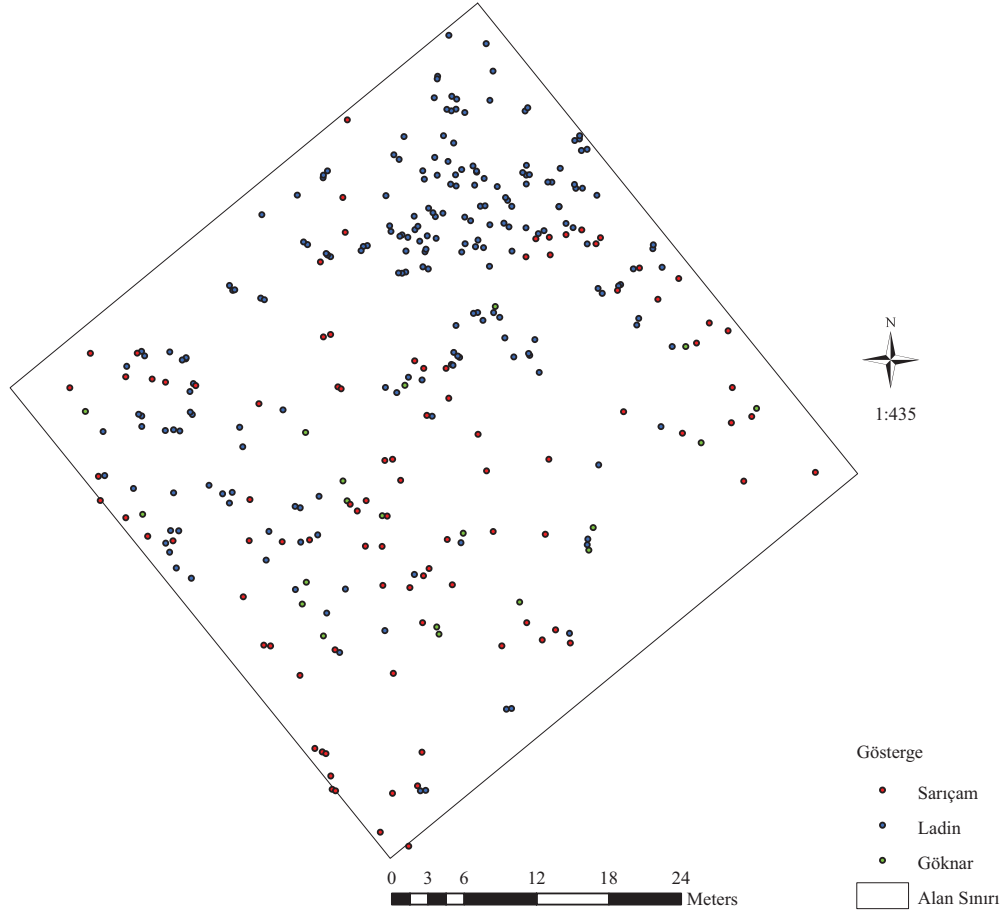


Şekil 105. Susuz 1 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı

Tablo 42. Gölgeyi bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşceresi örnek alanlarında ağaç türlerinin konumsal dağılımları

Örnek Alan	Sarıçam-Ladin-Gökmar	Sarıçam	Ladin	Gökmar
Susuz 1	K	T-K	K	T-K
Susuz 2	T-K	K	T-K	T
Susuz 3	K	T-K	K	T

Susuz 2 örnek alanında sarıçam, ladin ve gökmarların birlikte değerlendirildiğinde, ağaçların 7 m ye kadar kümeler halinde, daha uzun mesafelerde tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 106, Ek Şekil 65). Alanda sarıçamların kümeler halinde dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Ek Şekil 66). Ladinlerin tek ağaç-küme dağılımı ve gökmarların ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Ek Şekil 67 ve Ek Şekil 68).



Şekil 107. Susuz 3 örnek alanında türlerin konumsal dağılımı

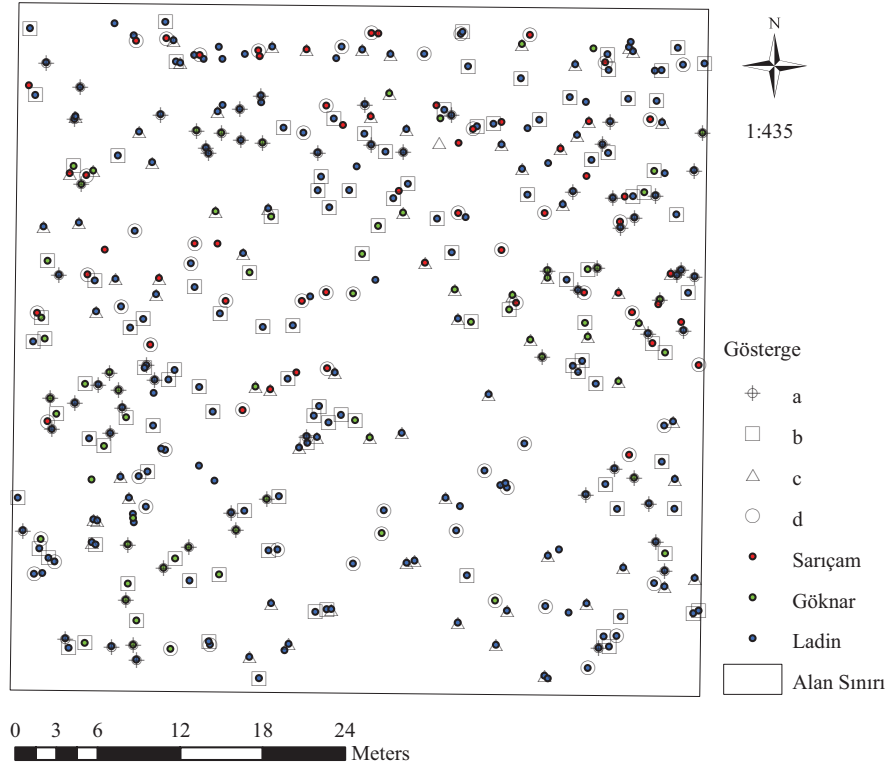
4.4.2. Gelişme Çağlarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular

Örnek alanlar içerisinde, gelişme çağlarına göre ağaçlar tür ayrımı yapmaksızın gruplandırılarak, konumsal analizlere tabi tutulmuş ve dağılımları gösteren grafikler elde edilmiştir. Elde edilen bulgular meşcere tipi ve bakı farklılıklarına göre aşağıda verilmiştir.

4.4.2.1. Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Göknar Meşçeresi Örnek Alanlarında Gelişme Çağlarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular

Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşçeresi Cerattepe 1 örnek alanında sıklık çağındaki bireylerin 2.0-9.5 m lerde kümeler halinde, sııklık-direklik, ince ağaçlık çağları ile orta ve kalın ağaçlık çağındaki ağaçların

ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 108, Tablo 43, Ek Şekil 73-Ek Şekil 76).

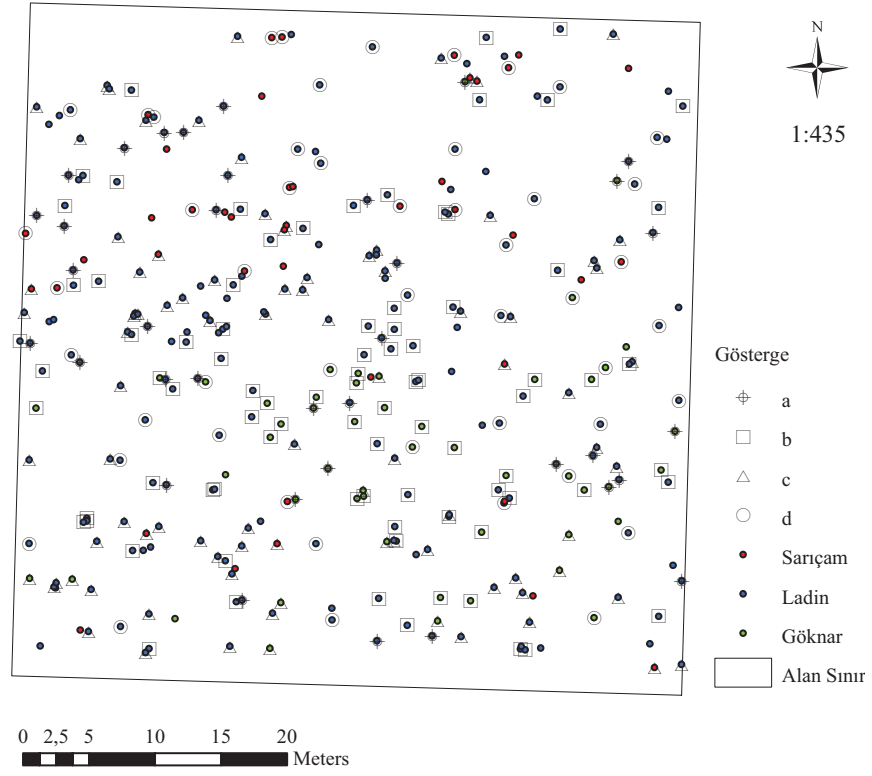


Şekil 108. Cerattepe 1 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı (a; gençlik -sıklık çağı, b; sııklık-direklik çağı, c; ince ağaçlık çağı, d; orta -kalın ağaçlık çağı)

Tablo 43. Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarında gelişme çağlarında gözlenen konumsal dağılımlar

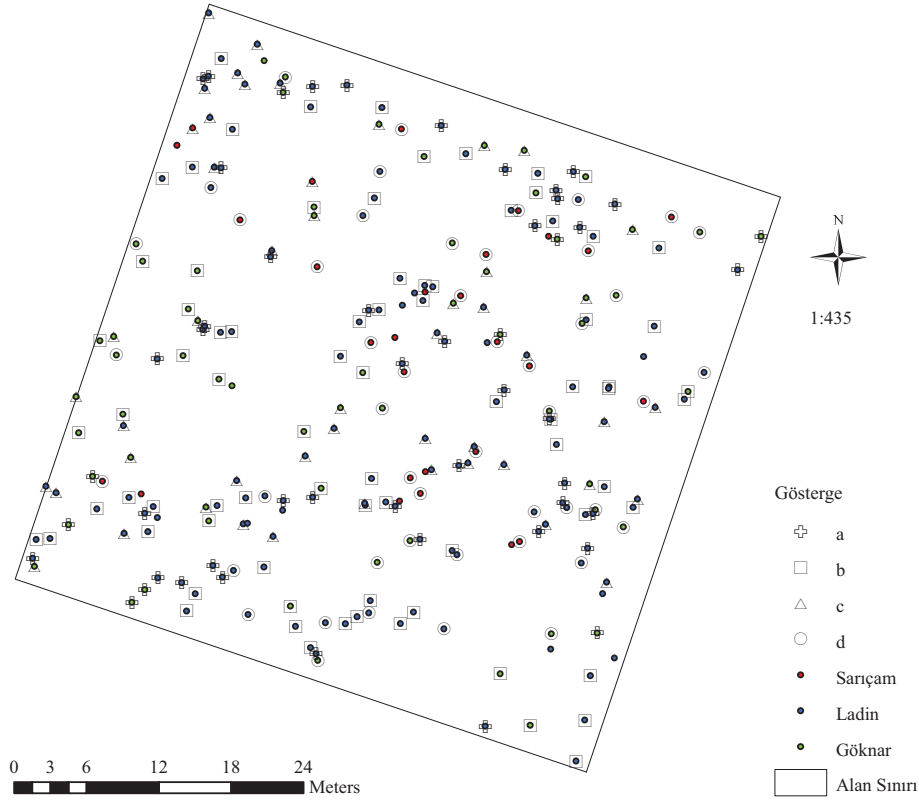
Örnek Alan	Gelişme Çağları			
	Sıklık Çağı	Sııklık-Direklik Çağı	İnce Ağaçlık Çağı	Orta ağaçlık Çağı
Cerattepe 1	T-K	T	T	T
Cerattepe 2	T	T-K	T-K	T
Cerattepe 3	T	T-K	T	T

Cerattepe 2 örnek alanında sıklık çağındaki bireylerin ve orta ve kalın ağaçlık çağındaki ağaçların tek ağaç dağılımı, sııklık-direklik çağındaki ağaçların 3.5 m mesafeye kadar, ince ağaçlık çağındaki ağaçların ise 2.5 m ye kadar kümeler halinde, daha uzun mesafelerde ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 109, Ek Şekil 77-Ek



Şekil 110. Cerattepe 3 örnek alanında gelişme çağılarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşceresi Ormanlı 1 örnek alanında ağaçların bütün gelişme çağılarında tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 111, Tablo 44, Ek Şekil 85 - Ek Şekil 88).



Şekil 111. Ormanlı 1 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı

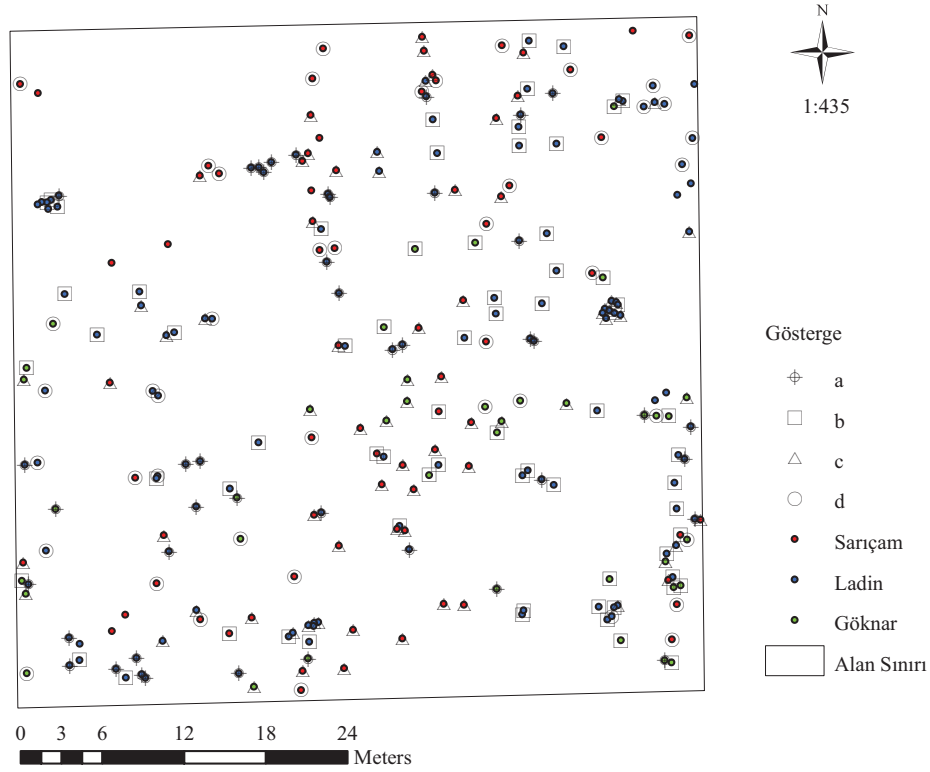
Tablo 44. Gölgeyi bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşçeresi örnek alanlarında gelişme çağlarında gözlenen konumsal dağılımlar

Örnek Alan	Gelişme Çağları			
	Sıklık Çağı	Sırlıklık-Direklik Çağı	İnce Ağaçlık Çağı	Orta ağaçlık Çağı
Ormanlı 1	T	T	T	T

4.4.2.2. Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Göknar Meşçeresi Örnek Alanlarında Gelişme Çağlarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular

Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşçeresi Bereket 1 örnek alanında sıklık çağındaki bireylerin 3 m ye kadar, sırlıklık-direklik çağındaki ağaçların 6-8 m lerde ve ince ağaçlık çağındaki ağaçların 7 m ye kadar kümeler halinde, daha uzun mesafelerde ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir.

Alanda, orta ve kalın ağaçlık çağındaki ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 112, Tablo 45, Ek Şekil 89-Ek Şekil 92).

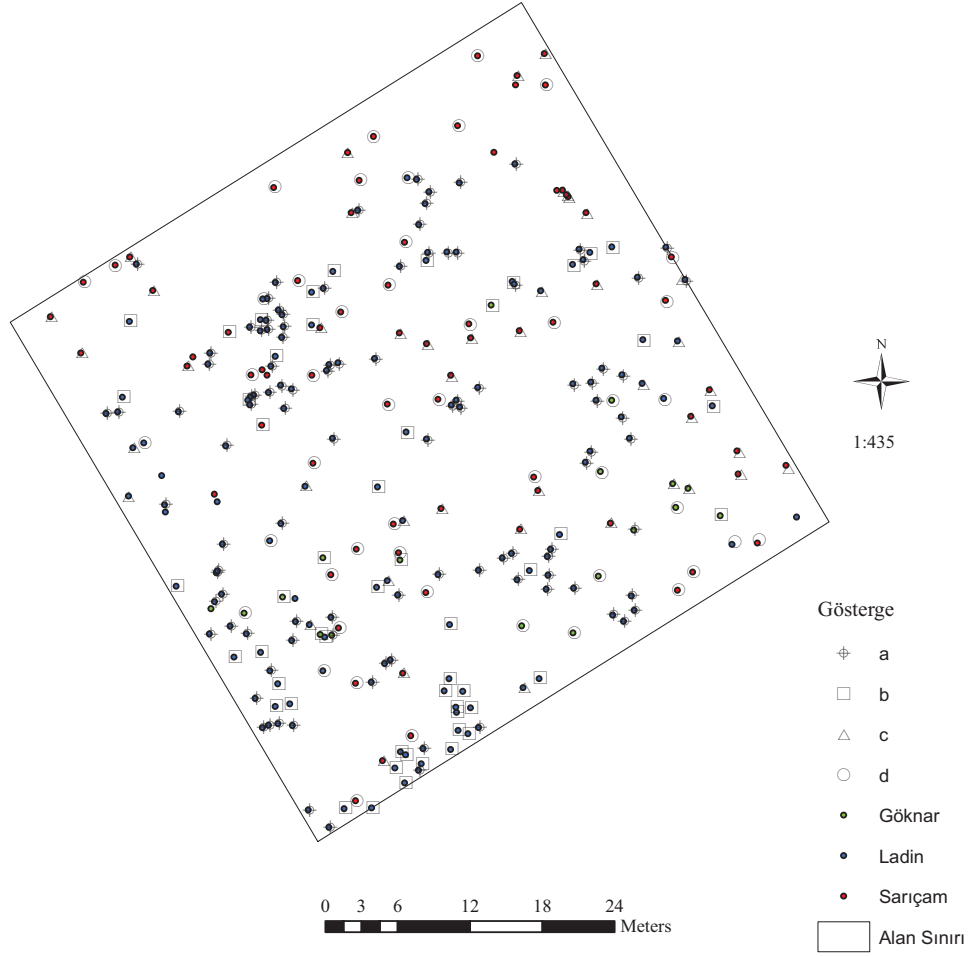


Şekil 112. Bereket 1 örnek alanında gelişme çağılarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Tablo 45. Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında gelişme çağılarında gözlenen konumsal dağılımlar

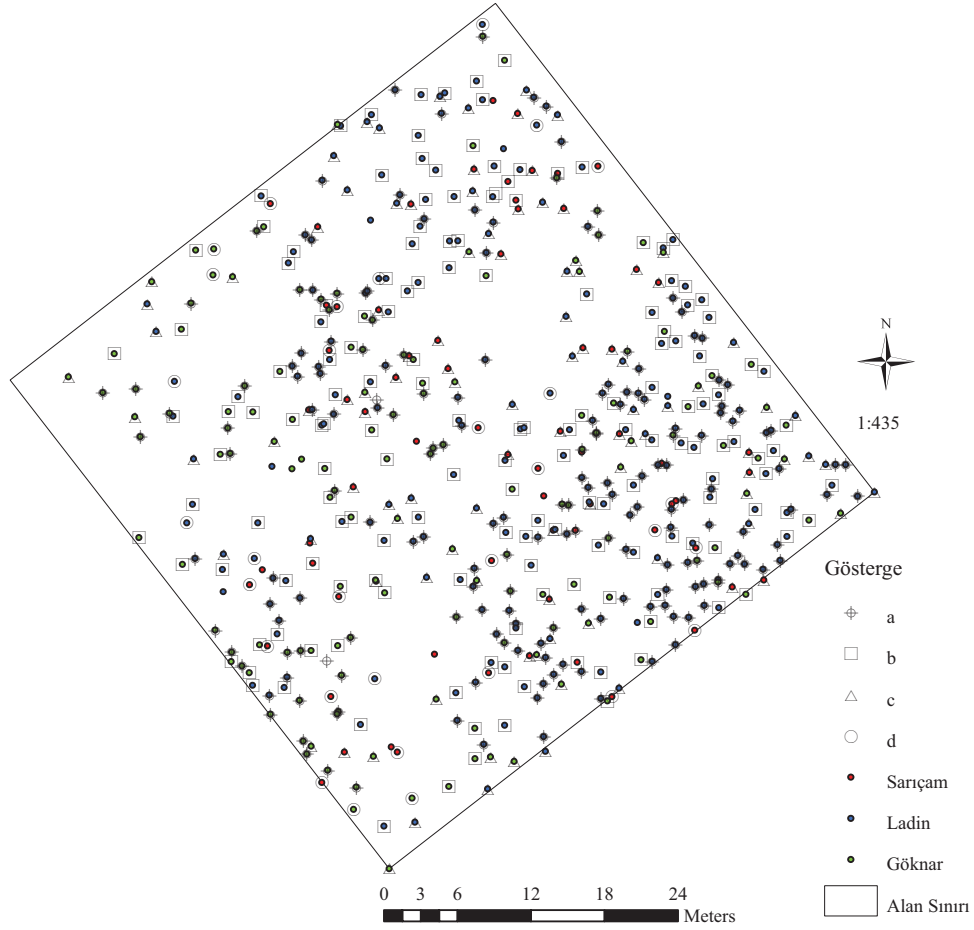
Örnek Alan	Gelişme Çağıları			
	Sıklık Çağı	Sırlıklık-Direklik Çağı	İnce Ağaçlık Çağı	Orta ağaçlık Çağı
Bereket 1	T-K	T-K	T-K	T
Bereket 2	T-K	K	K	T
Bereket 3	K	K	T	T

Bereket 2 örnek alanında sıklık çağındaki bireylerin 8 m ya kadar kümeler halinde dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Alanda sırlıklık-direklik ve ince ağaçlık çağındaki ağaçların kümeler halinde, orta ve kalın ağaçlık çağındaki ağaçların ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 113, Ek Şekil 93-Ek Şekil 96)



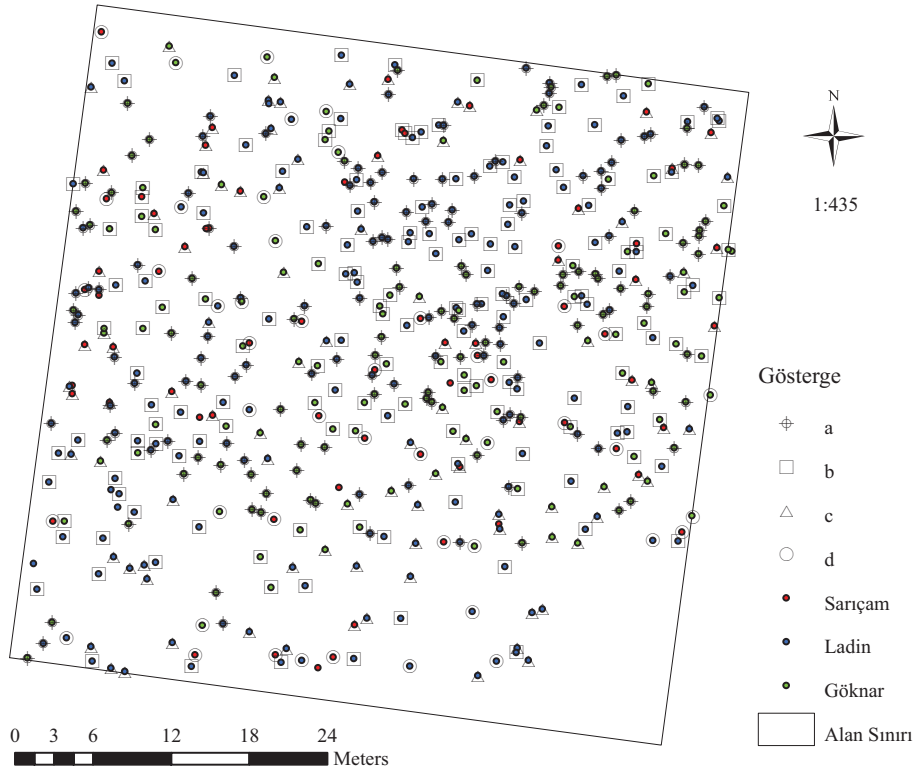
Şekil 113. Bereket 2 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Bereket 3 örnek alanında sıklık çağındaki bireylerin ve sııklık-direklik çağındaki ağaçların kümeler halinde, ince ağaçlık çağı ile orta ve kalın ağaçlık çağındaki ağaçların ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 114, Ek Şekil 97-Ek Şekil 100).



Şekil 115. Ormanlı 2 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Ormanlı 3 örnek alanında sıklık çağındaki bireylerin kümeler halinde, sıklık-direklik çağındaki ağaçların ise 5.5 m ye kadar tek ağaç dağılımı daha uzun mesafelerde ise kümeler halinde dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 116, Ek Şekil 105-Ek Şekil 106). Alanda, ince ağaçlık çağı ile orta ve kalın ağaçlık çağlarındaki ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 107-Ek Şekil 108).



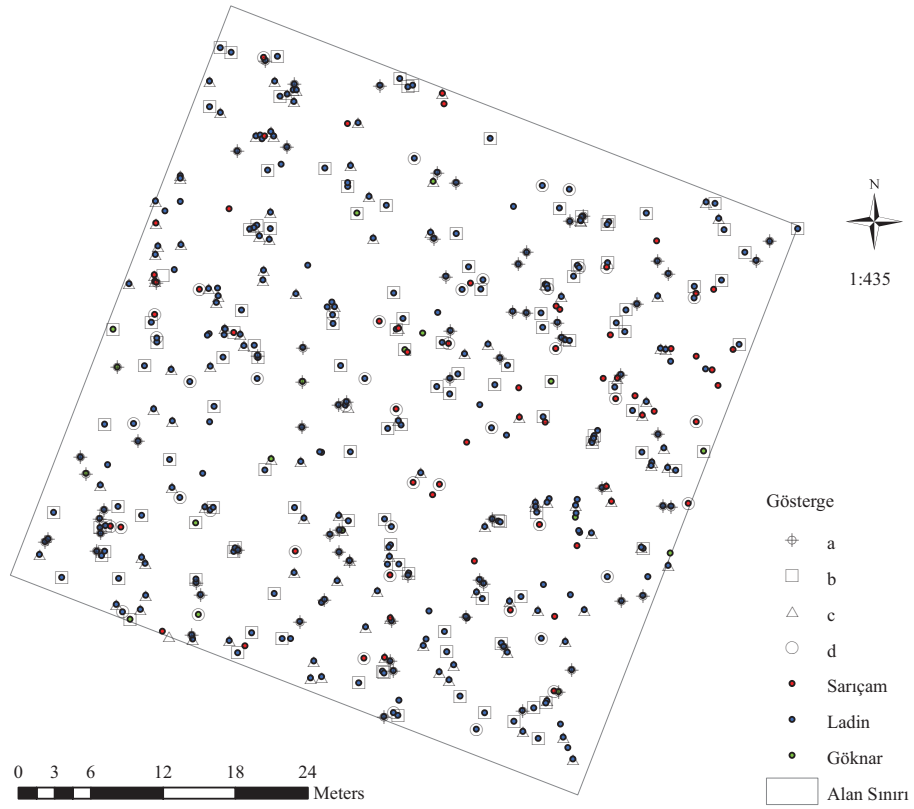
Şekil 116. Ormanlı 3 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı

4.4.2.3. İnce Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökknar Meşceresi Örnek Alanlarında Gelişme Çağlarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular

Güneşli bakıda bulunan Cerattepe 4 örnek alanında sıklık çağındaki bireylerin ve sırlıklık-direklik çağlarındaki ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 117, Tablo 47, Ek Şekil 109-Ek Şekil 111). Alanda orta ve kalın ağaçlık çağındaki ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 112).

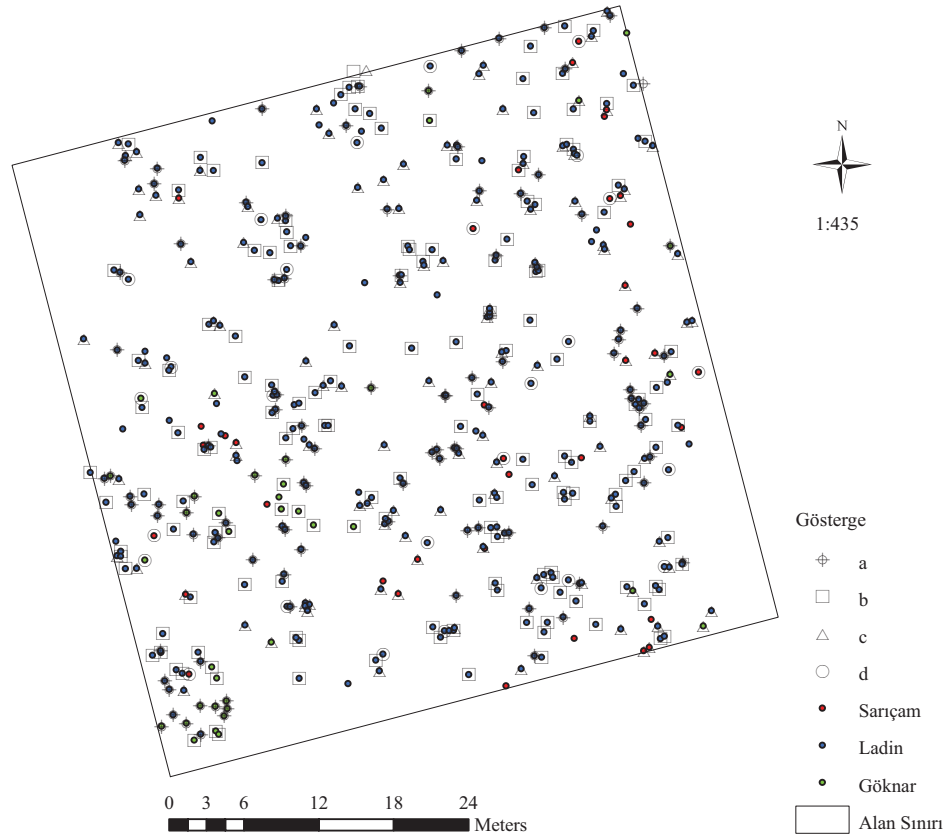
Tablo 47. Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşceresi örnek alanlarında gelişme çağlarında gözlenen konumsal dağılımlar

Örnek Alan	Gelişme Çağları			
	Sıklık Çağı	Sırlıklık-Direklik Çağı	İnce Ağaçlık Çağı	Orta ağaçlık Çağı
Cerattepe 4	T	T	T	T
Cerattepe 5	T-K	T	T	T
Cerattepe 6	T-K	K	T	T



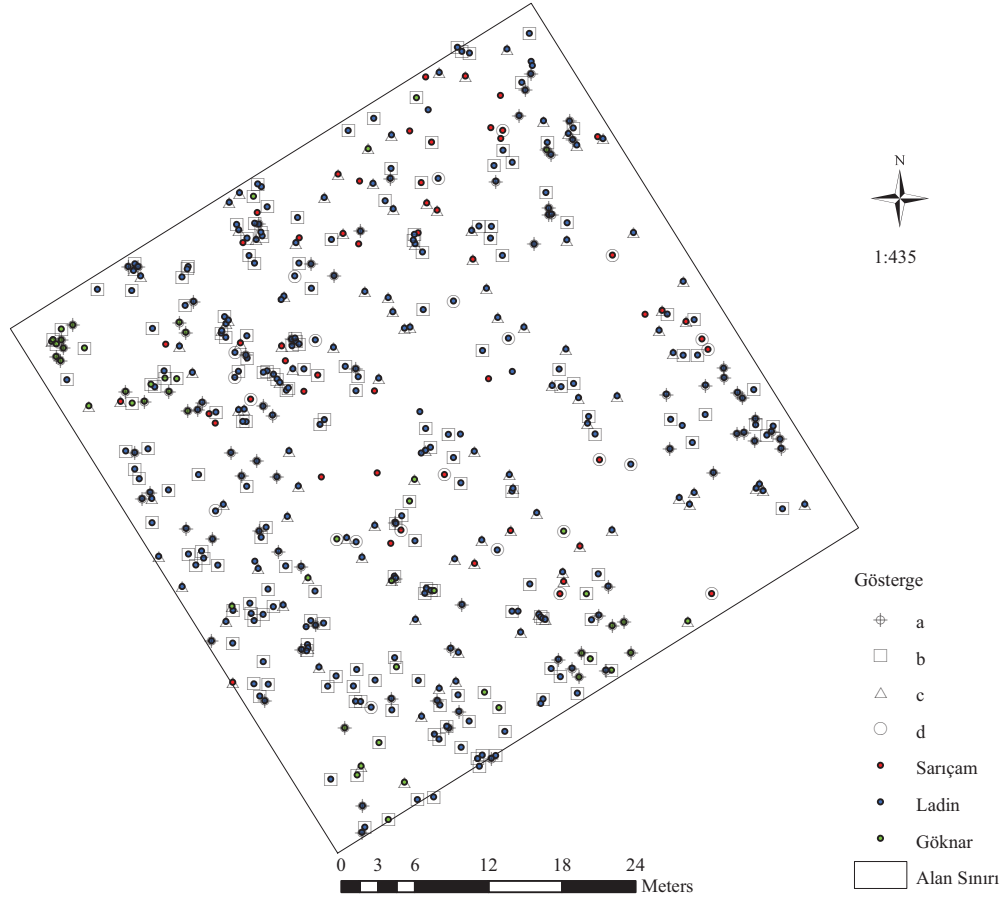
Şekil 117. Cerattepe 4 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Cerattepe 5 örnek alanında sıklık çağındaki bireylerin 7 m ye kadar kümeler halinde, daha uzun mesafelerde tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 118, Ek Şekil 113). Alanda sıklık-direklik ve ince ağaçlık çağlarındaki ağaçlar ile orta ve kalın ağaçlık çağındaki ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri saptanmıştır (Ek Şekil 114-Ek Şekil 116).



Şekil 118. Cerattepe 5 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Cerattepe 6 örnek alanında sıklık çağındaki bireylerin 12 m ye kadar kümeler halinde, daha uzun mesafelerde tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 119, Ek Şekil 117). Alanda sıklık-direklik çağındaki ağaçların kümeler halinde, ince ağaçlık çağındaki ağaçlar ile orta ve kalın ağaçlık çağındaki ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 118-Ek Şekil 120).

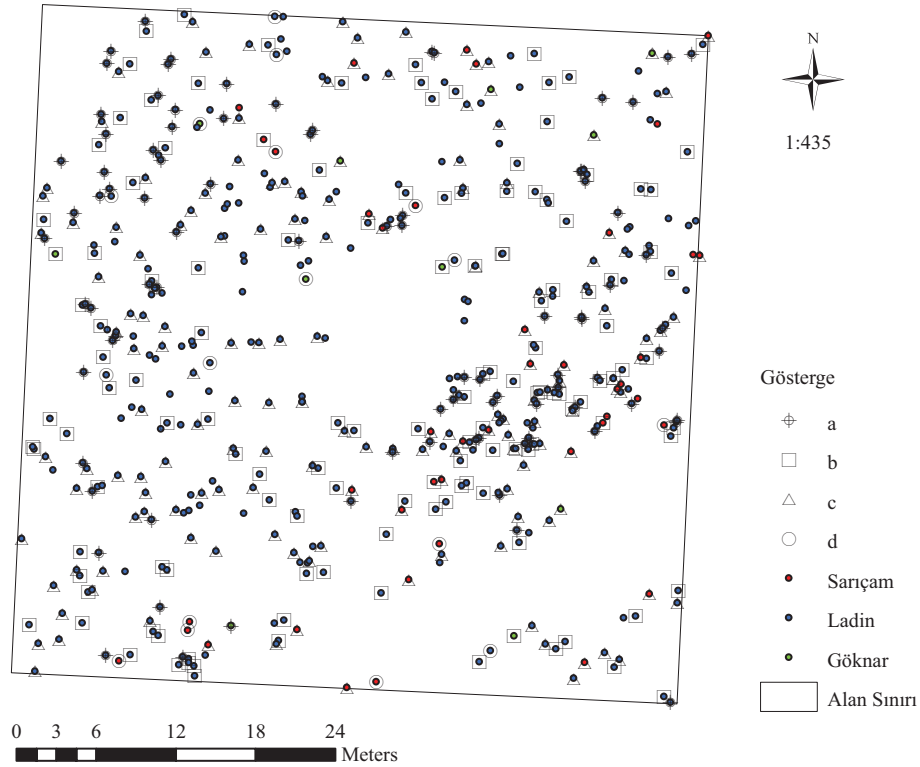


Şekil 119. Cerattepe 6 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşceresi Bereket 4 örnek alanında sıklık çağındaki bireyleri 3 m ye kadar tek ağaç dağılımı, daha uzun mesafelerde kümeler halinde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 120, Tablo 48, Ek Şekil 121). Alanda, sırlıklık-direklik çağındaki ağaçların 4-10 m mesafelerde, ince ağaçlık çağındaki ağaçların ise 3-9 m mesafelerde kümeler halinde, daha uzun mesafelerde tek ağaç dağılımı gösterdikleri ve orta ve kalın ağaçlık çağındaki ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Ek Şekil 122-Ek Şekil 124).

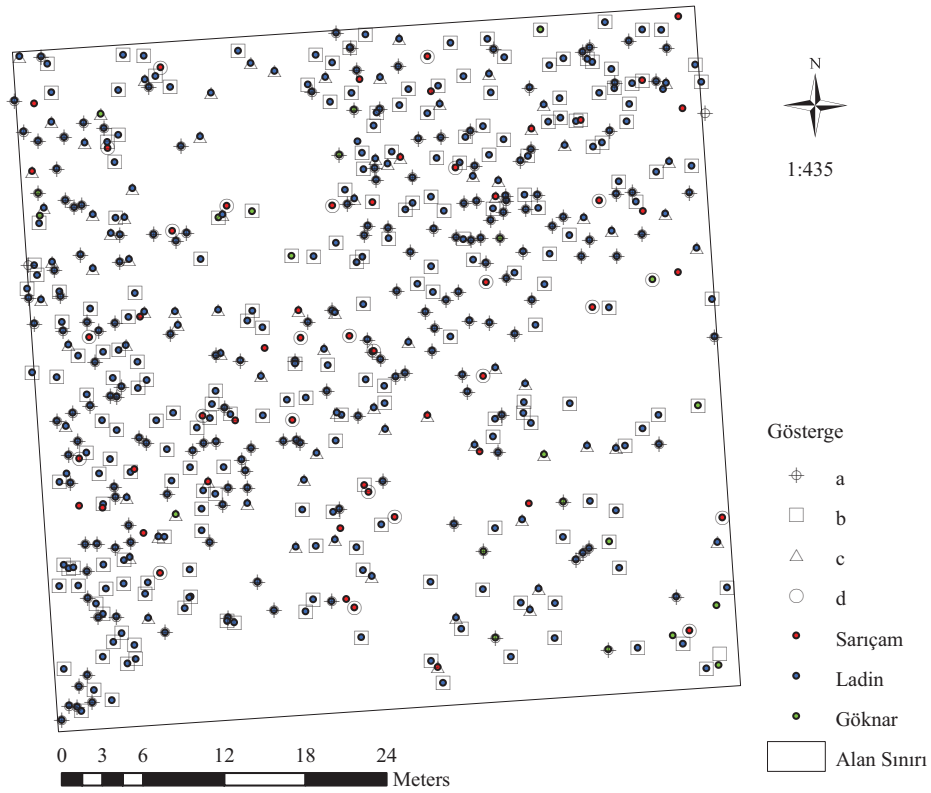
Tablo 48. Gölgele bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşceresi örnek alanlarında gelişme çağlarında gözlenen konumsal dağılımlar

Örnek Alan	Gelişme Çağları			
	Sıklık Çağı	Sırlıklık-Direklik Çağı	İnce Ağaçlık Çağı	Orta ağaçlık Çağı
Bereket 4	T-K	T-K	T-K	T
Bereket 5	T-K	K	T	T
Ormanlı 4	K	K	T	T



Şekil 120. Bereket 4 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı

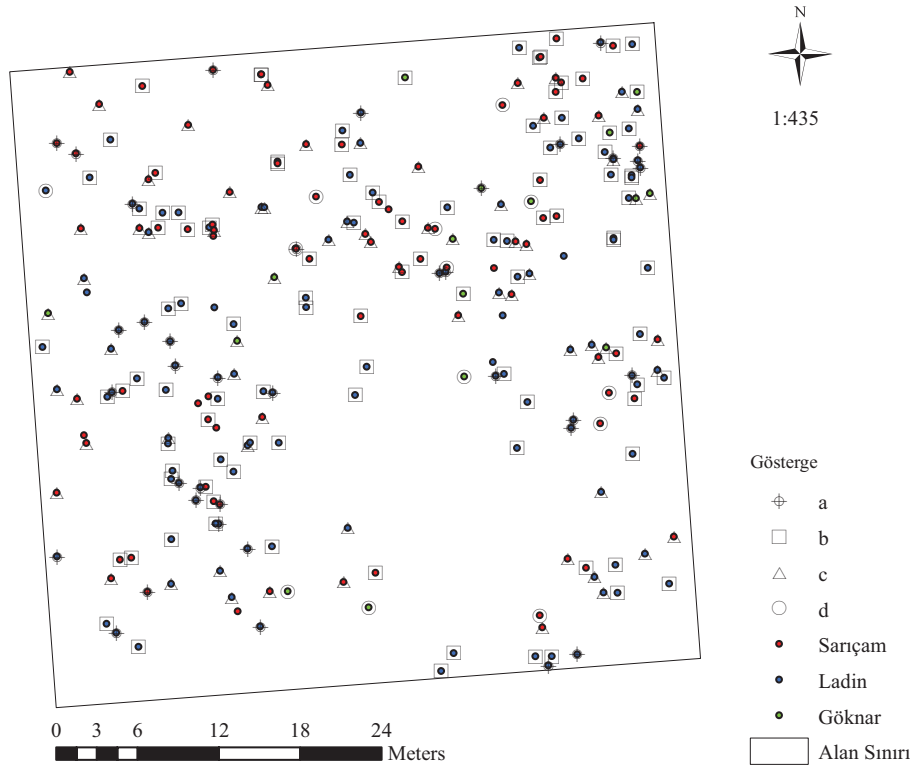
Bereket 5 örnek alanında sıklık çağındaki bireylerin 4 m ye kadar kümeler halinde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 121, Ek Şekil 125). Alanda sırlıklık-direklik çağındaki ağaçların kümeler halinde, ince ağaçlık çağı ile orta ve kalın ağaçlık çağındaki ağaçların ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Ek Şekil 126-Ek Şekil 128)



Şekil 122. Ormanlı 4 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı

4.4.2.4. İnce Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökknar Meşçeresi Örnek Alanlarında Gelişme Çağlarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular

Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi Yolüstü 1 örnek alanında sıklık çağındaki bireylerin 2-5 m arasında kümeler halinde, daha uzun mesafelerde ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 123, Ek Şekil 133). Alanda sırıklık-direklik çağındaki ağaçların 5 m ye kadar tek ağaç dağılımı, daha uzun mesafelerde ise kümeler halinde dağılım gösterdikleri, ince ağaçlık çağındaki ağaçların ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Tablo 49, Ek Şekil 134-Ek Şekil 135). Alanlarda orta ve kalın ağaçlık çağında yeterli sayıda ağaç bulunmadığından konumsal analizleri gerçekleştirilememiştir.

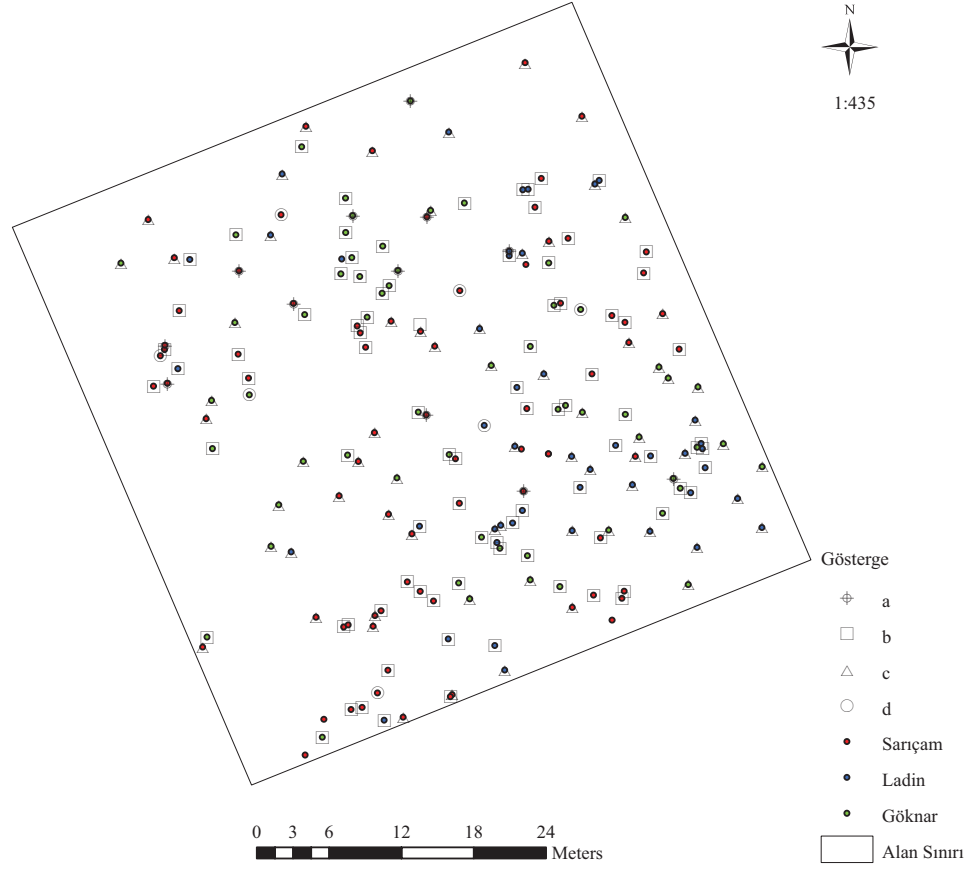


Şekil 123. Yolüstü 1 örnek alanında gelişme çağılarına göre ağaçların konumsal dağılımı

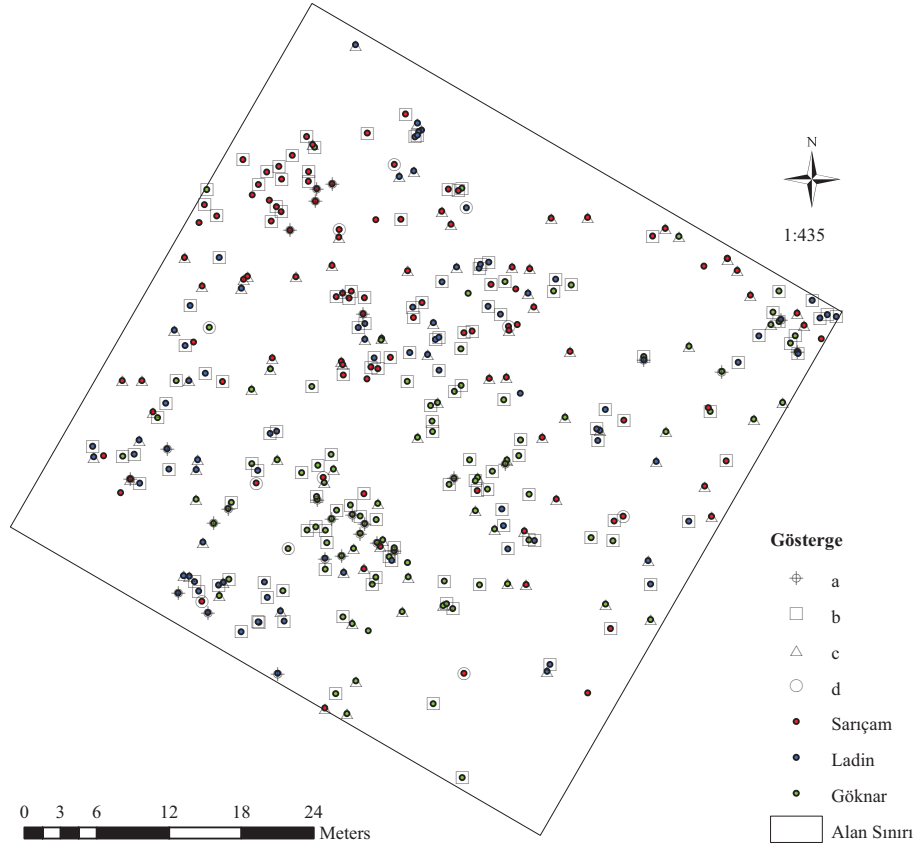
Tablo 49. Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşceresi örnek alanlarında gelişme çağılarında gözlenen konumsal dağılımlar

Örnek Alan	Gelişme Çağıları			
	Sıklık Çağı	Sırlıklık-Direklik Çağı	İnce Ağaçlık Çağı	Orta ağaçlık Çağı
Yolüstü 1	T-K	T-K	T	-
Yolüstü 2	T	T	T	-
Yolüstü 3	T-K	K	T	-

Yolüstü 2 örnek alanında sıklık çağındaki bireyler ile sırlıklık-direklik ve ince ağaçlık çağındaki ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 124, Ek Şekil 136-Ek Şekil 138). Yolüstü 3 örnek alanında sıklık çağındaki bireylerin 9.5 m ye kadar kümeler halinde, daha uzun mesafelerde ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri saptanmıştır (Şekil 125, Ek Şekil 139). Alanda sırlıklık-direklik çağındaki ağaçların kümeler halinde, ince ağaçlık çağındaki ağaçların ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Ek Şekil 140-Ek Şekil 141).

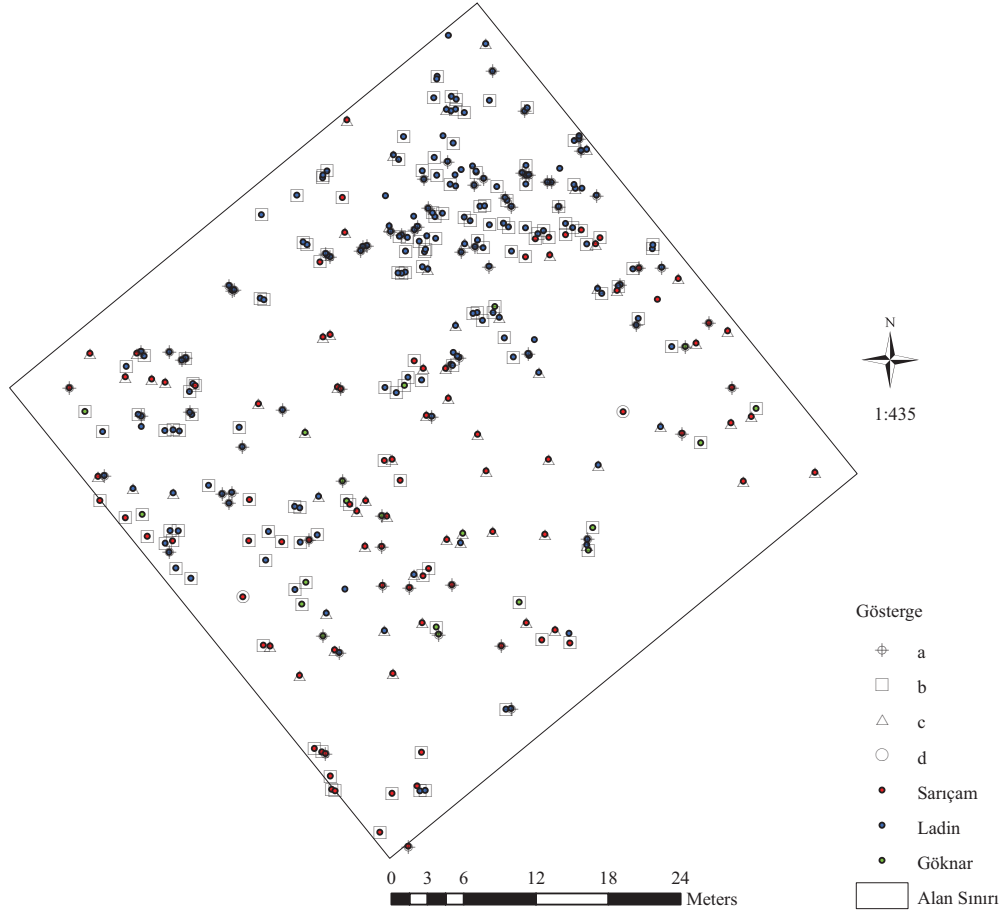


Şekil 124. Yolüstü 2 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı



Şekil 125. Yolüstü 3 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi Susuz 1 örnek alanında sıklık çağındaki bireylerin kümeler halinde, sırlıklık-direklik çağındaki ağaçların 5 m ye kadar tek ağaç dağılımı, daha uzun mesafelerde ise kümeler halinde dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 126, Tablo 50, Ek Şekil 142-Ek Şekil 143). Alanda, ince ağaçlık çağındaki ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 144).



Şekil 128. Susuz 3 örnek alanında gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımı

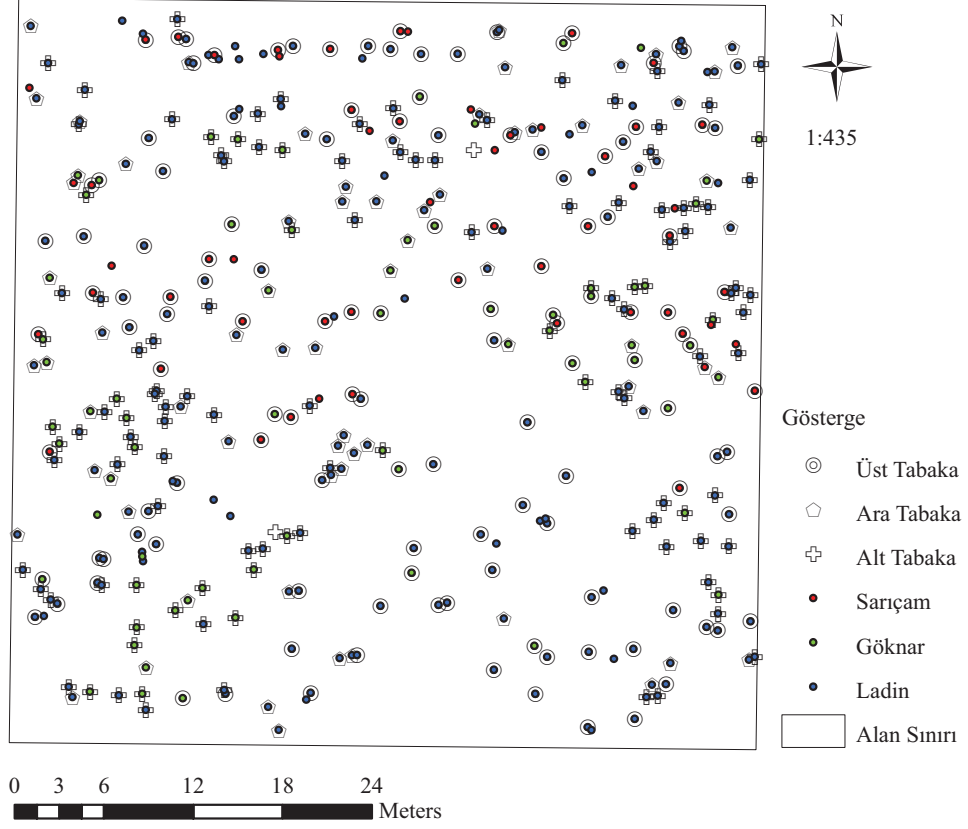
4.4.3. Meşcere Tabakalarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular

Meşcere tabakalarındaki ağaçların konumsal dağılımlarının değerlendirilmesinde, örnek alanlarda tür ayrımı yapmaksızın üst, ara ve alt tabakada ki ağaçların konumsal olarak dağılımları dikkate alınmıştır.

4.4.3.1. Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Göknar Meşceresi Örnek Alanlarında Ağaçların Meşcere Tabakalarına Göre Konumsal Dağılımlarına İlişkin Bulgular

Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşceresi Cerattepe 1 örnek alanında ara ve üst tabakadaki ağaçların tek ağaç dağılımı, alt

tabakadaki ağaçların ise kümeler halinde dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 129, Tablo 51, Ek Şekil 151-Ek Şekil 153).

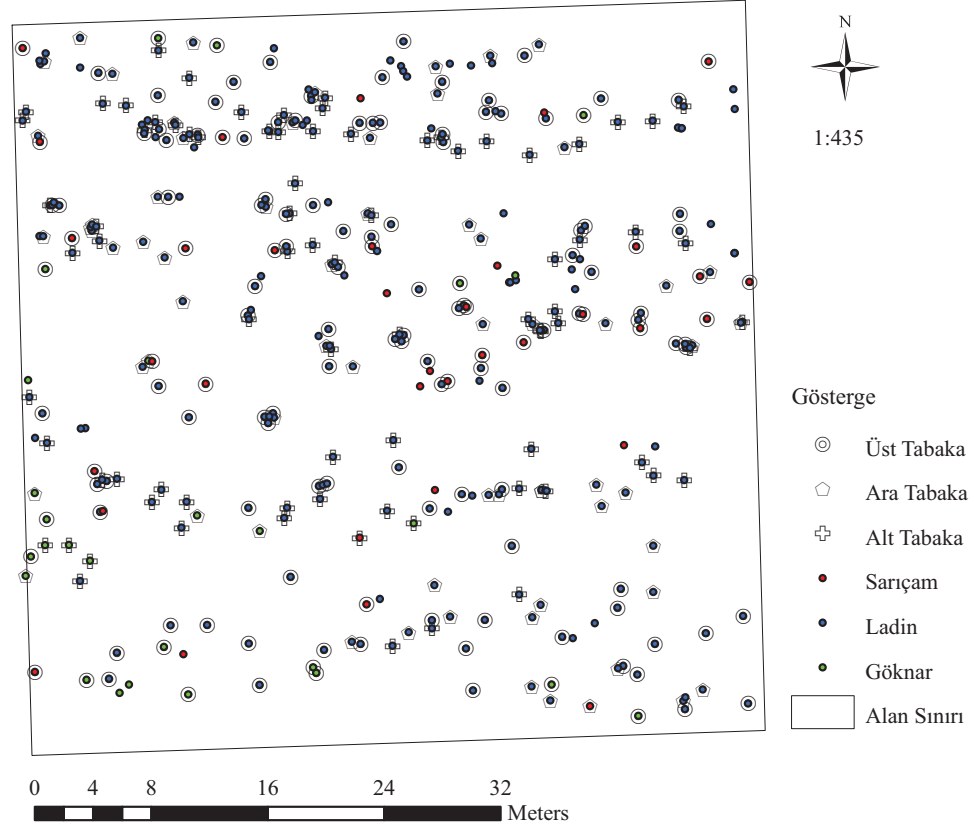


Şekil 129. Cerattepe 1 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

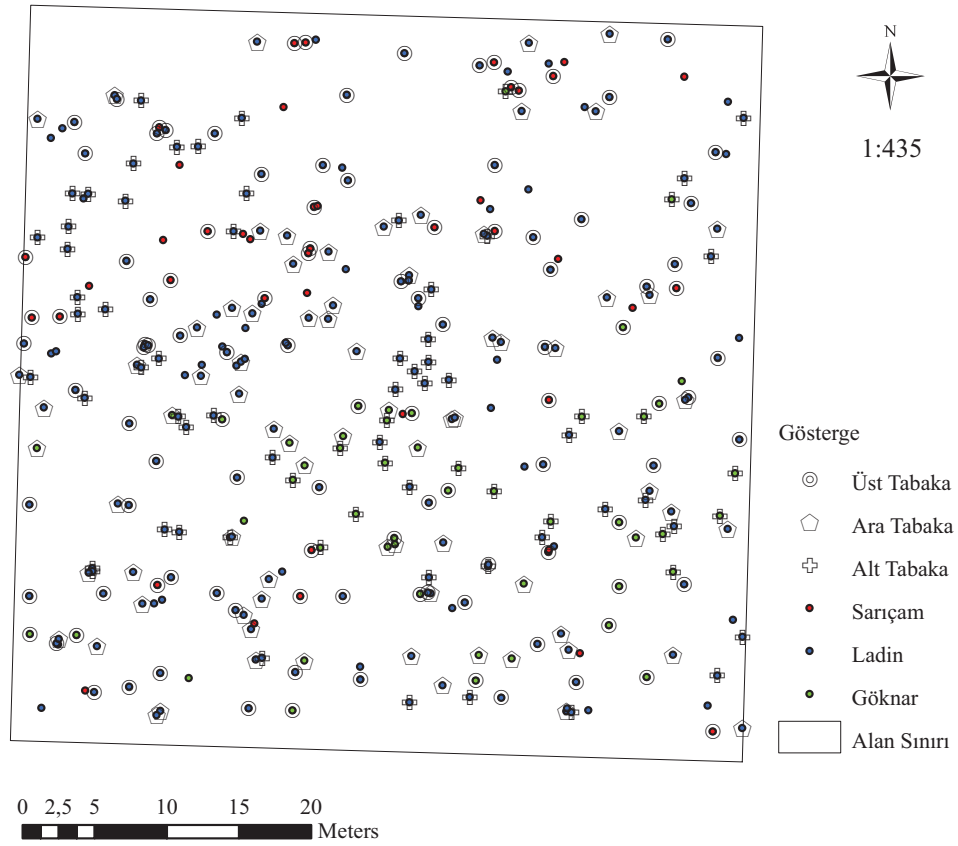
Cerattepe 2 örnek alanında üst ve ara tabakadaki ağaçların tek ağaç dağılımı, alt tabakadaki ağaçların ise 6 m ye kadar kümeler halinde, daha uzun mesafelerde tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 130, Ek Şekil 154-Ek Şekil 156). Cerattepe 3 örnek alanında üst ve ara tabakadaki ağaçların tek ağaç dağılımı, alt tabakadaki ağaçların ise 3-10 m'lerde kümeler halinde, daha uzun mesafelerde tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 131, Ek Şekil 157-Ek Şekil 159).

Tablo 51. Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşceresi örnek alanlarında boy tabakalarında gözlenen konumsal dağılımlar

Örnek Alan	Üst Tabaka	Ara Tabaka	Alt Tabaka
Cerattepe 1	T	T	K
Cerattepe 2	T	T	T-K
Cerattepe 3	T	T	T-K

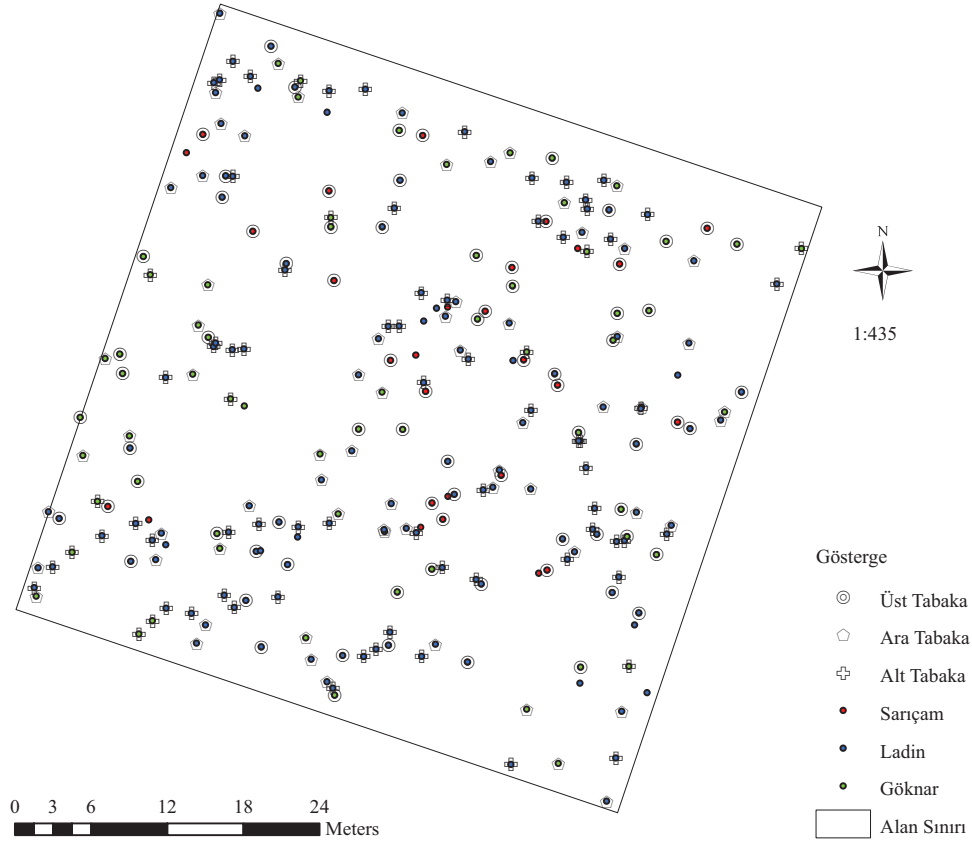


Şekil 130. Cerattepe 2 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı



Şekil 131. Cerattepe 3 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşceresi Ormanlı 1 örnek alanında üst ve ara tabakada bulunan ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir. Alanda, alt tabakada bulunan ağaçların 5 m ye kadar kümeler halinde daha uzun mesafelerde ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri saptanmıştır (Şekil 132, Tablo 52, Ek Şekil 160-Ek Şekil 162).



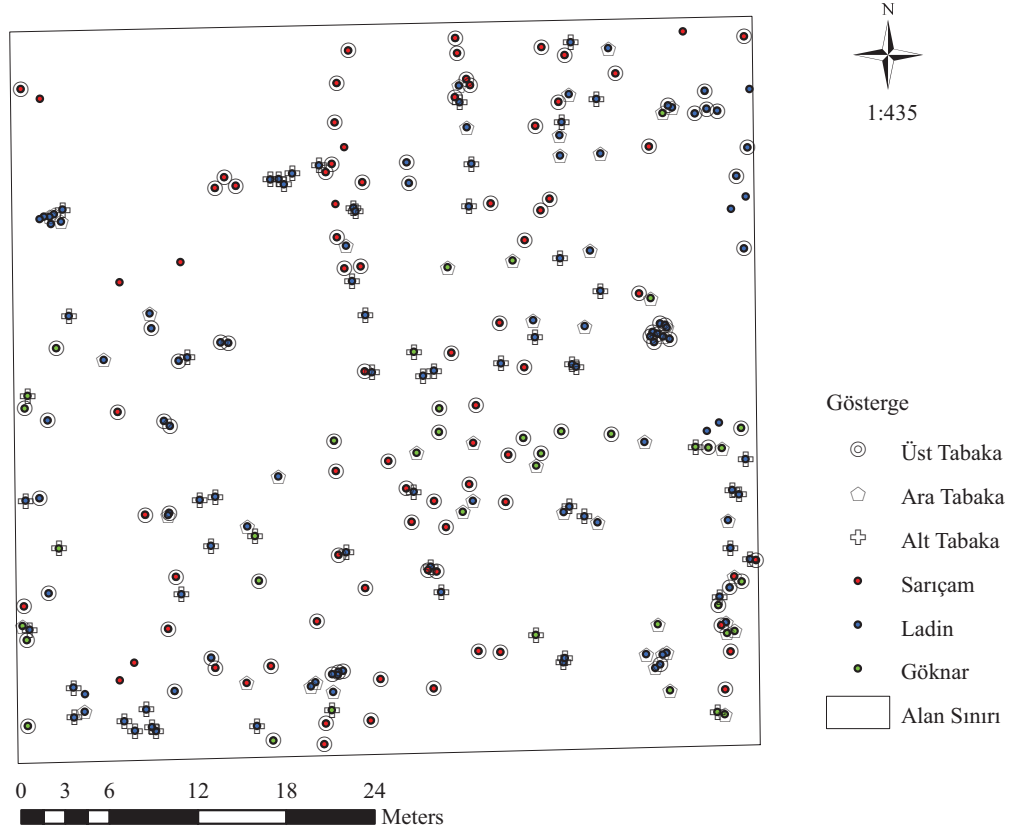
Şekil 132. Ormanlı 1 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Tablo 52. Gölgeyi bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar meşceresi örnek alanlarında boy tabakalarında gözlenen konumsal dağılımlar

Örnek Alan	Üst Tabaka	Ara Tabaka	Alt Tabaka
Ormanlı 1	T	T	T

4.4.3.2. Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gök nar Meşceresi Örnek Alanlarında Ağaçların Meşcere Tabakalarına Göre Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular

Bereket 1 örnek alanında üst tabakadaki ağaçların 4 m ye kadar, ara tabakadaki ağaçların ise 9 m ye kadar kümeler halinde, daha uzun mesafelerde ise tek ağaç dağılımı, dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Alanda alt tabakada bulunan ağaçların ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 133, Tablo 53, Ek Şekil 163-Ek Şekil 165).

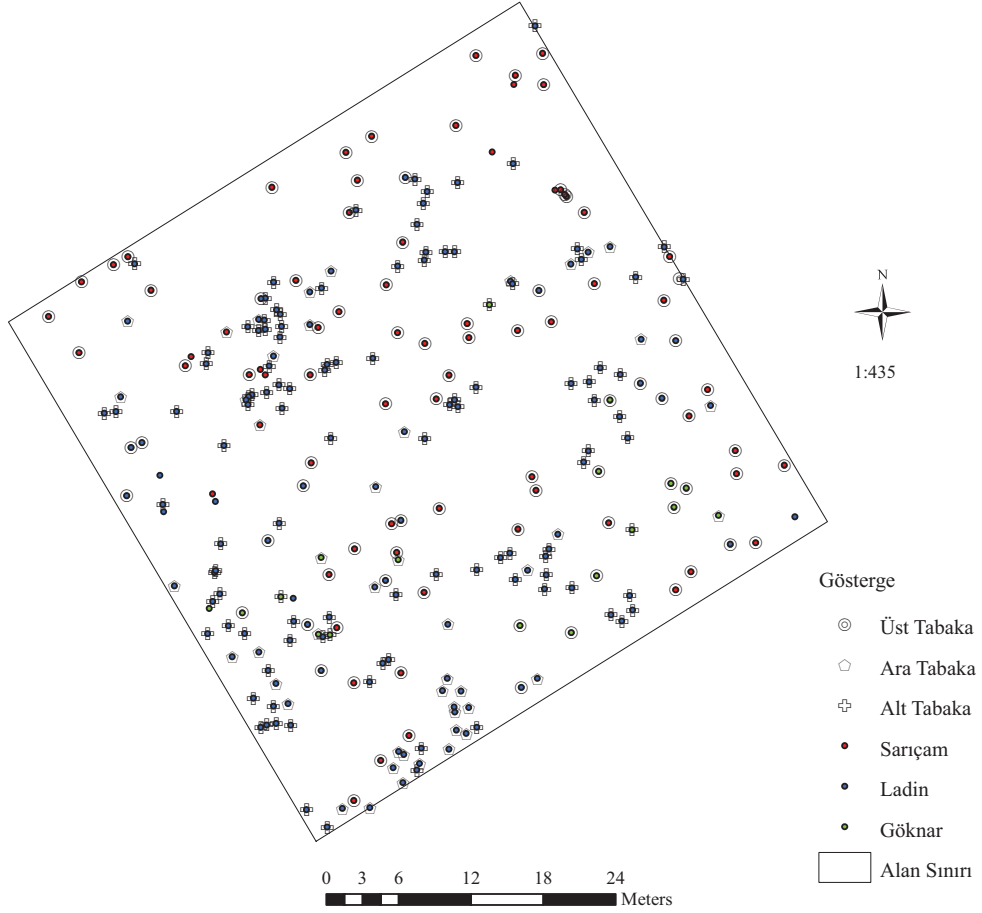


Şekil 133. Bereket 1 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Tablo 53. Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanlarında boy tabakalarında gözlenen konumsal dağılımlar

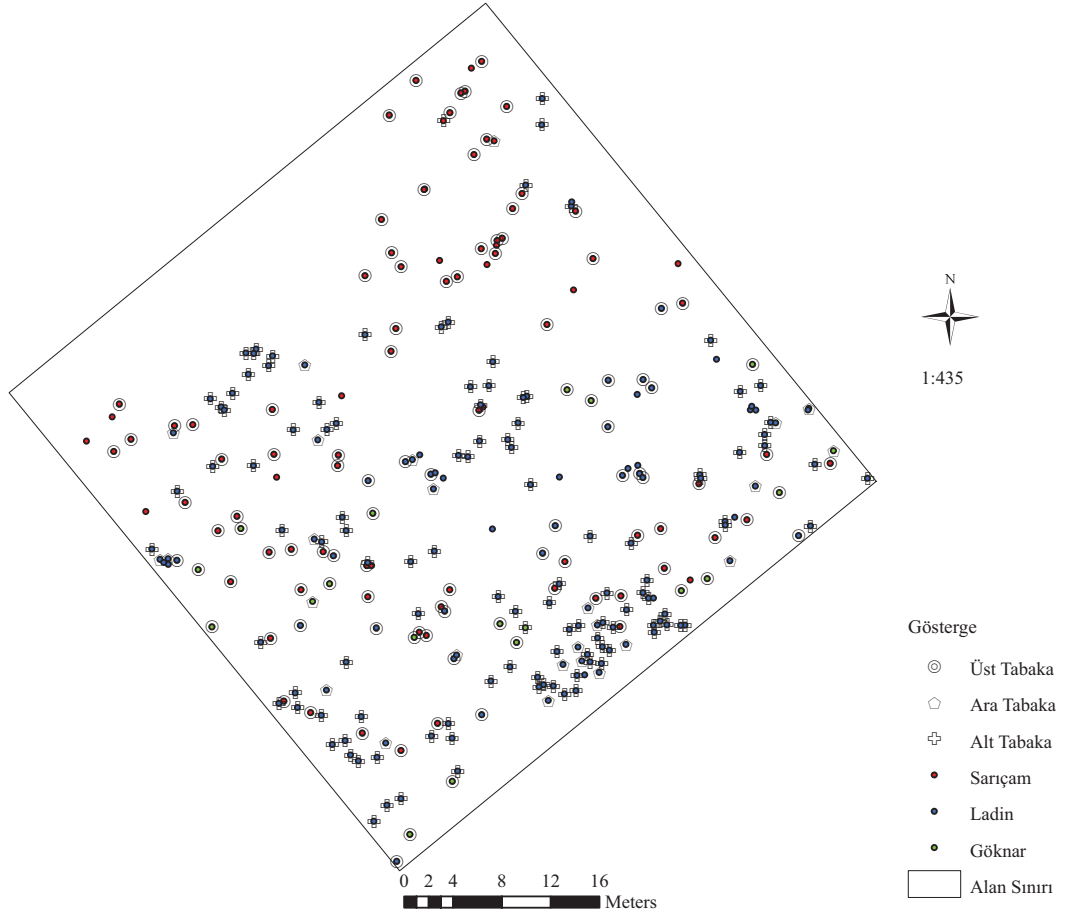
Örnek Alan	Üst Tabaka	Ara Tabaka	Alt Tabaka
Bereket 1	T-K	T-K	T
Bereket 2	T	K	T-K
Bereket 3	T	T-K	K

Bereket 2 örnek alanında üst tabakadaki araçların tek ağaç dağılımı, ara tabakadaki ağaçların ise kümeler halinde dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 134, Ek Şekil 166-Ek Şekil 167). Alanda alt tabakada bulunan ağaçların ise 13 m ye kadar kümeler halinde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 168).



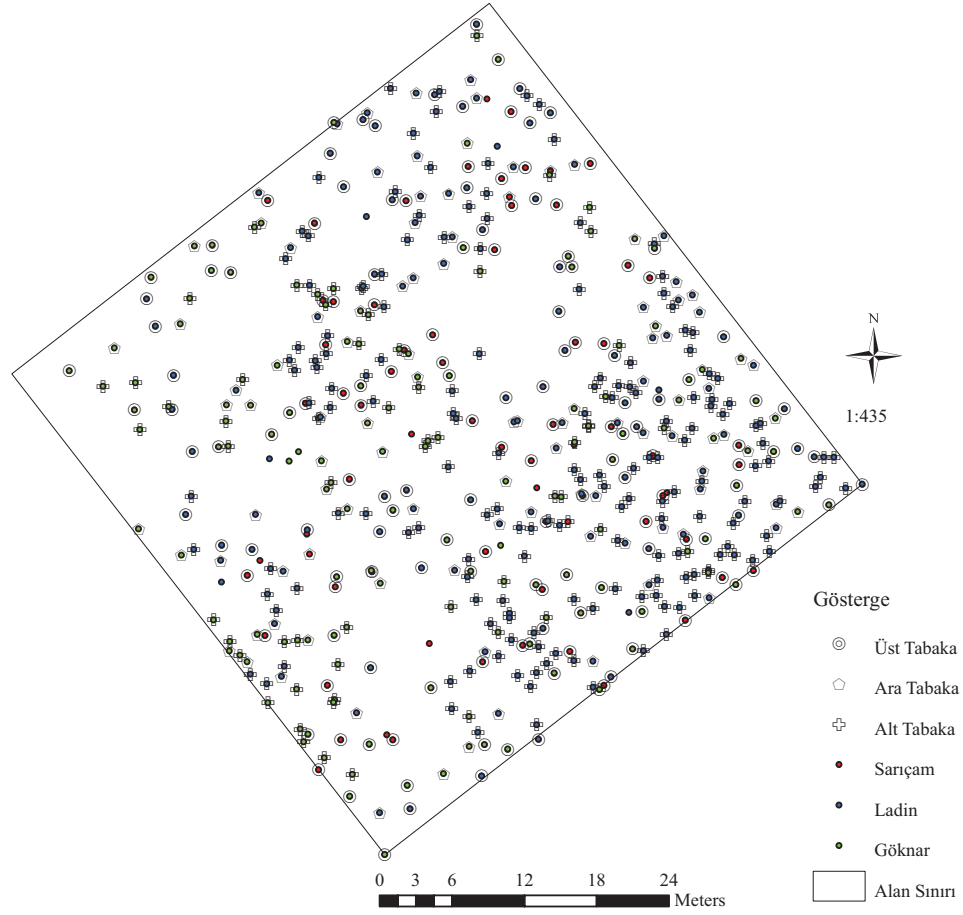
Şekil 134. Bereket 2 örnek alanında meşçere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Bereket 3 örnek alanında üst tabakadaki ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 135, Ek Şekil 169). Alanda, ara tabakadaki ağaçların 3.5-8.5 m mesafelerde kümeler halinde ve daha uzun mesafelerde tek ağaç dağılımı gösterdikleri, alt tabakadaki ağaçların ise kümeler halinde dağılım gösterdikleri saptanmıştır (Ek Şekil 170- Ek Şekil 171).



Şekil 135. Bereket 3 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşceresi Ormanlı 2 örnek alanında, üst ve ara tabakadaki ağaçların tek ağaç dağılımı, alt tabakadaki ağaçların ise kümeler halinde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 136, Tablo 54, Ek Şekil 172-Ek Şekil 174).

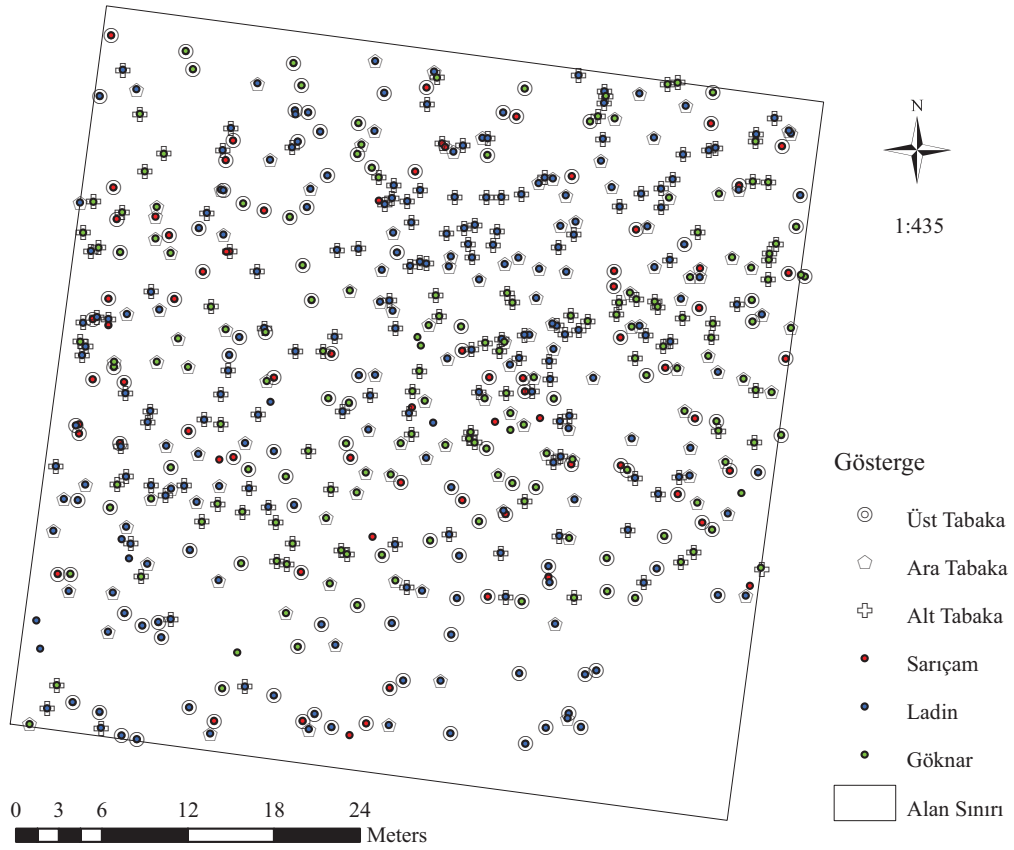


Şekil 136. Ormanlı 2 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Tablo 54. Gölge bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşceresi örnek alanlarında boy tabakalarında gözlenen konumsal dağılımlar

Örnek Alan	Üst Tabaka	Ara Tabaka	Alt Tabaka
Ormanlı 2	T	T	K
Ormanlı 3	T	T-K	K

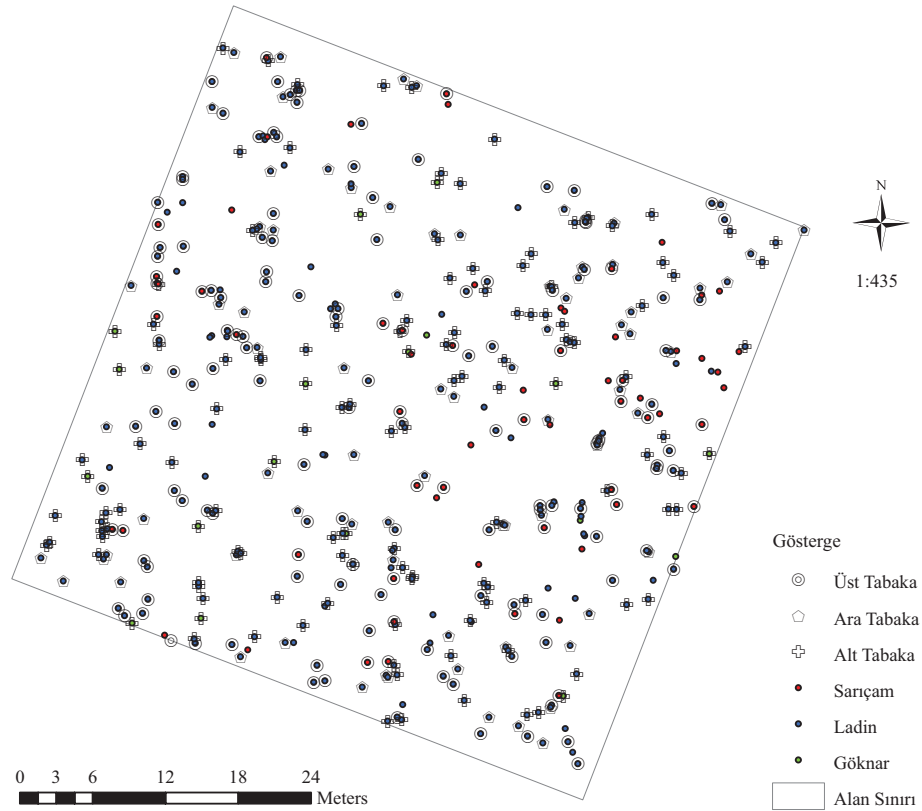
Ormanlı 3 örnek alanında üst tabakadaki ağaçların tek ağaç dağılımı, ara tabakadaki ağaçların ise 8 m ye kadar tek ağaç dağılımı, daha uzun mesafelerde kümeler halinde dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 137, Ek Şekil 175-Ek Şekil 176) Alanda, alt tabakadaki ağaçların kümeler halinde dağılım gösterdikleri saptanmıştır (Ek Şekil 177).



Şekil 137. Ormanlı 3 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

4.4.3.3. İnce Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökknar Meşceresi Örnek Alanlarında Ağaçların Meşcere Tabakalarına Göre Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular

Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşceresi Cerattepe 4 örnek alanında üst, ara ve alt tabakadaki ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 138, Tablo 55, Ek Şekil 178-Ek Şekil 180).

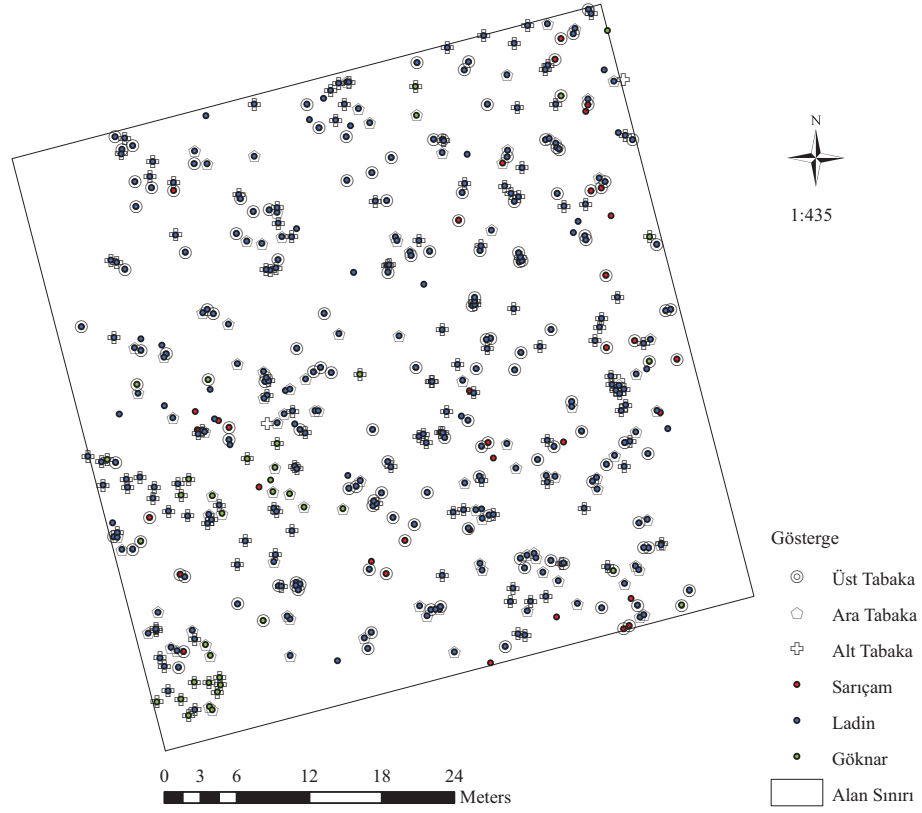


Şekil 138. Cerattepe 4 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Tablo 55. Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşceresi örnek alanlarında boy tabakalarında gözlenen konumsal dağılımlar

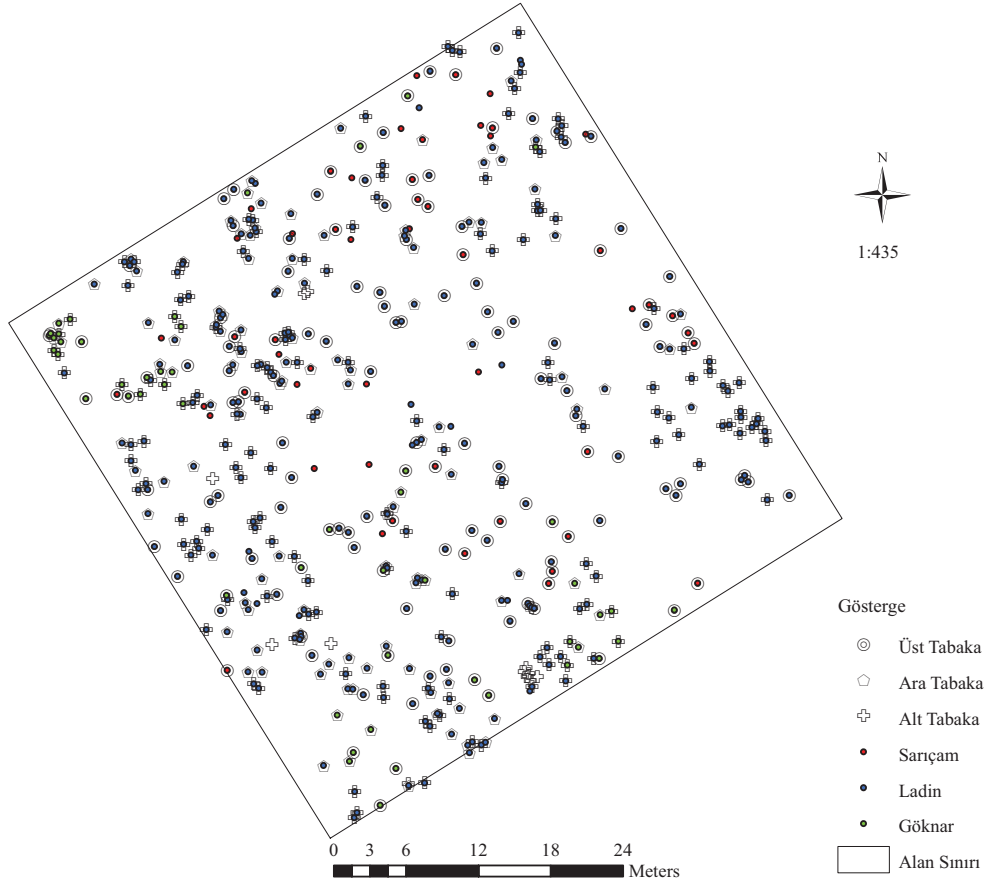
Örnek Alan	Üst Tabaka	Ara Tabaka	Alt Tabaka
Cerattepe 4	T	T	T
Cerattepe 5	T	T	T-K
Cerattepe 6	T	K	T-K

Cerattepe 5 örnek alanında üst ve ara tabakadaki ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri (Şekil 139, Ek Şekil 181Ek Şekil 182), alt tabakadaki ağaçların ise 8 m ye kadar kümeler halinde, daha uzun mesafelerde ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 183).



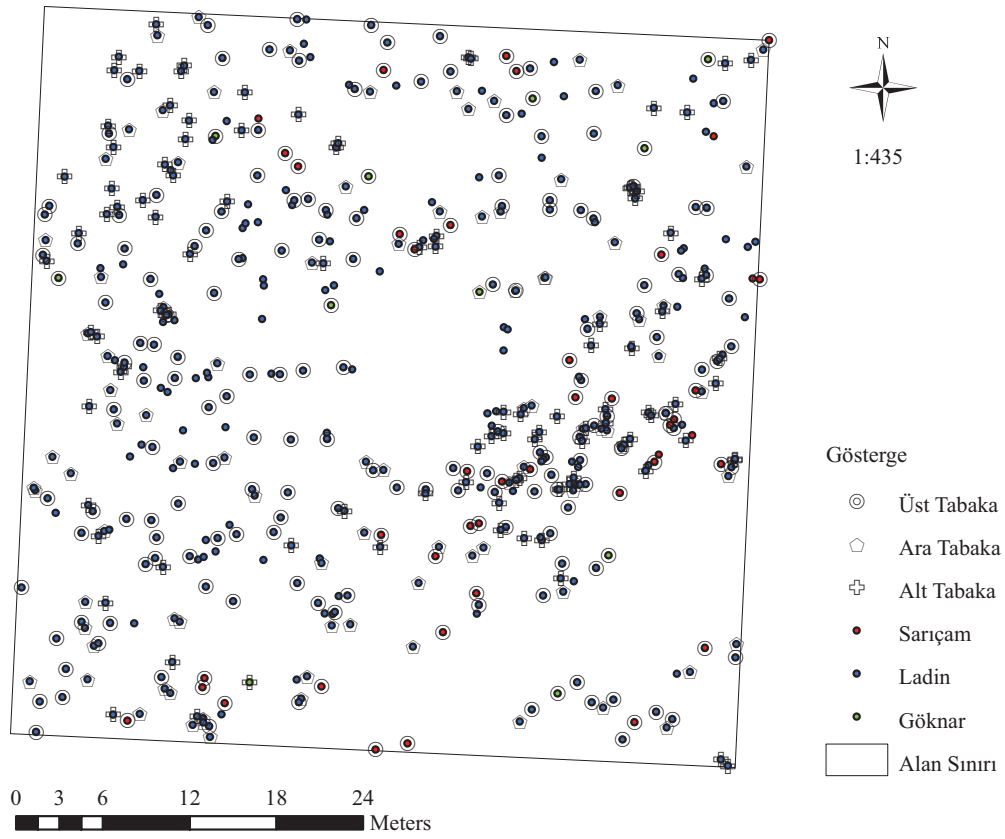
Şekil 139. Cerattepe 5 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Cerattepe 6 örnek alanında üst tabakadaki ağaçların tek ağaç dağılımı, ara tabakadaki ağaçların ise kümeler halinde dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 140, Ek Şekil 184- Ek Şekil 185). Alanda alt tabakadaki ağaçların ise 13 m ye kadar kümeler halinde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 186).



Şekil 140. Cerattepe 6 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşceresi Bereket 4 örnek alanında üst ve ara tabakadaki ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 141, Tablo 56, Ek Şekil 187-Ek Şekil 188). Alanda alt tabakadaki ağaçların ise kümeler halinde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 189).

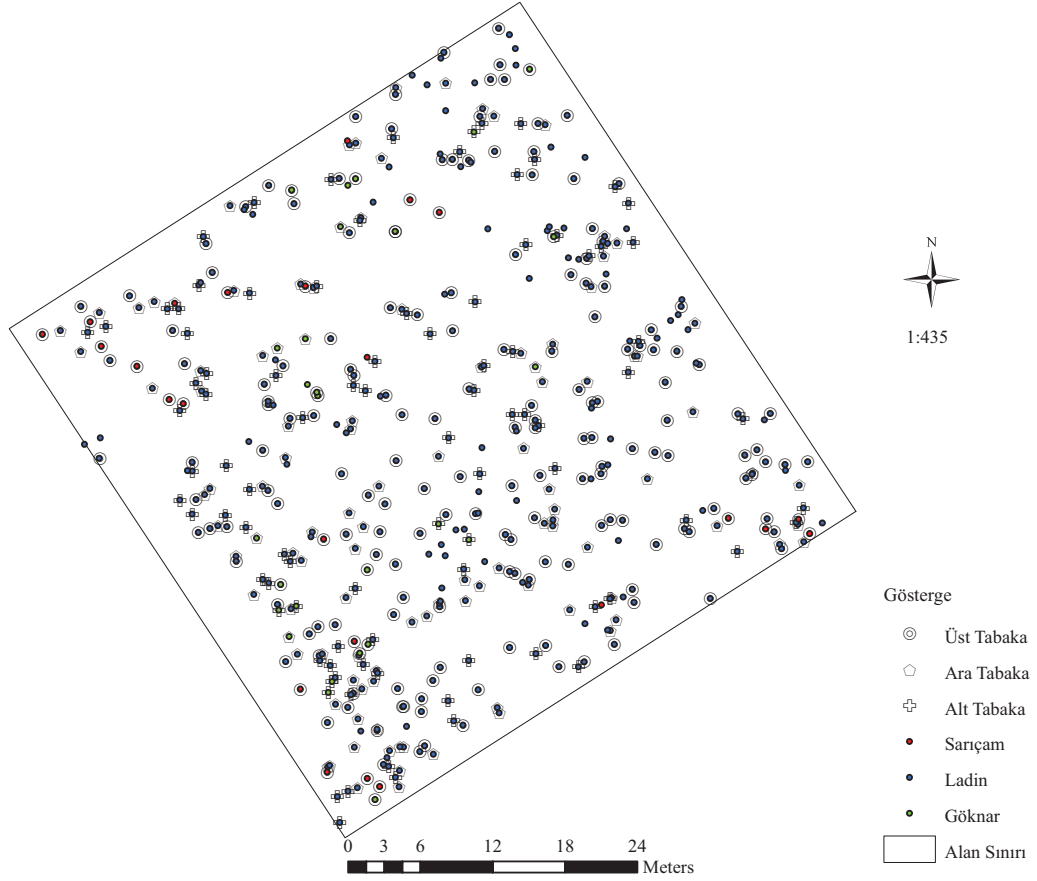


Şekil 141. Bereket 4 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Tablo 56. Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar meşceresi örnek alanlarında boy tabakalarında gözlenen konumsal dağılımlar

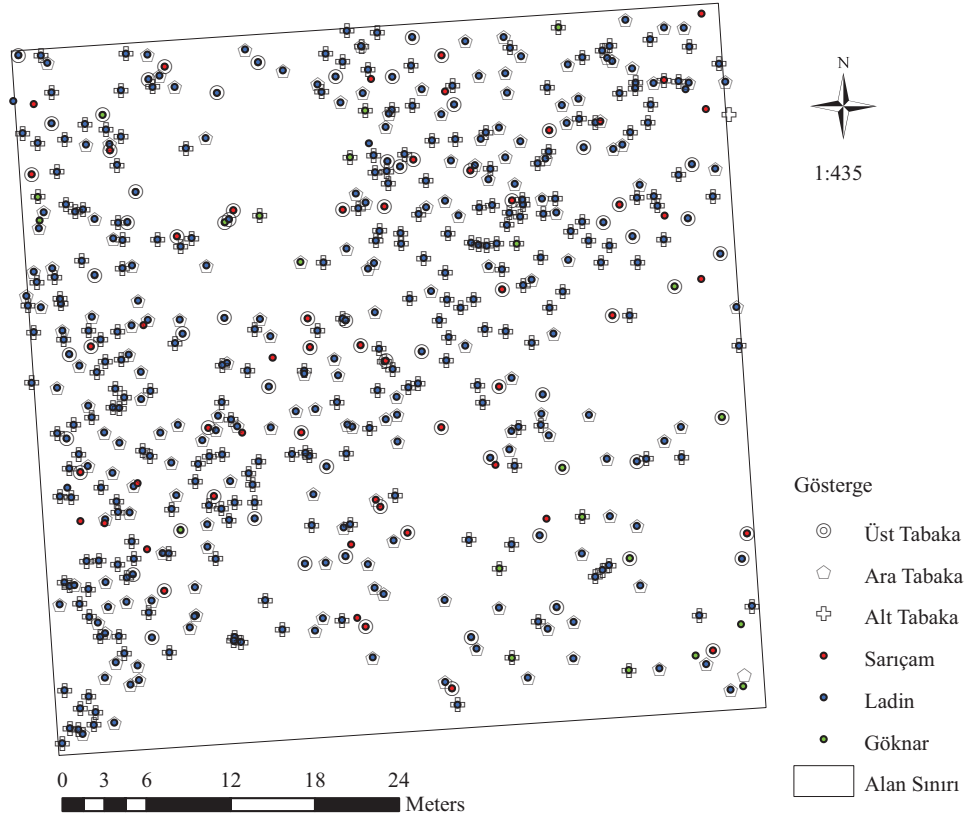
Örnek Alan	Üst Tabaka	Ara Tabaka	Alt Tabaka
Bereket 4	T	T	K
Bereket 5	T	T	T-K
Ormanlı 4	T	T-K	K

Bereket 5 örnek alanında da Bereket 4 alanına benzer şekilde üst ve ara tabakadaki ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 142, Ek Şekil 190-Ek Şekil 191). Alanda alt tabakadaki ağaçların 2-5 m lerde kümeler halinde, daha uzun mesafelerde ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri saptanmıştır (Ek Şekil 192).



Şekil 142. Bereket 5 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

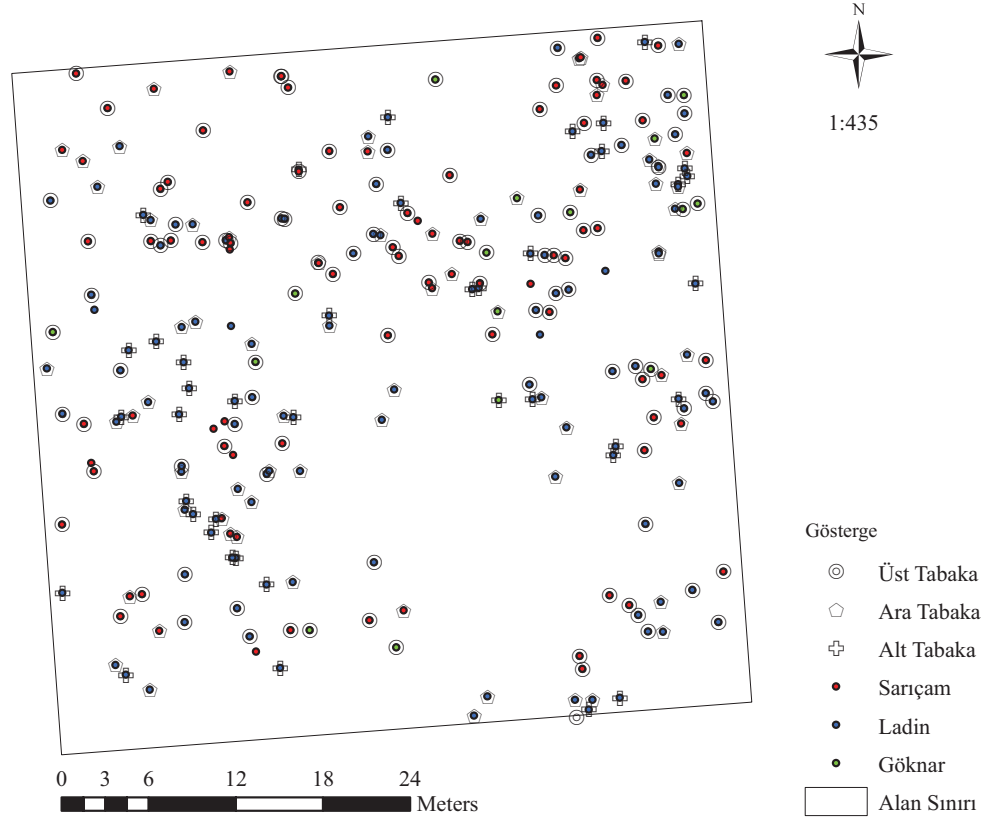
Ormanlı 4 örnek alanında üst tabakadaki ağaçların tek ağaç dağılımı, ara tabakadaki ağaçların ise 5-11 m lerde kümeler halinde daha uzun mesafelerde de tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 143, Ek Şekil 193-Ek Şekil 194). Alanda, alt tabakadaki ağaçların kümeler halinde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 195).



Şekil 143. Ormanlı 4 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

4.4.3.4. İnce Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Gökknar Meşceresi Örnek Alanlarında Ağaçların Meşcere Tabakalarına Göre Konumsal Dağılımına İlişkin Bulgular

Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşceresi Yolüstü 1 örnek alanında üst tabakadaki ağaçların 3.0-12.0 m'lerde kümeler halinde, daha uzun mesafelerde ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 144, Tablo 57, Ek Şekil 196). Alanda, ara tabakada bulunan ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri tespit edilmiştir (Ek Şekil 197). Alt tabakada bulunan ağaçların ise 3.5 m ye kadar kümeler halinde dağılım gösterdikleri saptanmıştır (Ek Şekil 198).

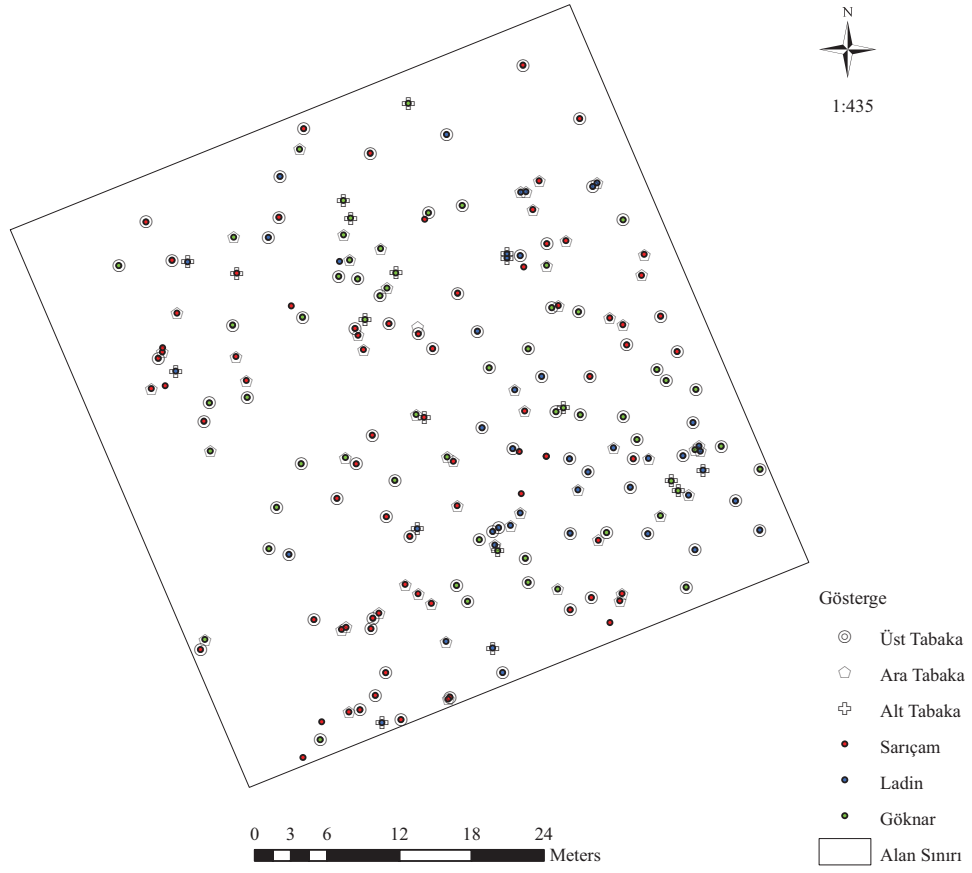


Şekil 144. Yolüstü 1 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

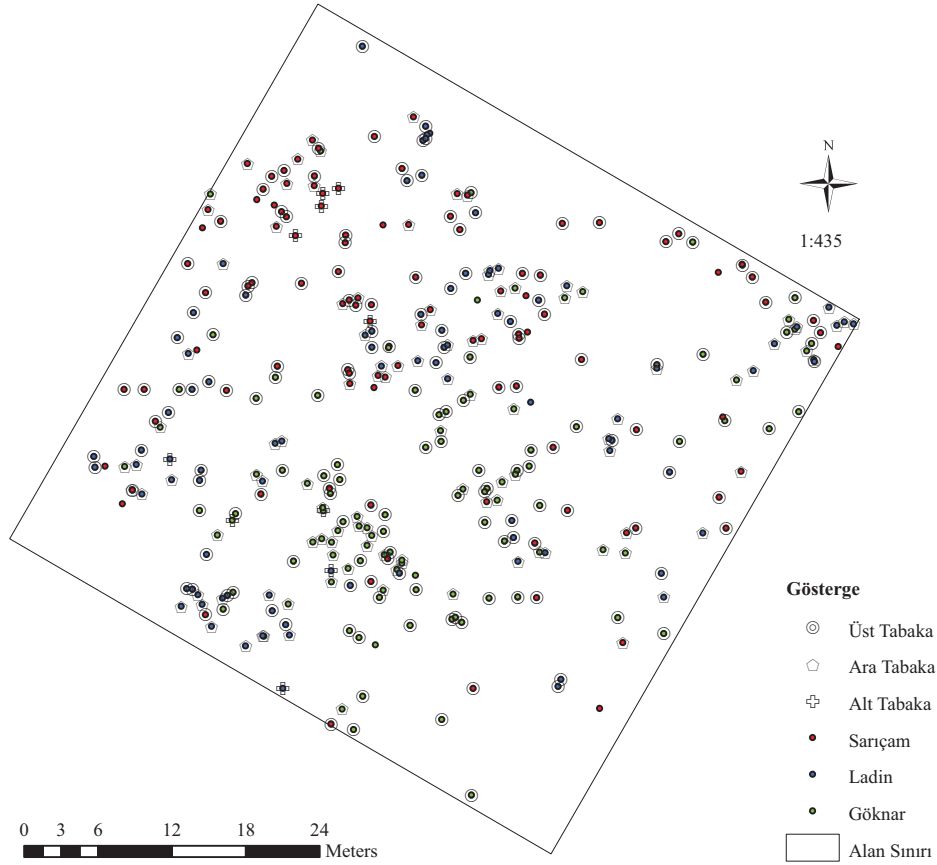
Tablo 57. Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanlarında boy tabakalarında gözlenen konumsal dağılımlar

Örnek Alan	Üst Tabaka	Ara Tabaka	Alt Tabaka
Yolüstü 1	T-K	T	T-K
Yolüstü 2	T	T	T
Yolüstü 3	T-K	T-K	T

Yolüstü 2 örnek alanında üst, ara ve alt tabakada bulunan ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 145, Ek Şekil 199-Ek Şekil 201). Yolüstü 3 örnek alanında üst tabakada bulunan ağaçların 9.0 m den sonra, ara tabakada bulunan ağaçların ise 10.0 m ye kadar kümeler halinde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 146, Ek Şekil 202-Ek Şekil 203). Alanda alt tabakadaki ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri saptanmıştır (Ek Şekil 204).



Şekil 145. Yolüstü 2 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

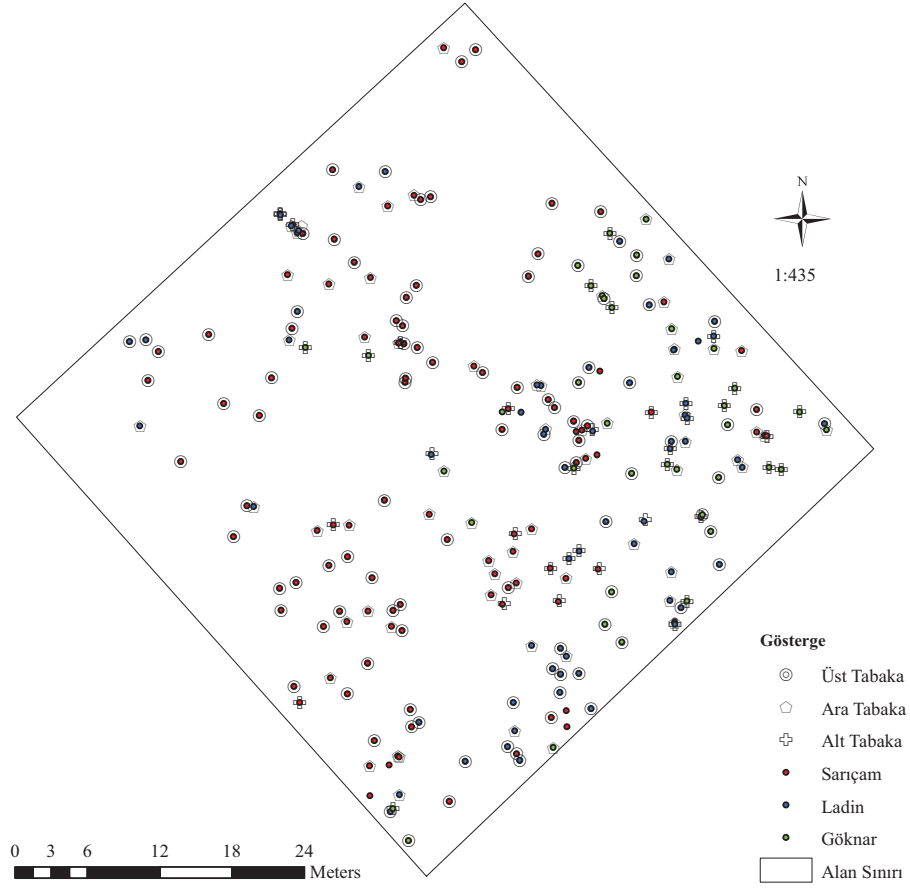


Şekil 146. Yolüstü 3 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşceresi Susuz 1 örnek alanında üst ve ara tabakada bulunan ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri saptanmıştır (Şekil 147, Tablo 58, Ek Şekil 205-Ek Şekil 206). Alanda, alt tabakadaki ağaçların 8.0 m den sonra kümle halinde dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Ek Şekil 207).

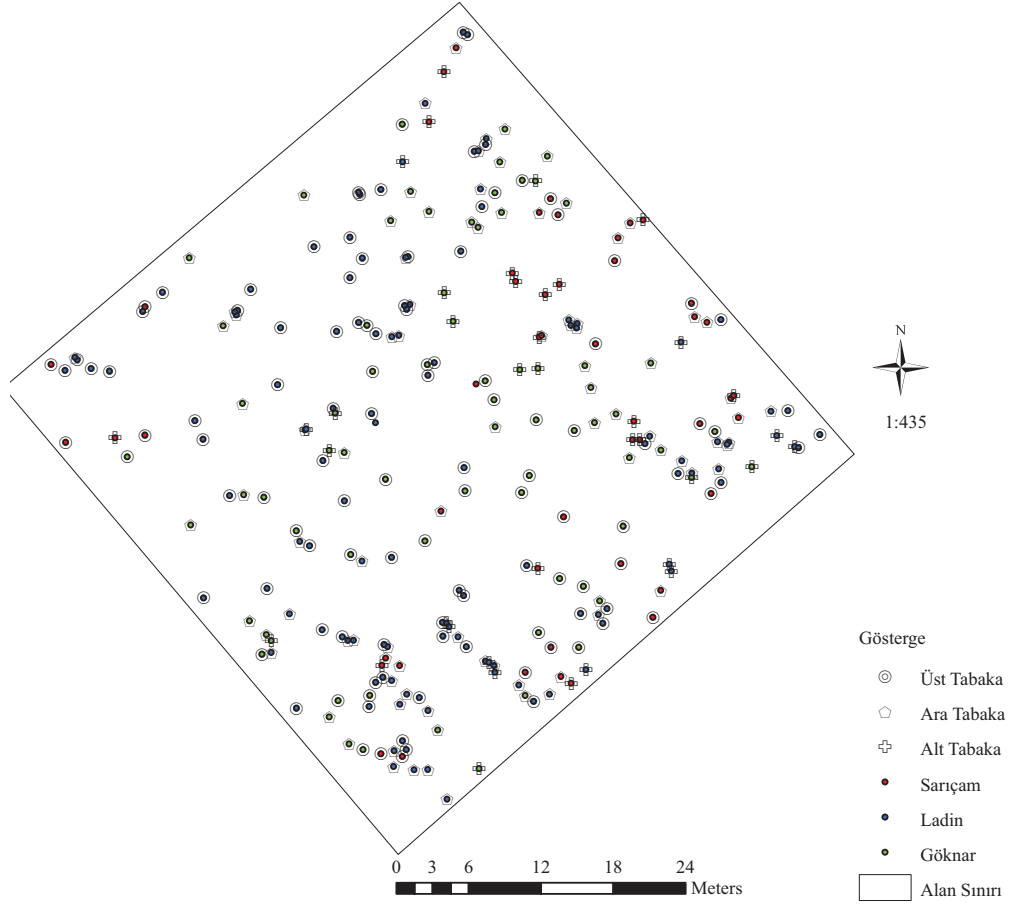
Tablo 58. Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşceresi örnek alanlarında boy tabakalarında gözlenen konumsal dağılımlar

Örnek Alan	Üst Tabaka	Ara Tabaka	Alt Tabaka
Susuz 1	T	T	T-K
Susuz 2	T	T-K	T
Susuz 3	T-K	K	K



Şekil 147. Susuz 1 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Susuz 2 örnek alanında üst ve alt tabakalarda bulunan ağaçların tek ağaç dağılımı, ara tabakada bulunan ağaçların ise 9.0 m ye kadar tek ağaç dağılımı, daha uzun mesafelerde kümeler halinde dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 148, Ek Şekil 208-Ek Şekil 210).



Şekil 148. Susuz 2 örnek alanında meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımı

Susuz 3 örnek alanında üst tabakada bulunan ağaçların 5.0 m den sonra kümeler halinde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 149, Ek Şekil 211). Alanda, ara ve alt tabakadaki ağaçların kümeler halinde dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Ek Şekil 212-Ek Şekil 213).

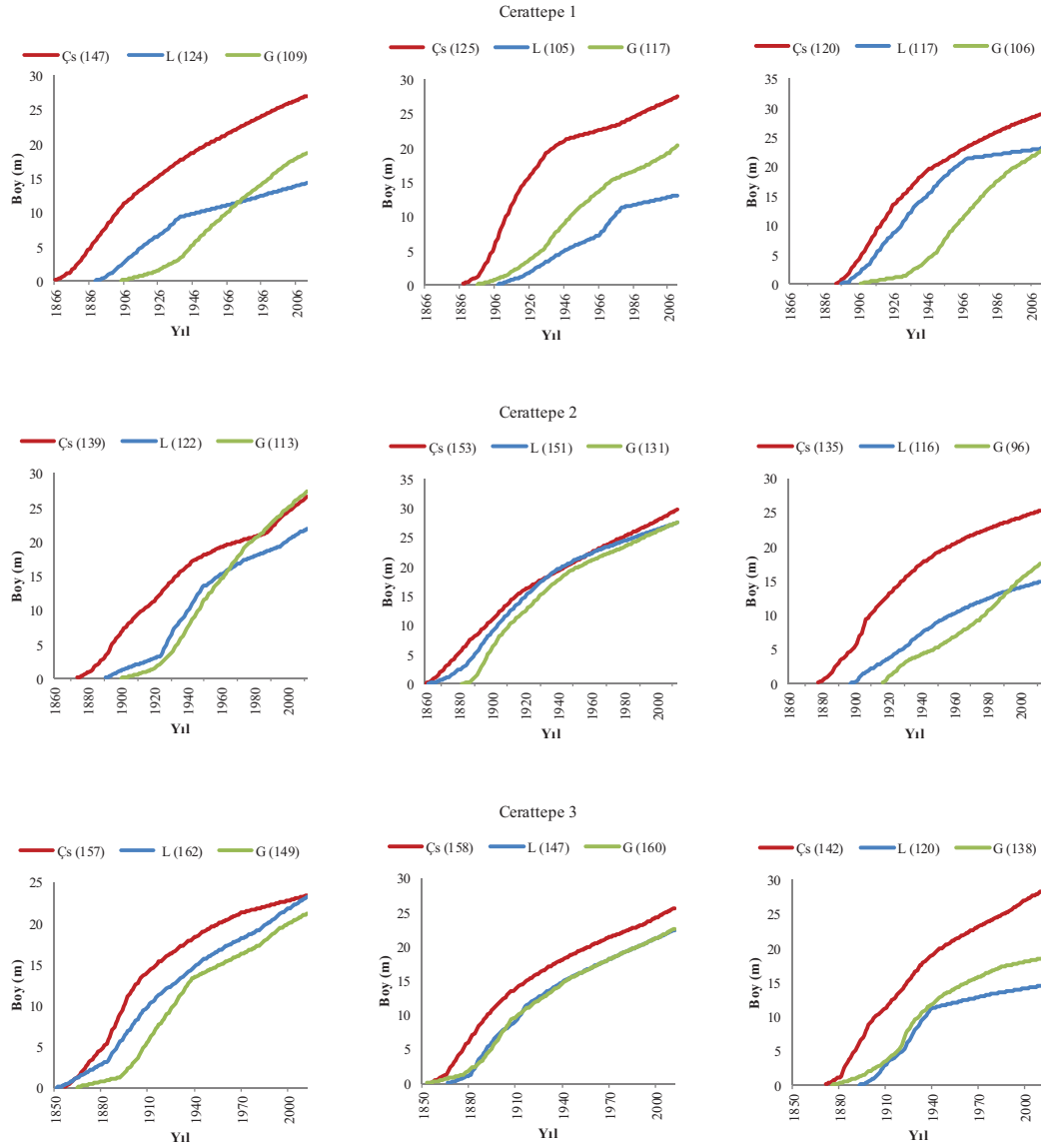
grupları içerisinde değerlendirilmiştir. Gövde analizi bulgularına ilişkin ilk grafikler metin içinde, diğerleri ek şekil olarak verilmiştir.

4.5.1. Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Gökmar Meşçeresi Örnek Alanlarının Gövde Analizi Bulguları

Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarında gövde analizi yapılan sarıçamalarda boylar 23.4-29.0 m arasında, ladinlerde 13.1-27.4 m ve gökmarlarda 17.5-27.5 m arasında değişmektedir. Yaşlar ise sarıçamalarda 120-158, ladinlerde 116-162, gökmarlarda 96-160 arasında değişmektedir (Tablo 59). Alanlarda genel olarak sarıçamlar, yaş üstünlüğüne sahiptirler (Şekil 150). Şekillerde, ağaç yaşları tür sembollerinin yanında parantez içinde verilmiştir.

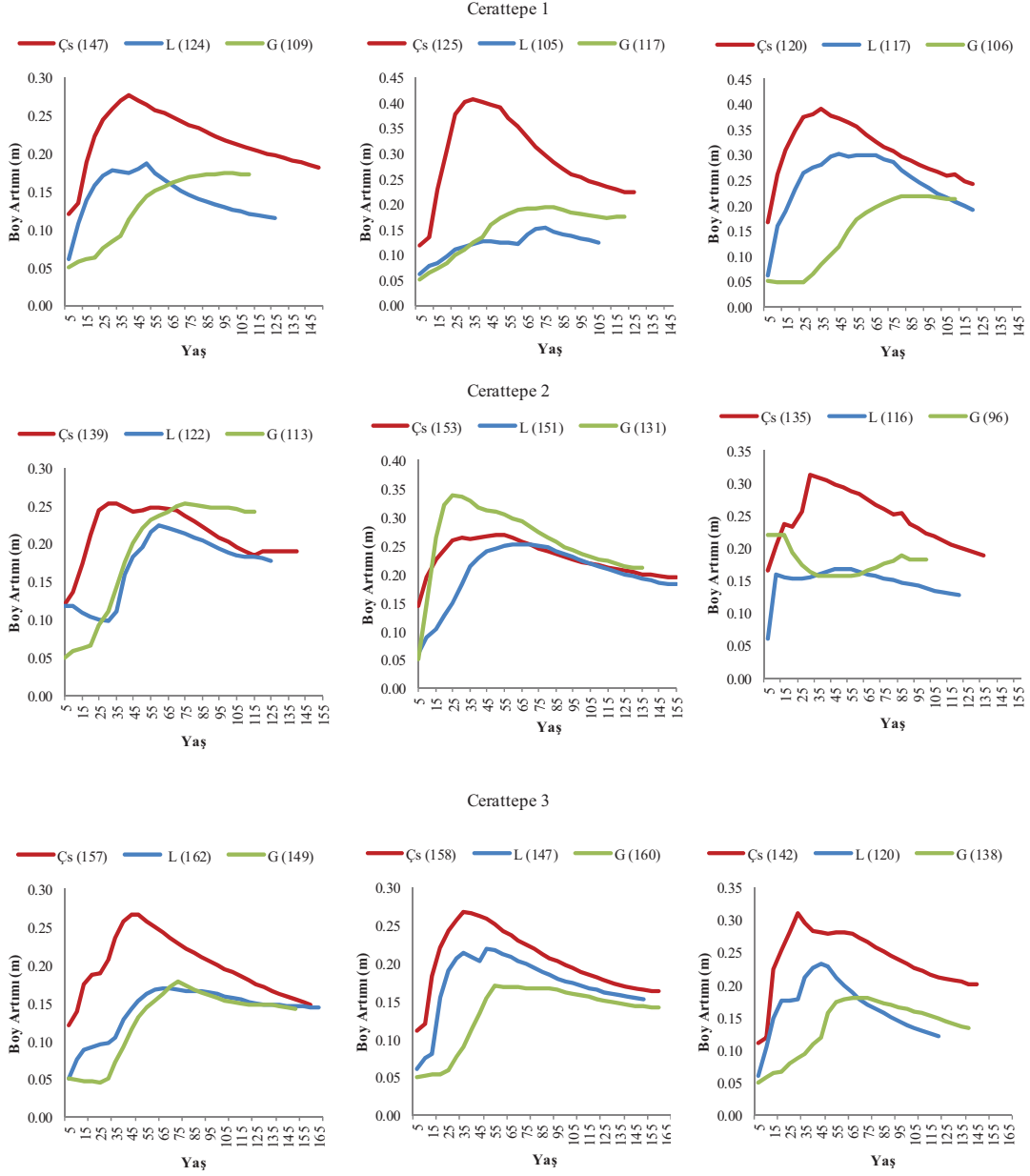
Tablo 59. Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarında gövde analizleri yapılan ağaçlara ilişkin bilgiler

Örnek Alan	Tür	d _{1.3} (cm)	Yaş	Boy (m)	G. Yüz. (cm ²)	Hacim (m ³)	Boy Artımı (m)			Çap Artımı (cm)			Hacim Artımı (m ³)		
							Maks.	Yaş	Ort.	Maks.	Yaş	Ort.	Maks.	Yaş	Ort.
Ceratıpe 1	Sarıçam	39.0	147	27.0	1080.5	1.40	0.28	40	0.05	0.45	35	0.07	0.0094	145	0.0027
	Ladin	21.0	124	14.3	320.3	0.23	0.19	50	0.03	0.24	35	0.04	0.0019	124	0.0004
	Gökmar	24.4	109	18.7	437.2	0.48	0.17	100	0.04	0.22	109	0.05	0.0044	109	0.0009
	Sarıçam	43.4	125	27.5	1262.3	1.55	0.41	35	0.04	0.57	30	0.07	0.0133	80	0.0025
	Ladin	18.8	117	13.1	240.4	0.15	0.15	75	0.03	0.20	80	0.03	0.0014	90	0.0003
	Gökmar	28.2	105	20.4	576.5	0.63	0.19	80	0.05	0.26	70	0.07	0.0054	117	0.0015
	Sarıçam	39.8	120	28.9	1034.4	1.35	0.39	35	0.05	0.55	25	0.06	0.0118	110	0.0023
	Ladin	31.7	117	23.0	744.7	0.81	0.30	45	0.06	0.36	60	0.07	0.0073	95	0.0019
	Gökmar	27.5	106	22.6	534.7	0.71	0.22	85	0.07	0.25	106	0.08	0.0067	106	0.0021
Ceratıpe 2	Sarıçam	36.2	139	26.5	891.5	1.13	0.25	30	0.04	0.32	50	0.05	0.0081	139	0.0018
	Ladin	19.0	122	23.0	280.4	0.29	0.22	60	0.05	0.24	45	0.04	0.0023	122	0.0007
	Gökmar	36.9	113	27.3	972.6	1.46	0.25	75	0.06	0.31	110	0.08	0.0129	113	0.0031
	Sarıçam	42.3	153	29.0	1268.6	1.61	0.27	55	0.05	0.50	25	0.07	0.0105	153	0.0026
	Ladin	40.1	151	27.4	1175.7	1.69	0.25	65	0.06	0.35	65	0.09	0.0112	151	0.0037
	Gökmar	41.9	131	27.5	1287.6	1.94	0.34	25	0.07	0.56	25	0.10	0.0148	131	0.0047
	Sarıçam	42.1	135	25.3	1181.8	1.57	0.31	30	0.04	0.49	45	0.06	0.0116	135	0.0023
	Ladin	18.0	116	14.9	234.9	0.20	0.17	45	0.04	0.27	15	0.05	0.0017	116	0.0006
	Gökmar	12.0	96	17.5	93.3	0.08	0.22	15	0.06	0.25	55	0.07	0.0011	96	0.0004
Ceratıpe 3	Sarıçam	32.0	152	23.4	730.2	0.88	0.27	50	0.04	0.41	45	0.06	0.0055	152	0.0016
	Ladin	31.2	162	23.2	720.7	0.83	0.17	65	0.04	0.25	55	0.05	0.0052	162	0.0014
	Gökmar	28.5	149	21.2	580.8	0.75	0.18	75	0.03	0.20	90	0.04	0.0051	149	0.0011
	Sarıçam	31.8	158	25.7	720.7	0.92	0.27	35	0.04	0.40	35	0.05	0.0058	158	0.0014
	Ladin	35.9	147	22.5	1074.7	1.16	0.22	50	0.04	0.39	40	0.07	0.0079	147	0.0022
	Gökmar	35.8	160	22.7	819.0	0.89	0.17	55	0.03	0.23	90	0.04	0.0056	160	0.0011
	Sarıçam	44.0	142	28.4	1339.0	1.75	0.31	30	0.06	0.40	30	0.08	0.0123	142	0.0035
	Ladin	19.1	120	14.6	265.8	0.23	0.23	45	0.02	0.20	75	0.03	0.0021	90	0.0004
	Gökmar	21.3	138	18.6	320.3	0.33	0.18	65	0.03	0.19	75	0.04	0.0024	120	0.0006



Şekil 150. Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökнар meşçeresi örnek alanlarının (güneşli bakı) boylanma grafikleri

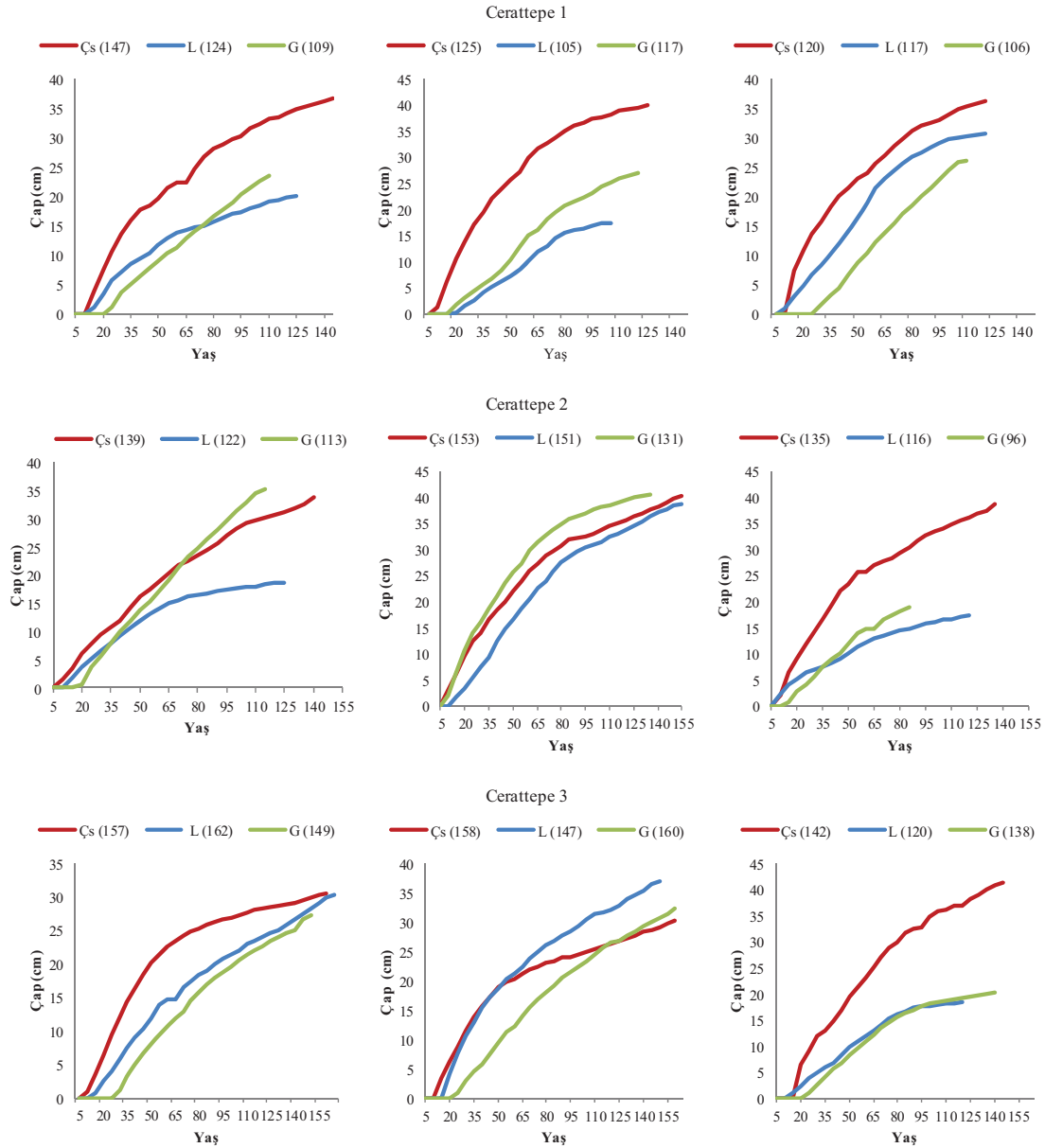
Cerattepe 1 örnek alanında üst tabakada yer alan sarıçamlarda maksimum boy artımları 35-40 yaşlarında meydana gelirken, üst tabakada bulunan ladinde 50, ara tabakada bulunan ladinlerde 50-75 yaşında meydana gelmiştir. Üst tabakada bulunan göknarlarda maksimum boy artımları 80-85 yaşlarında meydana gelirken, ara tabakada bulunan göknarda boy artımının maksimumuna ulaşmadığı belirlenmiştir (Tablo 59, Şekil 151).



Şekil 151. Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar meşçeresi örnek alanlarının (güneşli bakı) boy artımı grafikleri

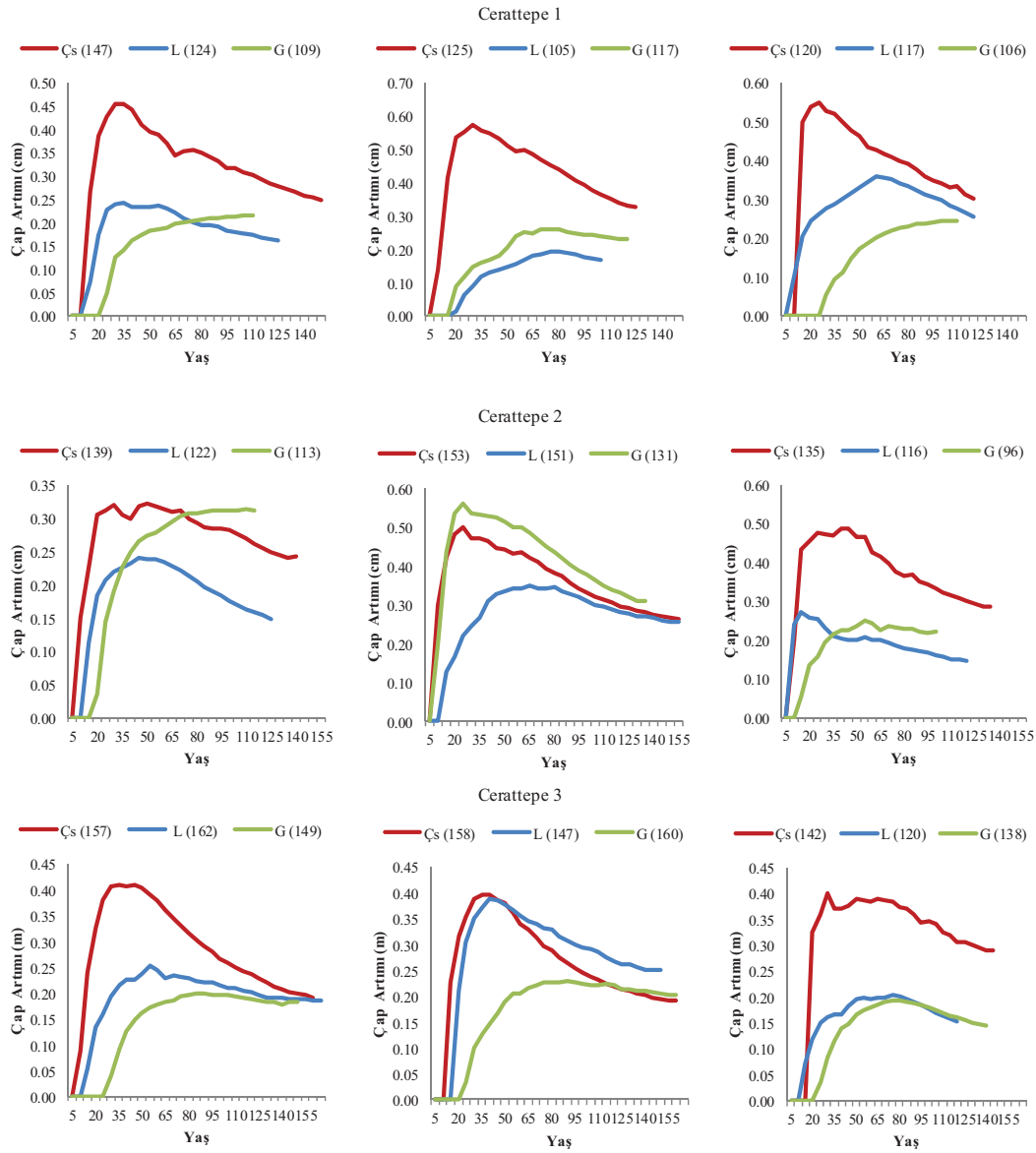
Cerattepe 2 örnek alanında üst tabakada yer alan sarıçam, ladin ve göknarlarda maksimum boy artımları sırasıyla ile 30-55, 60-65, 25-75 yaşlarında meydana gelmiştir. Cerattepe 3 örnek alanında üst tabakada yer alan sarıçam, ladin ve göknarlarda maksimum boy artımları sırasıyla ile 30-50, 50-65, 55-75 yaşlarında meydana gelmiştir. Ara tabakada bulunan ladin ve göknarlarda ise 45 ve 65 yaşlarında meydana gelmiştir.

Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşçeresi örnek alanlarında genel olarak en kalın çaplar sarıçamlarda görülmektedir. Boylanma bakımından türler arasında gözlenen durum, kalınlaşma bakımından da benzerlik göstermektedir (Şekil 152).



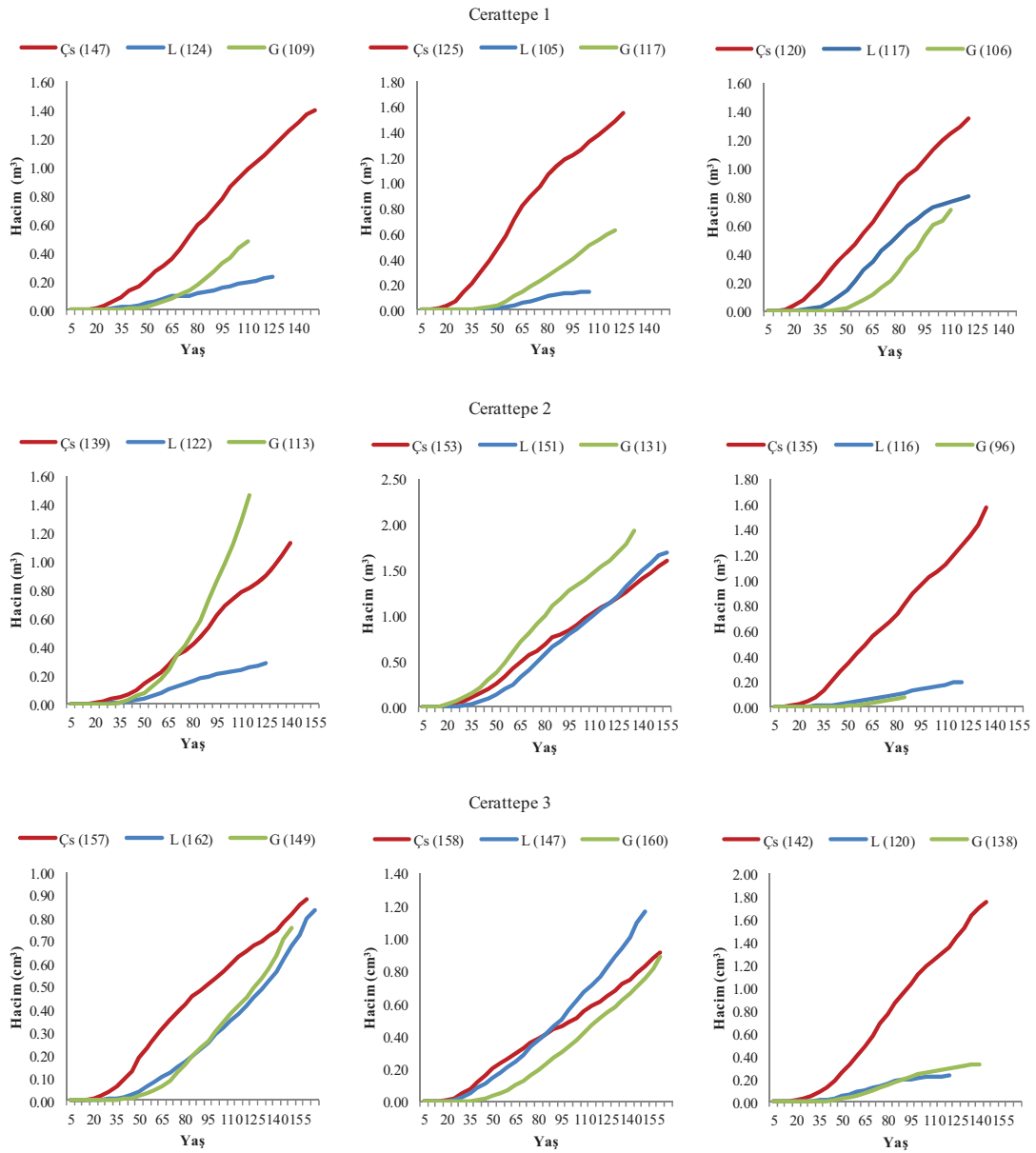
Şekil 152. Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşçeresi örnek alanlarının (güneşli bakı) kalınlaşma grafikleri

Cerattepe 1 örnek alanında maksimum çap artımı sarıçamlarda 25-35 yaşlarında görülürken, ara tabakada kalan ve 109 yaşında olan göknarlarda maksimum çap artımının oluşmadığı gözlenmiştir (Tablo 59). Cerattepe 2 örnek alanında sarıçamda 25-50, ladinde 15-65 yaşlarında, göknarda baskı durumuna göre 25-110 yaşlarında maksimum çap artımlarının meydana geldiği gözlenmiştir. Cerattepe 3 örnek alanında ise maksimum çap artımları sarıçamda 30-45, ladinde 40-75, göknarda 75-90 yaşlarında görülmektedir (Tablo 59, Şekil 153).



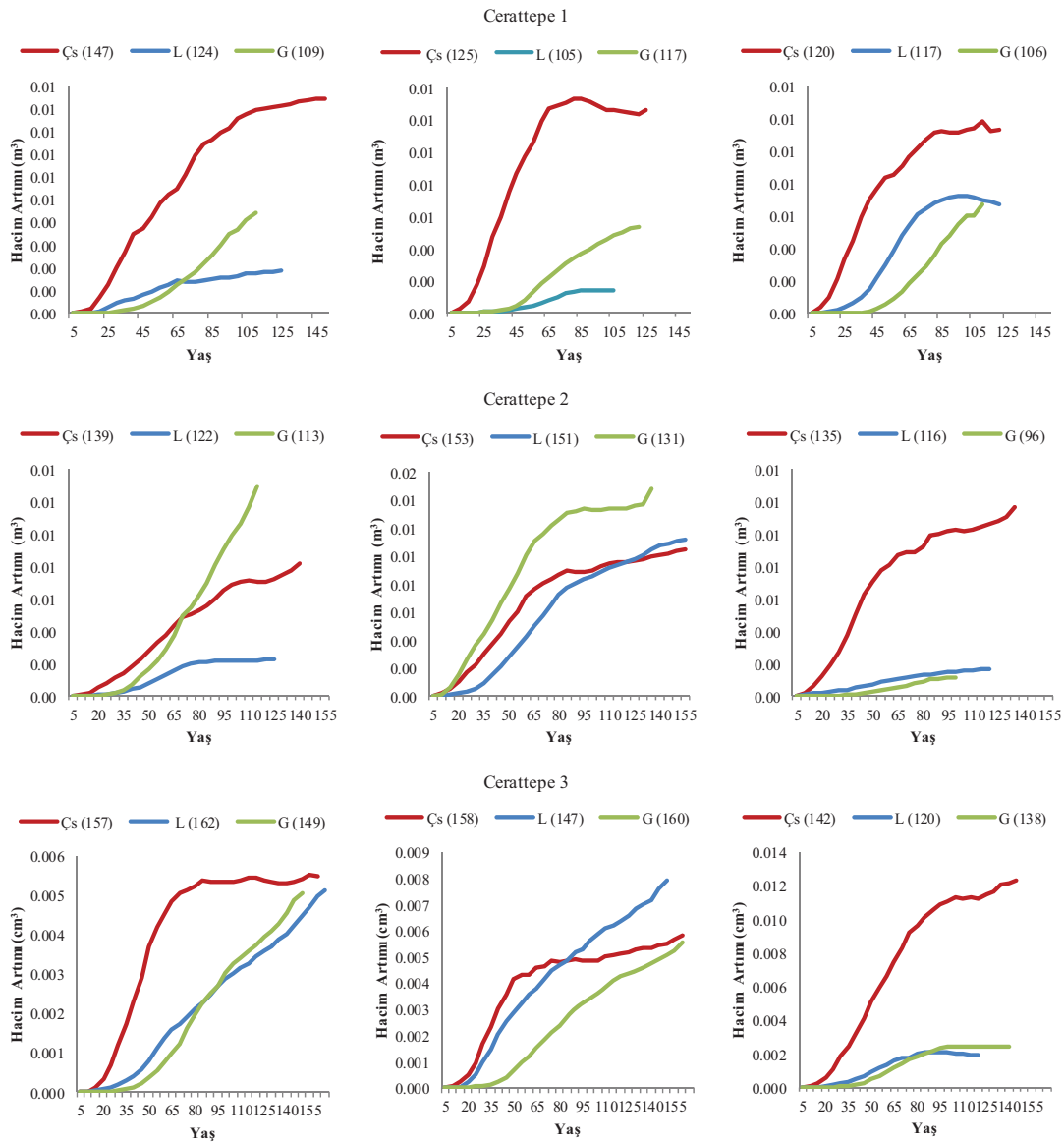
Şekil 153. Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşçeresi örnek alanlarının (güneşli bakı) çap artımı grafikleri

Cerattepe 1, Cerattepe 2 ve Cerattepe 3 örnek alanlarında genel olarak hacimlenme sarıçamlarda fazla olmakla birlikte, Cerattepe 2 örnek alanında 139 yaşında sarıçam, 122 yaşında ladin ve 113 yaşında göknarın olduğu alanda göknar hacimlenme bakımından sarıçamı geçmiştir. Benzer durum 153 yaşında sarıçam, 151 yaşında ladin ve 131 yaşında göknarın olduğu alanda da geçerlidir. Ladinin, göknar ve sarıçamı hacimlenme bakımından geçme eğiliminde olduğu alanda yaşlar sırasıyla 147, 160 ve 158 dir (Tablo 59, Şekil 154).



Şekil 154. Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşçeresi örnek alanlarının (güneşli bakı) hacimlenme grafikleri

Cerattepe 1, Cerattepe 2 ve Cerattepe 3 örnek alanlarında çoğunlukla hacim artımları maksimuma ulaşmamıştır. Bütün türler üst tabakada bulunmaları durumunda bile maksimum hacimlenmelerin oluşmadığı Tablo 59 ve Şekil 155’de açıkça görülmektedir. Gözlenen bu durumdan farklı olarak Cerattepe 3 örnek alanında 142 yaşında sarıçamın üst tabakada, 120 yaşında ladin ve 138 yaşında göknarın ara tabakada olduğu alanda sarıçamda maksimum hacim artım değerinin oluşmadığı, ladinde 90 ve göknarda ise 120 yaşında oluştuğu saptanmıştır.



Şekil 155. Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşçeresi örnek alanlarının (güneşli bakı) hacim artımı grafikleri

Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşçeresi örnek alanında gövde analizi yapılan sarıçamda boylar 22.0-30.2 m arasında, ladinde 13.5-18.7 m ve göknarda 20.0-21.3 m arasında değişmektedir. Yaşlar ise sarıçamlarda 109-128, ladinlerde 90-104, göknarlarda, 84-118 arasında değişmektedir (Tablo 60).

Ormanlı 1 örnek alanında sarıçam üst tabakada bulunmaktadır. Sarıçam ve göknarın aynı yaşta olduğu alanda sarıçamın boylanma bakımından göknarı geçtiği görülmektedir. Bununla birlikte, sarıçamın 128 yaşında, göknarın 84 yaşında olduğu alanda göknar boylanma bakımından sarıçama yakalamış durumdadır. Bu alanda sarıçam 22 m, göknar 21.3 m dir (Ek Şekil 214).

Tablo 60. Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşçeresi örnek alanlarında gövde analizleri yapılan ağaçlara ilişkin bilgiler

Örnek Alan	Tür	d _{1.3} (cm)	Yaş	Boy (m)	G. Yüz. (cm ²)	Hacim (m ³)	Boy Artımı (m)			Çap Artımı (cm)			Hacim Artımı (m ³)		
							Maks. Yaş	Ort.		Maks. Yaş	Ort.		Maks. Yaş	Ort.	
Ormanlı 1	Sarıçam	31.8	118	30.2	711.2	1.01	0.37	35	0.06	0.43	35	0.06	0.0085	118	0.0021
	Ladin	23.2	104	18.7	397.4	0.35	0.22	60	0.04	0.31	30	0.05	0.0034	104	0.0008
	Göknar	24.7	118	20.0	429.8	0.48	0.20	65	0.04	0.23	60	0.05	0.0041	118	0.0010
	Sarıçam	40.7	109	28.6	1151.5	1.52	0.36	50	0.06	0.40	45	0.08	0.0140	109	0.0031
	Ladin	32.0	95	17.0	739.9	0.60	0.20	50	0.04	0.34	75	0.07	0.0063	95	0.0012
	Göknar	32.4	103	20.9	739.9	0.83	0.21	90	0.05	0.30	103	0.07	0.0080	103	0.0020
	Sarıçam	32.2	128	22.0	749.5	0.89	0.39	35	0.04	0.52	45	0.06	0.0070	128	0.0017
	Ladin	12.8	90	13.5	116.8	0.08	0.15	90	0.03	0.14	80	0.03	0.0009	90	0.0002
	Göknar	27.9	84	21.3	568.0	0.71	0.25	84	0.06	0.32	84	0.07	0.0084	84	0.0017

Ormanlı 1 alanlarında genel olarak boy artımları sarıçamlarda daha fazladır (Ek Şekil 215). Maksimum boy artımları, sarıçamda 35-50 yaşlarında 0.37-0.39 m değerinde elde edilmiştir. Sarıçam, ladin ve göknarın sırasıyla 128, 90 ve 84 yaşlarında oldukları alanda sarıçamda maksimum boy artımının 35 yaşında meydana geldiği, ara tabakada bulunan ladinde ve üst tabakada bulunan göknarda ise maksimum boy artım değerlerinin oluşmadığı tespit edilmiştir.

Gövde analizi bulgularına göre gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşçeresi örnek alanlarında sarıçamın, ladin ve göknara oranla daha fazla kalınlaşma gösterdiği belirlenmiştir. Sarıçamın yaş üstünlüğünün olduğu bazı alanlarda, göknarın kalınlaşma bakımından sarıçama geçme eğiliminde olduğu görülmektedir (Ek Şekil 216). Maksimum çap artımlarının sarıçamda 30-45, ladinde 30-80 ve göknarda 60 yaşlarında meydana geldiği belirlenmiştir (Tablo 60, Ek Şekil 217).

Ormanlı 1 örnek alanında sarıçamalarda hacimlenme, ladin ve göknara oranla daha fazladır. Sırasıyla 128, 118 ve 109 yaşlarında olan sarıçamalarda hacimlenmeler 0.89, 1.01 ve 1.52 m³ olarak elde edilmiştir (Tablo 60). Tablo 60 ve Ek Şekil 218 incelendiğinde ara tabakada bulunan ladinlerde belirgin şekilde hacimlenme diğer türlere nazaran daha az olduğu görülmektedir. Aynı alan üzerinde bulunan ve aynı yaşta (118) olan sarıçam ve göknarda hacimlenmeler sırasıyla 1.01 ve 0.50 m³ olarak belirlenmiştir. Hacim artımı bakımından her iki alanda da benzer durum söz konusudur. Bütün türlerde sayısal olarak maksimum hacim artım değerleri son periyotta görülmektedir. Hacim artımlarında azalma görülmemesi, maksimum hacim artımının meydana gelmediğini göstermektedir (Ek Şekil 219).

4.5.2. Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Göknar Meşceresi Örnek Alanlarının Gövde Analizi Bulguları

Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanlarında gövde analizi yapılan sarıçamda boylar 21.6-26.8 m arasında, ladinde 6.9-26.4 m ve göknarda 9.9-25.0 m arasında değişmektedir. Yaşlar ise sarıçamalarda 77-132, ladinlerde 66-116, göknarlarda, 76-100 arasında değişmektedir (Tablo 61).

Bereket 1 örnek alanında sırasıyla 77, 98 ve 98 yaşlarında olan sarıçam, ladin ve göknar ağaçlarının her üçü de üst tabakada bulunmaktadır. Ladin boylanma bakımından, sarıçam ve göknarı geçme eğilimindedir. Bereket 2 örnek alanında 95 yaşlarında olan sarıçam ve ladin üst tabakada bulunurken 83 yaşında göknar ara tabakada bulunmaktadır. Bereket 3 örnek alanında ise 97 yaşında olan sarıçam ve 111 yaşında olan göknar, başlangıçta göknarda gözlenen baskı süreci dışında periyodik olarak bezer boylanma göstermektedirler (Ek Şekil 220).

Bereket 1 örnek alanında sarıçamlar maksimum boy artımını 40-65 yaşlarında, ladinler 35-70 yaşlarında, göknarlar 65-80 yaşlarında yapmışlardır. Üç türünde üst tabakada bulunduğu alanda maksimum boy artımları sarıçam ladin ve göknar sıralaması ile 0.38, 0.32 ve 0.24 m değerlerinde, 40, 60 ve 80 yaşlarında meydana geldiği belirlenmiştir. Ara tabakada bulunan ladin ve göknar da maksimum boy artımları 0.16 ve 0.20 değerinde, 70 ve 75 yaşlarında, üst tabakada bulunan sarıçamda ise 0.86 değerinde 55 yaşında meydana gelmiştir (Tablo 61).

Tablo 61. Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşçeresi örnek alanlarında gövde analizleri yapılan ağaçlara ilişkin bilgiler

Örnek Alan	Tür	d _{1.3} (cm)	Yaş	Boy (m)	G. Yüz. (cm ²)	Hacim (m ³)	Boy Artımı (m)			Çap Artımı (cm)			Hacim Artımı (m ³)		
							Maks.	Yaş	Ort.	Maks.	Yaş	Ort.	Maks.	Yaş	Ort.
Bereket 1	Sarıçam	32.5	87	24.5	701.8	0.92	0.29	65	0.08	0.35	75	0.10	0.0105	87	0.0030
	Ladin	12.5	66	10.2	118.8	0.07	0.19	35	0.05	0.22	40	0.06	0.0010	66	0.0003
	Gökmar	34.9	89	23.0	870.5	1.02	0.26	65	0.06	0.40	70	0.08	0.0114	89	0.0025
	Sarıçam	32.0	89	23.0	720.7	0.86	0.28	55	0.06	0.42	45	0.08	0.0096	89	0.0021
	Ladin	18.0	111	13.5	229.5	0.16	0.16	70	0.04	0.16	70	0.05	0.0015	111	0.0005
	Gökmar	22.7	76	15.0	359.5	0.25	0.20	75	0.06	0.28	75	0.09	0.0032	75	0.0011
	Sarıçam	30.6	77	25.3	602.3	0.76	0.38	40	0.09	0.48	30	0.10	0.0098	77	0.0028
	Ladin	33.2	98	26.4	783.9	1.10	0.32	60	0.07	0.34	75	0.08	0.0110	98	0.0027
	Gökmar	42.7	98	23.2	1319.6	1.33	0.24	80	0.06	0.51	45	0.11	0.0136	98	0.0034
Bereket 2	Sarıçam	37.1	95	24.5	891.5	0.98	0.33	30	0.05	0.52	50	0.07	0.0103	95	0.0021
	Ladin	34.7	95	22.4	886.2	0.95	0.27	70	0.05	0.37	70	0.07	0.0100	95	0.0019
	Gökmar	14.3	83	11.5	147.3	0.08	0.14	83	0.03	0.17	70	0.04	0.0010	83	0.0002
	Sarıçam	35.5	93	24.9	896.8	1.10	0.31	50	0.07	0.42	55	0.09	0.0118	93	0.0029
	Ladin	8.3	73	6.9	27.3	0.01	0.09	73	0.02	0.08	73	0.02	0.0001	73	0.0000
	Gökmar	9.8	77	9.9	69.4	0.04	0.13	77	0.04	0.12	77	0.03	0.0005	77	0.0001
	Sarıçam	38.1	132	21.6	983.7	0.91	0.19	70	0.05	0.41	65	0.08	0.0069	132	0.0020
	Ladin	24.5	116	19.7	433.5	0.46	0.17	100	0.06	0.21	70	0.07	0.0039	116	0.0013
	Gökmar	36.4	100	24.6	950.7	1.26	0.29	55	0.05	0.39	55	0.07	0.0126	100	0.0025
Bereket 3	Sarıçam	24.8	97	25.5	415.3	0.63	0.28	60	0.08	0.24	97	0.07	0.0065	97	0.0018
	Ladin	27.6	100	16.3	563.8	0.49	0.23	50	0.03	0.29	60	0.05	0.0049	100	0.0010
	Gökmar	28.9	111	25.0	602.3	0.84	0.23	85	0.07	0.26	100	0.08	0.0075	111	0.0025
	Sarıçam	28.3	100	23.4	522.5	0.61	0.34	30	0.05	0.53	35	0.05	0.0067	65	0.0012
	Ladin	32.1	102	24.9	725.5	0.94	0.31	50	0.07	0.38	50	0.09	0.0093	102	0.0026
	Gökmar	25.4	94	22.2	452.2	0.51	0.28	55	0.05	0.28	50	0.06	0.0054	94	0.0012
	Sarıçam	39.4	98	26.8	1006.1	1.39	0.34	40	0.07	0.49	30	0.09	0.0141	98	0.0035
	Ladin	27.6	98	16.2	543.0	0.41	0.23	40	0.04	0.33	50	0.07	0.0042	98	0.0011
	Gökmar	35.8	81	24.8	934.3	1.16	0.35	40	0.10	0.43	81	0.14	0.0143	81	0.0047

Bereket 2 örnek alanında sarıçamlar 30-70 yaşlarında, ladinler 70-100 yaşlarında, gökmarlar ise 55-85 yaşlarında maksimum boy artımı yapmışlardır. 93 yaşında sarıçamın üst tabakada, 77 yaşındaki gökmarın ara tabakada ve 73 yaşındaki ladinin alt tabakada olduğu alanda boy artımlarının sırasıyla 0.31, 0.13 ve 0.09 m olarak meydana geldiği belirlenmiştir. Sarıçamda maksimum artımın 50 yaşında meydana geldiği, ladin ve gökmarlarda ise artım değerlerinin son periyotta gözlenmesi nedeni ile maksimum artımın meydana gelmediği görülmektedir. Bereket 3 örnek alanında sarıçamlar 30-60 yaşlarında, 40-50 yaşlarında, gökmarlar 40-85 yaşlarında yapmıştır. Bereket 3 örnek alanında yaşları sırasıyla 98, 98 ve 81 olan sarıçam, ladin ve gökmarlarda maksimum boy artımı aynı yaşta (40) meydana gelmiştir (Tablo 61). Değer olarak sarıçamlarda artım daha fazladır (Ek Şekil 221). Alanda sarıçam ve gökmar üst tabakada, ladin ise ara tabakada bulunmaktadır.

Kalınlaşma bakımından Bereket 1 örnek alanında sarıçam ve göknar en fazla kalınlaşma gösteren türler olmakla birlikte bazı alanlarda göknar kalınlaşma bakımından sarıçamı geçme eğilimindedir. Göknarın 89 sarıçamın 87 ve göknarın 98, sarıçamın 77 yaşında olduğu alanlarda göknar kalınlaşma bakımından sarıçamı geçmiştir. Alanda ladin en az kalınlaşma gösteren türdür. Bereket 2 örnek alanında 95 yaşında olan ladin ve sarıçam değer olarak yakın olmakla birlikte en fazla kalınlaşma sarıçamda gözlenmiştir. Bereket 3 örnek alanında 81 yaşındaki göknar ve 98 yaşlarında olan sarıçam ve ladini kalınlaşma bakımından geçme eğilimindedir. Sarıçam ladin ve göknarın sırasıyla 100, 102 ve 94 yaşlarında oldukları alanda ladin sarıçamdan daha fazla kalınlaşma yapmıştır (Ek Şekil 222).

Alanda sarıçamlar çap artımı bakımından erken yaşta hızlanan ve maksimuma ulaştıktan sonra ladin ve göknara oranla artımı daha hızlı azalan türdür. Ek Şekil 223 incelendiğinde genel olarak alandaki göknarların çap artımı bakımından sarıçamları geçme eğiliminde oldukları görülmektedir. Ladinlerin ise sarıçam veya göknarı geçme eğilimi görülmemektedir.

Sarıçamlarda maksimum çap artımları 30-75 yaşlarda, ladinlerde 40-75 ve göknarlarda 45-75 yaşlarında meydana geldiği tespit edilmiştir. Bereket 1 örnek alanında 87 yaşındaki sarıçamda maksimum çap artımı 75 yaşında görülürken, 89 yaşındaki göknarda 70 yaşında görülmektedir. Aynı alanda 66 yaşında ladin 40 yaşında maksimum çap artımı yapmıştır. Artım değerleri sarıçam ladin ve göknar için sırasıyla 0.35, 0.22 ve 0.40 cm dir. Bereket 2 örnek alanında 95 yaşında sarıçam ve ladinde maksimum çap artımları sırasıyla 50 ve 70 yaşlarında, 83 yaşında göknarda da ladinle benzer şekilde 70 yaşında meydana gelmiştir. Bereket 2 örnek alanında Sarıçamda maksimum çap artımlarının 50-65 yaşlarında, ladinde 70-75 yaşlarında ve göknarda 55-80 yaşlarında meydana geldiği tespit edilmiştir. Bereket 3 örnek alanında sarıçamın 97, ladinin 100 ve göknarın 111 yaşında olduğu alanda maksimum çap artım değeri ladinde 60 yaşında meydana gelirken, sarıçam ve göknarda maksimum değerlerin oluşmadığı gözlenmiştir. Ladin ve sarıçamın 98 yaşında oldukları alanda sarıçam 30, ladin 50 yaşında maksimum çap artımı yapmıştır (Tablo 61, Ek Şekil 223).

Bereket 1 örnek alanında 98 yaşlarında olan ve komşuluk sınırları bulunan ladin ve göknarda sırasıyla hacimlenmeler 1.10 ve 1.33 m³ ve hacim artımları 0.0110 ve 0.0136 m³ olarak elde edilmiştir. Göknarda hacimlenmenin daha hızlı olduğu gözlenmiştir. Komşuluk sınırı bulunan 89, 111 ve 76 yaşında sarıçam, ladin ve göknarda hacimlenmeler sırasıyla,

0.86, 0.16 ve 0.25 m³ olarak elde edilmiştir. Alanda ladin ve göknar alt tabakada bulunmaktadır. Bereket 2 örnek alanında 95 yaşında sarıçam ve ladinde sırasıyla 0.98 ve 0.95 m³ hacimlenmeler elde edilmiştir. 132, 116 ve 100 yaşlarında komşuluk sınırları bulunan sarıçam, ladin ve göknarda hacimlenmeler sırasıyla 0.91, 0.46 ve 1.26 m³ olarak meydana gelmiştir. Alanda göknar, sarıçam ve ladinden daha hızlı ve sayısal olarak daha fazla hacimlenme yapmıştır. Her üç türde üst tabakada bulunmaktadır. Bereket 3 örnek alanında 98 yaşlarında olan sarıçam üst tabakada ve ladin ara tabakada bulunmaktadır. Türlerde sırasıyla 1.39 ve 0.41 m³ hacimlenme meydana geldiği belirlenirken, 81 yaşında olan göknarda 1.16 m³ hacimlenme saptanmıştır (Ek Şekil 224, Tablo 61).

Bereket 1, Bereket 2 ve Bereket 3 örnek alanlarının tamamında maksimum hacim artım değerlerinin son periyotta bulunması boy artımlarının maksimuma ulaşmadığını göstermektedir. Bereket 2 örnek alanında her ikisi de 95 yaşında olan sarıçam ve ladinde hacim artımları 0.0103 ve 0.0099 m³, Bereket 3 örnek alanında 98 yaşlarında sarıçam ve ladinde 0.0141 ve 0.0042 m³, Bereket 1 örnek alanında 98 yaşlarında ladin ve göknarda, 0.0110 ve 0.0136 m³ hacim artımları meydana gelmiştir (Ek Şekil 225).

Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşçeresi örnek alanlarında gövde analizi yapılan sarıçamda boylar 18.0-23.3 m arasında, ladinde 10.9-18.5 m ve göknarda 14.6-24.4 m arasında değişmektedir. Yaşlar ise sarıçamlarda 114-160, ladinlerde 93-110, göknarlarda, 84-108 arasında değişmektedir (Tablo 62).

Orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşçeresi gölgeli bakıda bulunan Ormanlı 2 ve Ormanlı 3 örnek alanlarında sarıçamlar ile ladin ve göknarlar arasında belirgin bir yaş farklılığı vardır. Alanlarda en yaşlı gövdeleri sarıçamlar oluşmaktadır. Yaş üstünlüğünün çok fazla olmasına karşın göknar boylanma bakımından sarıçamı geçme eğilimindedir. Ormanlı 3 örnek alanında 160 yaşında olan sarıçamı 96 yaşında olan göknar ve 142 yaşında olan sarıçamı 89 yaşında olan göknar boylanma bakımından geçmiştir (Ek Şekil 226).

Ormanlı 2 örnek alanında maksimum boy artımları sarıçamlarda 0.18-0.27 m değerinde 30-50 yaşlarında, ladinlerde 0.16-0.18 m değerinde 50-95 yaşlarında ve göknarlarda 0.16-0.22 m değerinde 60-90 yaşlarında en meydana gelmiştir (Tablo 62). Boy artım grafikleri incelendiğinde alanda sarıçamlarda değer olarak daha fazla ve erken yaşlarda maksimum artımların meydana geldiği görülmektedir (Ek Şekil 227). Ormanlı 3

örnek alanında ise maksimum boy artımları, sarıçamalarda 5-25 yaşlarında, ladinlerde 60-70 yaşlarında ve göknarlar 55-70 yaşlarında elde edilmiştir.

Tablo 62. Gölge bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanlarında gövde analizleri yapılan ağaçlara ilişkin bilgiler

Örnek Alan	Tür	d _{1,3} (cm)	Yaş	Boy (m)	G. Yüz. (cm ²)	Hacim (m ³)	Boy Artımı (m)			Çap Artımı (cm)			Hacim Artımı (m ³)		
							Maks.	Yaş	Ort.	Maks.	Yaş	Ort.	Maks.	Yaş	Ort.
Ormanlı 2	Sarıçam	42.5	154	22.1	1231.0	1.31	0.23	50	0.03	0.37	50	0.06	0.0085	154	0.0019
	Ladin	20.6	93	12.4	307.8	0.19	0.16	65	0.03	0.24	70	0.05	0.0021	93	0.0005
	Göknar	17.8	97	16.7	226.9	0.23	0.17	90	0.05	0.17	95	0.05	0.0023	97	0.0007
	Sarıçam	30.1	114	20.8	598.0	0.61	0.27	30	0.04	0.46	25	0.05	0.0054	114	0.0012
	Ladin	21.6	110	13.3	339.6	0.23	0.16	50	0.02	0.22	65	0.04	0.0021	110	0.0004
	Göknar	23.4	108	14.6	386.9	0.32	0.16	60	0.03	0.21	75	0.05	0.0029	108	0.0007
	Sarıçam	27.5	153	19.9	522.5	0.51	0.18	45	0.03	0.26	40	0.04	0.0033	153	0.0008
	Ladin	23.7	102	18.5	404.5	0.42	0.18	95	0.05	0.22	95	0.06	0.0042	102	0.0012
	Göknar	20.0	84	18.6	292.4	0.30	0.22	70	0.05	0.23	84	0.05	0.0035	84	0.0007
Ormanlı 3	Sarıçam	22.8	160	16.7	352.8	0.34	0.20	5	0.02	0.23	40	0.03	0.0021	155	0.0004
	Ladin	16.7	97	10.9	196.0	0.12	0.13	60	0.03	0.17	85	0.05	0.0013	97	0.0004
	Göknar	25.3	96	19.0	455.9	0.47	0.21	70	0.07	0.25	90	0.08	0.0049	96	0.0016
	Sarıçam	35.6	158	18.0	839.4	0.72	0.33	10	0.03	0.44	35	0.05	0.0046	150	0.0011
	Ladin	27.0	95	15.8	526.6	0.48	0.19	70	0.03	0.28	90	0.06	0.0051	95	0.0010
	Göknar	21.0	94	16.4	314.0	0.28	0.18	70	0.04	0.24	65	0.05	0.0030	94	0.0007
	Sarıçam	42.7	142	23.3	1243.5	1.40	0.37	25	0.05	0.65	15	0.08	0.0098	142	0.0028
	Ladin	30.2	95	18.5	669.3	0.69	0.23	60	0.04	0.39	50	0.06	0.0073	95	0.0014
	Göknar	36.6	89	24.4	978.2	1.21	0.31	55	0.06	0.40	89	0.09	0.0136	89	0.0029

Ormanlı 2 örnek alanında maksimum boy artışları öncelikle sarıçamda, sonra ladin ve göknarda meydana gelmiştir. Ormanlı 3 örnek alanında 160 yaşında sarıçam maksimum boy artışını (0.1973) beş yaşında yapmasına karşın sürekli azalan bir boy artışı göstermektedir (Tablo 62, Ek Şekil 227). Ormanlı 2 örnek alanında 154 ve 97 yaşında olan sarıçam ve göknarın üst tabakada, 93 yaşında ladinin ara tabakada bulunduğu alanda, sarıçamda 50 yaşında 0.23 m değerinde maksimum boy artımı meydana gelirken, ladin ve göknarda maksimum boy artım değerleri 0.16 ve 0.17 m değerinde, 65 ve 90 yaşlarında meydana gelmiştir. Benzer şekilde Ormanlı 3 örnek alanında ladinin ara tabakada olduğu alanda maksimum artım, sarıçamda 5 yaşında 0.20 m, göknarda 70 yaşında 0.21 m ve ladinde 60 yaşında 0.13 m değerinde saptanmıştır (Tablo 62).

Kalınlaşma bakımından sarıçamlar, ladin ve göknarlara oranla daha fazla kalınlaşma göstermiştir, ancak, bazı alanlarda göknar sarıçamdan daha fazla kalınlaşma yapmıştır. Ormanlı 3 örnek alanında 96 yaşında olan göknar, 160 sarıçamdan daha fazla kalınlaşma yapmıştır. Ladin ve göknarlarda kalınlaşma benzerlik göstermektedir (Ek Şekil 228).

Ormanlı 2 alanında boy artımı bakımından gözlenen durum çap artımında da görülmektedir. maksimum kalınlaşmalar erken yaş sıralamasına göre sarıçam, ladin ve göknar sıralaması ile gerçekleşmiştir. maksimum çap artımlarının görüldüğü yaşlar sarıçamlarda 25-50, ladinlerde 65-95, göknarlarda 75-95 yaşlarıdır. Ormanlı 3 alanında göknarlarda 45-65 yaşlarındaki kalınlaşma sarıçamlardan fazla olsa da genel olarak sarıçamlarda kalınlaşma daha fazladır. Sarıçamlarda maksimum çap artımları 15-40 yaşlarında meydana gelirken, ladinlerde 50-90 yaşlarında ve göknarın her üçünde de 90 yaşında meydana gelmiştir. Sarıçamlarda çap artımları maksimuma ulaştıktan sonra hızlı bir düşüş göstermektedir (Ek Şekil 229).

Hacimlenmeler Ormanlı 2 ve Ormanlı 3 örnek alanlarında benzerlik göstermektedir. Sarıçamlar hem Ormanlı 2 hem de Ormanlı 3 örnek alanlarında ladinlerden ve göknarlardan daha yaşlıdırlar. Grafikler incelendiğinde maksimum hacimlenmelerin sarıçamda meydana geldiği, ladin ve göknarın ise sarıçamı hacimlenme bakımından geçme eğiliminde olduğu görülmektedir (Ek Şekil 230).

Hacim artımlarının hem Ormanlı 2 hem de Ormanlı 3 örnek alanında maksimuma ulaşmadığı görülmektedir (Tablo 62, Ek Şekil 231). Alanda sadece Ormanlı 3 örnek alanında 160 ve 158 yaşlarındaki sarıçamlarda sırasıyla 155 ve 150 yaşlarında maksimum hacim artımları meydana geldiği belirlenmiştir.

4.5.3. İnce Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Göknar Meşceresi Örnek Alanlarının Gövde Analizi Bulguları

Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşceresi örnek alanlarında gövde analizi yapılan sarıçamlarda boylar 19.3-23.4 m, ladinde 8.8-25.7 m, göknarda 6.5-23.6 arasında değişmektedir. Yaşlar ise sarıçamlarda 122-179, ladinlerde 58-164, göknarlarda, 74-147 arasında değişmektedir (Tablo 63).

İnce ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşceresi örnek alanları boyolanma grafikleri (Ek Şekil 232) incelendiğinde, sarıçamın yaş üstünlüğünün olduğu alanlarda, ladin ve göknarın üst tabakada yer alma ve boyolanma bakımından sarıçamı geçme eğiliminde oldukları, ladin ve göknarın sarıçama oranla yaş üstünlüğünün olduğu alanda ise boyolanma bakımından sarıçamı geçtikleri görülmektedir.

Tablo 63. Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar meşçeresi örnek alanlarında gövde analizleri yapılan ağaçlara ilişkin bilgiler

Örnek Alan	Tür	d _{1.3} (cm)	Yaş	Boy (m)	G. Yüz. (cm ²)	Hacim (m ³)	Boy Artımı (m)			Çap Artımı (cm)			Hacim Artımı (m ³)		
							Maks.	Yaş	Ort.	Maks.	Yaş	Ort.	Maks.	Yaş	Ort.
Ceratetepe 4	Sarıçam	31.6	122	23.4	687.8	0.79	0.27	45	0.05	0.48	35	0.07	0.0064	122	0.0018
	Ladin	44.8	127	23.6	1492.3	1.91	0.23	65	0.05	0.41	60	0.10	0.0150	127	0.0043
	Gökmar	9.8	97	6.5	66.4	0.03	0.07	75	0.02	0.10	70	0.03	0.0003	97	0.0001
	Sarıçam	42.9	179	22.7	1274.9	1.50	0.13	165	0.03	0.25	115	0.05	0.0084	179	0.0018
	Ladin	30.2	144	20.9	673.9	0.68	0.16	80	0.03	0.24	75	0.05	0.0047	144	0.0010
	Gökmar	29.4	140	22.8	611.1	0.73	0.18	75	0.03	0.24	95	0.04	0.0052	140	0.0010
	Sarıçam	32.0	123	20.5	744.7	0.79	0.26	50	0.04	0.36	45	0.06	0.0064	123	0.0016
	Ladin	52.1	132	25.7	2009.9	2.27	0.25	60	0.06	0.53	60	0.11	0.0172	132	0.0049
	Gökmar	33.5	137	23.6	778.9	0.98	0.17	137	0.05	0.23	137	0.07	0.0071	137	0.0020
Ceratetepe 5	Sarıçam	28.1	182	21.2	586.5	0.63	0.12	150	0.03	0.15	182	0.04	0.0035	182	0.0010
	Ladin	33.8	164	20.7	824.1	0.93	0.14	50	0.03	0.24	85	0.04	0.0057	164	0.0012
	Gökmar	17.1	129	12.0	206.0	0.15	0.11	65	0.02	0.16	70	0.03	0.0012	129	0.0003
	Sarıçam	24.0	133	21.3	379.9	0.44	0.28	45	0.04	0.30	50	0.04	0.0033	130	0.0008
	Ladin	23.8	132	16.3	404.5	0.38	0.19	50	0.04	0.23	50	0.05	0.0030	115	0.0008
	Gökmar	30.1	130	22.9	637.6	0.87	0.25	50	0.04	0.25	65	0.04	0.0067	130	0.0013
	Sarıçam	26.9	157	22.3	498.5	0.57	0.15	135	0.04	0.18	90	0.05	0.0036	157	0.0010
	Ladin	14.7	129	11.1	151.7	0.09	0.12	75	0.02	0.14	80	0.02	0.0007	129	0.0002
	Gökmar	24.7	147	16.3	418.9	0.37	0.12	105	0.03	0.18	85	0.04	0.0025	147	0.0007
Ceratetepe 6	Sarıçam	34.1	148	22.5	834.3	1.04	0.21	65	0.04	0.28	60	0.06	0.0070	148	0.0017
	Ladin	21.3	100	14.4	323.5	0.23	0.14	100	0.03	0.21	75	0.04	0.0023	100	0.0004
	Gökmar	13.4	78	9.0	124.6	0.06	0.12	78	0.03	0.16	78	0.04	0.0008	78	0.0002
	Sarıçam	30.8	126	19.3	669.3	0.71	0.18	85	0.05	0.25	100	0.08	0.0056	125	0.0018
	Ladin	15.2	58	8.8	156.1	0.07	0.15	50	0.04	0.25	45	0.06	0.0013	58	0.0003
	Gökmar	23.9	79	18.7	404.5	0.37	0.24	75	0.05	0.29	75	0.06	0.0047	79	0.0009
	Sarıçam	35.1	147	23.2	923.5	1.15	0.19	60	0.05	0.29	85	0.07	0.0078	147	0.0022
	Ladin	26.8	123	13.0	502.5	0.34	0.19	30	0.03	0.26	30	0.05	0.0027	120	0.0007
	Gökmar	14.9	74	10.9	156.1	0.08	0.15	74	0.03	0.19	74	0.04	0.0011	74	0.0002

Ceratetepe 4 örnek alanında 122 ve 123 yaşında sarıçamlarda 45 ve 50 yaşlarında maksimum boy artımları meydana gelirken, 179 yaşındaki sarıçamda 165 yaşında meydana gelmiştir. 179 yaşındaki sarıçam ile komşuluk sınırı bulunan 144 yaşında ladin ve 140 yaşındaki göknarda sırasıyla 80 ve 75 yaşlarında maksimum boy artımları meydana gelmiştir. Alanda sarıçam, ladin ve göknarda elde edilen maksimum boy artımları 0.13, 0.16 ve 0.18 m olarak belirlenmiştir. Ladinlerde 60-80 yaşlarında, göknarlarda 75 yaşında maksimum boy artımı meydana gelmiştir. 123 yaşında sarıçam, 132 yaşında ladin ve 137 yaşında göknarın olduğu alanda, göknar maksimum boy artımının gerçekleşmediği gözlenmiştir. Ceratetepe 5 örnek alanında 182 yaşında olan sarıçamda 150 yaşında, 157 yaşında olan sarıçamda 135 yaşında ve 133 yaşında sarıçamda 45 yaşında maksimum boy artımları meydana gelmiştir. Ladinlerde maksimum boy artımları 50-75, göknarda 50-105 yaşlarında meydana gelmiştir. Sarıçamın 182, ladinin 164 ve göknarın 129 yaşında olduğu

alanda göknar alt tabakada bulunmaktadır. Alanda sarıçamda 150, ladinde 50 ve göknarda 65 yaşında, sırayla 0.12, 0.14 ve 0.11 m boy artımları meydana gelmiştir. Sarıçamın 157, ladinin 129 ve göknarın 147 yaşında olduğu alanda ise ladin ara tabakada bulunmaktadır. Alanda maksimum boy artımları sırasıyla 135, 75 ve 105 yaşlarında 0.15, 0.12 ve 0.12 olarak elde edilmiştir. Cerattepe 6 örnek alanında sarıçamlarda maksimum boy artımları 60-85 yaşlarında meydana gelmiştir. 148 yaşında sarıçam ve 78 yaşındaki göknar ile komşuluk sınırı bulunan 100 yaşındaki ladinde maksimum boy artım değerinin oluşmadığı gözlenirken, aynı örnek alanda bulunan 58 ve 123 yaşlarındaki ladinlerde sırasıyla 50 ve 30 yaşlarında maksimum boy artımları meydana gelmiştir (Tablo 63). Boy artımı grafikleri incelendiğinde (Ek Şekil 233) yaş üstünlüğü olmasına rağmen, bazı alanlarda ladin ve göknarın boy artımı bakımından sarıçamı geçtiği görülmektedir.

Cerattepe 4 örnek alanında boylanma bakımından benzer özellikler gösteren 122 yaşında sarıçam ve 127 yaşında ladin kalınlaşma bakımından farklılık göstermektedir. Sarıçam 29.6, ladin 43.6 cm çapa sahiptir. Ladin ve sarıçamın baskısında kalan göknar 97 yaşında 9.2 cm çap yapabilmıştır. Benzer durum Cerattepe 5 alanında da görülmektedir. Benzer boylanma periyoduna sahip 182 yaşında sarıçama nazaran 164 yaşında ladinin kalınlaşması daha fazladır ve ara tabakada kalan 129 yaşındaki göknar 16.9 cm çap yapabilmıştır. Cerattepe 6 örnek alanında yaş üstünlüğü ve maksimum kalınlaşma sarıçamda görülürken, ladinde göknara oranla fazla kalınlaşma gözlenmiştir (Ek Şekil 234).

Çap artımı grafiklerinde (Ek Şekil 235), sarıçamda yaş üstünlüğü olmasına rağmen, bazı alanlarda ladin ve göknarın sarıçamı geçtiği gözlenmiştir. Grafiklerde, göknarda 20-35 yıllık baskı sürecinden sonra çap artımlarında hızlı bir yükseliş görülmektedir.

Cerattepe 4 örnek alanında 122 ve 123 yaşlarında olan sarıçamlar 35-45 yaşlarında maksimum çap artımı yaparken, 179 yaşındaki sarıçamda maksimum çap artımı 125 yaşında meydana gelmiştir. Ladinlerde maksimum çap artımı 60-75, göknarlarda 75 yaşında meydana gelmiştir. Cerattepe 5 örnek alanında 182 yaşında olduğu tespit edilen sarıçamda maksimum çap artımının oluşmadığı, 133 yaşındaki sarıçamda 50 yaşında ve 157 yaşındaki sarıçamda 90 yaşında olduğu belirlenmiştir. Alanda ladinler 50-85 yaşlarında, göknarlar 65-85 yaşlarında maksimum çap artımlarını yapmışlardır. Cerattepe 6 örnek alanında ise sarıçamda maksimum çap artımları 60-100, ladinde 30-75 yaşlarında gözlenirken ve 78, 79 ve 74 yaşlarında olan göknarlarda olmadığı saptanmıştır (Ek Şekil 235).

Hacimlenme grafikleri incelendiğinde (Ek Şekil 236) Cerattepe 4 örnek alanında ladinlerde, Cerattepe 5 örnek alanında ladin ve göknarlarda, Cerattepe 6 örnek alanında da sarıçamlarda yüksek oranda hacimlenmelerin meydana geldiği görülmektedir. Cerattepe 4 örnek alanında 127 yaşında ladin 122 yaşındaki sarıçamdan daha fazla ve hızlı hacimlenme yapmıştır. Hacimleri 0.79 ve 1.91 m³ olan bu iki türün baskısındaki 97 yaşında göknar 0.03 m³ hacme sahiptir. 144 yaşındaki ladin ve 140 yaşındaki göknarın yaklaşık 50 yıl baskıda kaldıktan sonra hızlanan hacimlenmeleri benzerlik gösterirken, 80 yıllık bir baskı sürecinden sonra baskıdan kurtulan sarıçamda, ladin ve göknara oranla daha hızlı hacimlenme görülmektedir. Komşuluk sınırları bulunan 123 yaşında sarıçamın hacmi 0.79 m³ iken, 132 yaşında ladinin hacmi 2.27 m³ tür. Her iki tür ile komşuluk sınırı bulunan 137 yaşında göknarın hacminin ise 0.98 m³ olduğu belirlenmiştir. Cerattepe 5 örnek alanında 182 yaşındaki sarıçamda 0.63 m³ hacimlenme görülürken, 164 yaşındaki ladinde 0.93 m³ hacimlenme görülmektedir. Her iki türün baskısındaki 129 yaşındaki göknarda ise 0.15 m³ hacimlenme vardır. 133 yaşında sarıçam, 132 yaşında ladin ve 130 yaşında göknarın komşuluk sınırlarının bulunduğu alanda ise göknar daha fazla ve hızlı hacimlenme ile sarıçam ve ladini geçmiştir. Sarıçamın hacimlenmesi ise ladine oranla daha fazladır. Cerattepe 6 örnek alanında 148 yaşındaki sarıçam 100 yaşındaki ladin ve 78 yaşındaki göknarı hacimlenme bakımından belirgin bir baskı altına almıştır. Sarıçamda hacimlenme 1.04 m³ iken, ladinde 0.23 m³ ve göknarda 0.06 m³ tür. Cerattepe 6 örnek alanında sarıçamın ladin ve göknar üzerine belirgin bir baskı etkisi söz konusudur (Ek Şekil 236).

Hacim artımı grafikleri (Ek Şekil 237) ve Tablo 63 incelendiğinde Cerattepe 4 örnek alanında gövde analizi yapılan bütün türlerde maksimum hacim artımlarının meydana gelmediği görülmektedir. Cerattepe 5 ve Cerattepe 6 örnek alanları için de benzer durum söz konusudur.

Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşceresi örnek alanlarında gövde analizi yapılan sarıçamlarda boylar 19.3-23.4 m, ladinde 8.8-25.7 m, göknarda 6.5-23.6 arasında değişmektedir. Yaşlar ise sarıçamlarda 98-146, ladinlerde 72-153, göknarlarda, 75-144 arasında değişmektedir (Tablo 64).

Tablo 64. Gölge bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar meşçeresi örnek alanlarında gövde analizleri yapılan ağaçlara ilişkin bilgiler

Örnek Alan	Tür	d _{1.3} (cm)	Yaş	Boy (m)	G. Yüz. (cm ²)	Hacim (m ³)	Boy Artımı (m)			Çap Artımı (cm)			Hacim Artımı (m ³)		
							Maks.	Yaş	Ort.	Maks.	Yaş	Ort.	Maks.	Yaş	Ort.
Bereket 4	Sarıçam	31.3	126	18.9	687.8	0.62	0.16	75	0.05	0.30	60	0.12	0.0051	126	0.0025
	Ladin	22.0	146	15.3	323.5	0.22	0.10	146	0.03	0.15	90	0.05	0.0015	146	0.0005
	Gökknar	20.6	94	17.6	292.4	0.28	0.19	94	0.04	0.20	94	0.04	0.0030	94	0.0006
	Sarıçam	35.7	99	21.1	839.4	0.89	0.35	25	0.05	0.50	25	0.07	0.0090	99	0.0020
	Ladin	31.0	127	18.8	687.8	0.63	0.19	60	0.04	0.32	50	0.07	0.0049	125	0.0014
	Gökknar	35.1	144	18.6	865.3	0.77	0.14	70	0.03	0.28	70	0.05	0.0054	144	0.0012
	Sarıçam	28.6	88	20.9	568.0	0.60	0.38	20	0.06	0.48	20	0.08	0.0068	88	0.0017
	Ladin	29.1	100	19.7	611.1	0.57	0.23	40	0.04	0.33	50	0.06	0.0057	100	0.0011
	Gökknar	34.6	92	21.4	881.0	0.96	0.27	35	0.07	0.36	90	0.10	0.0101	92	0.0029
Bereket 5	Sarıçam	14.2	98	12.5	136.8	0.10	0.15	70	0.03	0.14	95	0.03	0.0010	98	0.0002
	Ladin	12.7	143	9.5	114.9	0.05	0.07	80	0.02	0.09	105	0.02	0.0004	140	0.0001
	Gökknar	16.5	98	13.6	191.0	0.14	0.14	98	0.03	0.16	98	0.04	0.0015	98	0.0004
	Sarıçam	24.3	146	16.4	369.6	0.31	0.11	146	0.01	0.16	110	0.02	0.0021	146	0.0003
	Ladin	16.6	148	15.3	188.6	0.14	0.10	148	0.03	0.11	130	0.03	0.0010	148	0.0002
	Gökknar	31.3	119	19.0	678.5	0.64	0.18	65	0.04	0.27	75	0.05	0.0054	119	0.0012
	Sarıçam	26.9	106	17.9	475.1	0.47	0.23	40	0.06	0.28	35	0.08	0.0044	106	0.0015
	Ladin	28.3	153	18.4	563.8	0.50	0.13	85	0.03	0.20	85	0.04	0.0032	153	0.0008
	Gökknar	32.0	134	18.8	711.2	0.75	0.17	55	0.03	0.26	70	0.05	0.0056	134	0.0012
Ormanlı 4	Sarıçam	43.7	143	25.9	1237.2	1.60	0.35	30	0.05	0.47	20	0.07	0.0112	143	0.0028
	Ladin	15.4	72	10.4	167.3	0.10	0.18	50	0.04	0.21	60	0.06	0.0014	72	0.0004
	Gökknar	26.1	82	15.2	490.6	0.44	0.19	60	0.05	0.30	82	0.09	0.0054	82	0.0015
	Sarıçam	40.5	145	26.0	1163.6	1.65	0.37	30	0.04	0.61	20	0.05	0.0114	145	0.0023
	Ladin	22.7	79	14.9	376.5	0.31	0.19	50	0.04	0.29	65	0.06	0.0039	79	0.0008
	Gökknar	18.1	79	16.8	237.7	0.24	0.21	79	0.05	0.22	79	0.05	0.0030	79	0.0006
	Sarıçam	19.9	134	16.5	295.4	0.20	0.19	70	0.03	0.33	25	0.03	0.0019	75	0.0003
	Ladin	20.0	72	14.6	292.4	0.22	0.20	72	0.06	0.27	72	0.08	0.0030	72	0.0008
	Gökknar	15.3	75	12.6	167.3	0.14	0.17	75	0.03	0.19	75	0.04	0.0018	75	0.0003

Üst tabakada sarıçamların boyları 16.4-25.9 m arasında değişmekte iken, ara tabakadaki sarıçamın boyu 12.5 m dir. Ara tabakada sarıçamın bulunduğu alanda, ladin ve göknar da ara tabakada bulunmaktadır ve boyları sırasıyla 9.5 ve 13.6 m olarak belirlenmiştir. Bereket 4 örnek alanında 88, 100 ve 92 yaşlarında olan sarıçam ladin ve göknar benzer boylanma özellikleri göstermektedir. Benzer durum Bereket 5 örnek alanında 106 yaşında sarıçam, 153 yaşında ladin ve 134 yaşında göknarın olduğu alanlarda görülmektedir. Her iki alanda da sarıçam yaş bakımından daha gençtir ve boylanma bakımından zamanla ladin ve göknarı yakalamıştır. Ormanlı 4 örnek alanında ise farklı bir durum söz konusudur. Alanda sarıçamlar en yaşlı bireyleri oluşturmaktadırlar ve ladin ve göknara oranla önemli derecede yaş ve boy üstünlükleri vardır (Ek Şekil 238).

Bereket 4 örnek alanında 126 yaşında sarıçamlarda maksimum boy artımı 75 yaşında meydana gelirken, komşuluk sınırı olan 146 yaşında ve 94 yaşında göknarda boy

artımlarının maksimumuna ulaşmadığı saptanmıştır. Alanda sarıçamalarda boy artımları daha hızlı bir yükseliş gösterirken, maksimum değerden sonra da ladin ve göknara oranla hızlı bir azalış sergilemektedir (Ek Şekil 239).

Bereket 5 örnek alanında ara tabakada bulunan 143 yaşında ladin ile 98 yaşında sarıçamda sırasıyla 80 ve 70 yaşlarında maksimum boy artımları meydana gelirken aynı alanda benzer şekilde ara tabakada bulunan 98 yaşında göknarda en yüksek boy artımı meydana gelmemiştir. Komşuluk sınırı olan 146 yaşında ladin ile 148 yaşında sarıçamda da üst tabakada olmalarına rağmen maksimum artımların oluşmadığı belirlenmiştir. Bu türler ile komşuluk sınırı olan 119 yaşında göknarda ise maksimum boy artım 65 yaşında meydana gelmiştir. Diğer bir alanda 106 yaşında sarıçam, 153 yaşında ladin ve 134 yaşında göknarda maksimum boy artımları 65, 85 ve 55 yaşlarında meydana gelmiştir.

Ormanlı 4 örnek alanı türler arasındaki yaş farklılıklarının maksimum olduğu alandır. 145, 143 ve 134 yaşlarında olan sarıçamalarda 72-82 yaş aralığında olan ladin ve göknarlardan erken yaşlarda maksimum boy artımı meydana gelmiştir. 72 ve 79 yaşlarındaki ladinde maksimum boy artımı 50 yaşında görülürken, 75 yaşındaki ladinde boy artımının maksimumuna ulaşmadığı görülmektedir. Göknarlarda ise maksimum artım sadece 82 yaşında olan 60 yaşında meydana gelmiş diğerlerinde ise oluşmamıştır (Tablo 64, Ek Şekil 239).

Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşçeresi örnek alanlarında maksimum kalınlaşma genel olarak sarıçamalarda görülmektedir. Bereket 4 meşçeresinde 146 yaşında ladin 20, 3 cm kalınlaşma yapmasına karşın, 126 yaşında sarıçam 29, 6 cm kalınlaşma yapmıştır. Benzer şekilde 127 yaşında ladin 29, 6 cm kalınlaşma yaparken, komşuluk sınırı bulunan sarıçam 32, 7 cm kalınlaşma yapmıştır. Bereket 5 örnek alanında benzer boylanma özellikleri gösteren 146 yaşında sarıçam 21.7 cm ve 148 yaşında ladin 15.5 cm kalınlaşma göstermektedir. Ormanlı 4 örnek alanında da benzer durum söz konusudur, ancak, 72 yaşında ladinde 19.3 cm, komşuluk sınırı bulunan 134 yaşındaki sarıçamda ise 19, 4 cm kalınlaşma görülmektedir. Sarıçamdaki bu durum baskının kalınlaşma üzerine etkisini göstermektedir (Ek Şekil 240). Sarıçamlar Bereket 4 örnek alanında 20-60 yaşlarında, Bereket 5 alanında 35-110 yaşlarında ve Ormanlı 4 alanında 20-25 yaşlarında ne fazla çap artımı yaparken, ladinlerde alanlar bazında sırasıyla 50-90, 80-130 ve 60-75 yaşlarında, göknarlarda 70-95, 70-130 ve 75-85 yaşlarında maksimum çap artımları görülmektedir (Ek Şekil 241). Sarıçam ile ladin ve göknarların

yaş farklarının fazla olduğu Ormanlı 4 örnek alanında sarıçamalarda 20-25 yaşlarında, ladin ve göknarlarda 60-80 yaşlarında maksimum çap artımı görülmektedir.

Bereket 4 örnek alanında 126 yaşında sarıçam 0.62 m³ hacme sahipken, 146 yaşında ladinde 0.22 ve 94 yaşında göknarda 0.28 m³ hacimlenme vardır. Benzer şekilde 99 yaşındaki sarıçam komşuluk sınırı bulunan 127 yaşında ladin ve 144 yaşında göknardan daha fazla hacimlenme yapmıştır. Hacimleri sırasıyla 0.89, 0.63 ve 0.77 m³ tür. 88, 100 ve 92 yaşlarında olan sarıçam, ladin ve göknarda ise hacimlenmeler 0.60, 0.57 ve 0.99 m³ tür. Bereket 5 örnek alanında 98 yaşlarında olan sarıçam ve göknarda hacimlenmeler sırasıyla 0.10 ve 0.14 m³ tür. 146 yaşında sarıçam ve 148 yaşında ladinde ise hacimlenmeler 0.31 ve 0.14 m³ tür. Ormanlı 4 örnek alanında ise sarıçamlar ladin ve göknara daha yaşlı olduklarından belirgin bir şekilde hacim farkı vardır(Ek Şekil 242).

Hacim artımı grafikleri incelendiğinde sarıçamın yaş üstünlüğünün olduğu alanlarda başlangıçta yüksek olan hacim artımlarının ileri yaşlarda yavaşladığı ve genç bireylerinin kendisine oranla daha fazla yaşta olan ladin ve göknarı hacim artımı bakımından geçtiği görülmektedir. Bununla birlikte, göknarın hacim artımını ladine oranla hızlandırma eğiliminde olduğu ve başlangıçta bir baskı söz konusu ise sarıçam ve ladinde ileri yaşlarda da baskının kalkması ile hacim artımlarında hızlanmaların oluşmadığı, başlangıçtaki seyirleri ile devam ettikleri görülmektedir (Ek Şekil 243). Diğer alanlarda olduğu gibi gölgeli bakıda yer alan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşceresi örnek alanlarında hacim artım değerleri çoğunlukla maksimuma ulaşmamıştır (Tablo 64).

4.5.4. İnce Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Göknar Meşceresi Örnek Alanlarının Gövde Analizi Bulguları

Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşceresi örnek alanlarında gövde analizi yapılan sarıçamlarda boylar 10.8-18.4 m, ladinde 10.9-18.7 m, göknarda 5.3-19.2 arasında değişmektedir. Yaşlar ise sarıçamlarda 41-102, ladinlerde 56-84, göknarlarda, 52-95 arasında değişmektedir (Tablo 65).

Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanlarında sarıçamlar ve ladinler kendi aralarında benzer boylanma özellikleri göstermektedir. Göknarlarda ise tür içi yaş farklılıkları diğer türlerden yüksek olmakla birlikte boylanma özellikleri de değişkenlik göstermektedir. Yaklaşık olarak 50 yıl baskıda kaldıktan sonra boylanması hızlanan ve üst tabakada yer alan göknarla birlikte, alana

sarıçam ve ladininden sonra gelen ve baskı altında boylanması devam eden göknarda bulunmaktadır (Ek Şekil 244).

Tablo 65. Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanlarında gövde analizleri yapılan ağaçlara ilişkin bilgiler

Örnek Alan	Tür	d _{1,3} (cm)	Yaş	Boy (m)	Göknar. Yüz. (cm ²)	Hacim (m ³)	Boy Artımı (m)			Çap Artımı (cm)			Hacim Artımı (m ³)		
							Maks.	Yaş	Ort.	Maks.	Yaş	Ort.	Maks.	Yaş	Ort.
Yolüstü 1	Sarıçam	17.6	76	15.5	208.6	0.18	0.20	76	0.07	0.26	76	0.07	0.0024	76	0.0008
	Ladin	22.3	56	13.3	356.1	0.26	0.29	30	0.08	0.42	30	0.13	0.0047	56	0.0015
	Göknar	13.1	60	11.5	118.8	0.08	0.19	60	0.04	0.21	60	0.04	0.0014	60	0.0002
	Sarıçam	23.9	83	15.1	356.1	0.27	0.18	80	0.04	0.27	70	0.06	0.0032	83	0.0008
	Ladin	19.3	63	15.3	265.8	0.25	0.25	50	0.06	0.31	50	0.07	0.0038	63	0.0009
	Göknar	28.8	81	17.0	598.0	0.53	0.21	80	0.07	0.34	80	0.11	0.0062	81	0.0021
	Sarıçam	25.1	78	17.0	426.2	0.50	0.23	65	0.05	0.29	75	0.07	0.0063	78	0.0015
	Ladin	28.8	65	17.3	602.3	0.51	0.27	55	0.05	0.44	50	0.09	0.0078	65	0.0015
	Göknar	9.4	52	5.3	59.4	0.02	0.10	50	0.03	0.17	45	0.05	0.0003	52	0.0001
Yolüstü 2	Sarıçam	17.0	79	18.4	188.6	0.19	0.23	79	0.06	0.22	60	0.08	0.0023	79	0.0013
	Ladin	25.7	78	17.7	486.7	0.45	0.23	65	0.05	0.31	78	0.04	0.0056	78	0.0005
	Göknar	27.8	72	19.0	559.6	0.55	0.28	55	0.07	0.38	60	0.10	0.0073	72	0.0021
	Sarıçam	17.5	80	12.9	203.5	0.15	0.16	70	0.04	0.22	55	0.05	0.0019	80	0.0007
	Ladin	21.5	84	16.6	317.1	0.27	0.20	75	0.05	0.24	80	0.06	0.0032	84	0.0010
	Göknar	23.2	75	19.1	386.9	0.39	0.27	55	0.03	0.34	55	0.04	0.0051	75	0.0004
	Sarıçam	28.2	102	16.1	572.3	0.51	0.16	80	0.04	0.29	80	0.07	0.0049	100	0.0014
	Ladin	25.1	66	17.9	455.9	0.42	0.27	65	0.09	0.36	65	0.12	0.0062	65	0.0020
	Göknar	13.9	56	11.5	136.8	0.09	0.20	55	0.07	0.23	55	0.08	0.0015	56	0.0005
Yolüstü 3	Sarıçam	12.7	41	10.8	113.0	0.07	0.31	25	0.08	0.43	15	0.09	0.0017	40	0.0005
	Ladin	18.5	64	14.0	251.5	0.18	0.23	50	0.05	0.29	55	0.06	0.0028	64	0.0006
	Göknar	29.3	89	15.0	606.7	0.43	0.17	80	0.04	0.31	80	0.07	0.0048	89	0.0010
	Sarıçam	26.7	75	17.0	452.2	0.42	0.26	60	0.05	0.37	45	0.06	0.0055	75	0.0011
	Ladin	14.4	72	10.9	149.5	0.09	0.16	55	0.04	0.19	50	0.05	0.0012	72	0.0003
	Göknar	17.8	81	13.7	229.5	0.18	0.17	70	0.06	0.23	60	0.07	0.0021	80	0.0007
	Sarıçam	19.5	84	16.0	260.0	0.26	0.19	80	0.04	0.22	70	0.05	0.0031	84	0.0007
	Ladin	32.7	84	18.7	735.0	0.67	0.26	50	0.05	0.43	55	0.08	0.0078	84	0.0017
	Göknar	33.4	95	19.2	774.0	0.86	0.23	70	0.04	0.36	75	0.07	0.0087	90	0.0017

Yolüstü 1 örnek alanında sarıçamlarda maksimum boy artımları 65-80 yaşlarında görülürken, ladinlerde 30-55, göknarlarda 50-80 yaşlarında görülmektedir (Tablo 65). Yaş bakımından daha genç olmalarına rağmen ladinlerde meydana gelen boy artımlarının sarıçam ve göknardan daha fazla olduğu görülmektedir (Ek Şekil 245). Sarıçam ve göknar üzerinde ise baskının etkisi açıkça görülmektedir. Yolüstü 2 örnek alanında da benzer durum söz konusudur. Sarıçamlarda maksimum boy artımları 70-80 yaşlarında meydana gelirken, ladinlerde 65-75 yaşlarında ve göknarlarda 55 yaşında meydana gelmiştir (Tablo 65). Boy artımı grafikleri incelendiğinde alanlara göre değişmekle birlikte göknar ve

ladinde boy artımlarının fazla olduğu, sarıçamda ise artımların ladin ve göknara oranla daha düşük oranda ilerlediği görülmektedir (Ek Şekil 245). Alanda sarıçamlar üzerine baskının söz konusudur. Sarıçamın 80 yaşında, ladinin 84 ve göknarın 75 yaşında olduğu alanda, sarıçam ara tabakada kalmıştır. Boy değerleri ise ladin de 16.6 m, ve göknarda 19.1 iken, sarıçamda 12.9 olarak elde edilmiştir. Yolüstü 3 örnek alanında da benzer durum söz konusudur. Sarıçamın ara tabakada kaldığı alanda başlangıçta ladin ve göknara oranla daha fazla boy artımı yapmasına karşın 10 yıllık süreç içerisinde artımda azalmaların meydana geldiği görülmektedir (Ek Şekil 245). Alanda maksimum boy artımları sarıçamlarda 25-80 yaşlarında, ladinlerde 50-55 yaşlarında ve göknarlarda 70-80 yaşlarında meydana gelmiştir (Tablo 65).

Yolüstü 1 örnek alanında ladinlerde kalınlaşma, sarıçam ve göknara oranla daha erken yaşlarda başlamıştır. Alanda sarıçamlar üzerine 15-30 yıllık, göknarlar üzerine 20-40 yıllık baskı söz konusudur. Grafiklerde (Ek Şekil 246) baskıdan sonraki süreçte kalınlaşmalarda hızlı bir artış gözlenmektedir. Yolüstü 2 örnek alanında da benzer durum söz konusudur. Grafiklerde baskının etkisi açıkça görülmektedir. Ara tabakada bulunan sarıçamda komşuluk sınırı bulunan türlerle arasında önemli bir yaş farkı olmamasına rağmen daha az kalınlaşma meydana gelmiştir. Alanda göknar ve ladinde kalınlaşmalar daha erken yaşlarda hızlanmaktadır (Ek Şekil 246). Yolüstü 3 örnek alanında da benzer şekilde baskının sarıçam üzerindeki etkisi açıkça görülmektedir. 84 yaşlarında olan ladin ve sarıçamdan maksimum kalınlaşmayı gösteren ladindir (Ek Şekil 246).

Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanlarında maksimum çap artımları sarıçamlarda 55-80 yaşlarında, ladinlerde 65-80 yaşlarında ve göknarlarda 55-60 yaşlarında meydana geldiği görülmektedir. Yolüstü 3 örnek alanında ise sarıçamlarda 15-70, ladinlerde 50-55, göknarlarda 60-80 yaşlarında maksimum çap artımları meydana gelmiştir (Ek Şekil 247). Yolüstü 1 örnek alanında bazı sarıçam ve göknar türlerinde maksimum çap artım değerlerinin oluşmadığı görülmektedir. Ladinlerde ise maksimum çap artımları 30-50 yaşlarında meydana gelmiştir. Sarıçamın 78, ladinin 65 ve göknarın 52 yaşında olduğu alanda, maksimum çap artımlarının sarıçamda oluşmadığını, ladinde 55 yaşında ve alt tabakada bulunan göknarda 50 yaşında meydana geldiği belirlenmiştir (Tablo 65). Çap artım grafiklerinde (Ek Şekil 247) Yolüstü 1 örnek alanında sarıçam ve göknarın çap artımı üzerinde baskının etkisi açıkça görülmektedir. Yolüstü 2 örnek alanında da sarıçamlarda baskının etkisi söz konusudur. Yaş üstünlüğünün olduğu alanda düzensiz çap artımı gösteren sarıçam, diğer alanlarda da ladin ve göknardan

daha az çap artımı meydana getirmiştir. Yolüstü 3 örnek alanında da sarıçam da gözlenen düzensiz çap artışı, aynı yaşta ladin ile komşuluk sınırının bulunduğu alanda neredeyse sabit hale gelmiştir (Ek Şekil 247).

Yolüstü 1 örnek alanında 56 yaşında ladinde 0.26 m^3 hacimlenme görülürken komşuluk sınırları bulunan 76 yaşında sarıçamda 0.18 m^3 , 60 yaşında göknarda 0.08 m^3 hacim belirlenmiştir. Ladindeki hacimlenme daha erken yaşlarda artış göstermektedir. Alanda 81 yaşında göknar yaklaşık 40 yıl baskıda kaldıktan sonra hızlı bir hacimlenme yaparak 83 yaşındaki sarıçamdan ve 63 yaşındaki göknardan daha fazla hacimlenme yapmıştır. Hacimlenmeleri sırası ile 0.27 , 0.25 ve 0.53 m^3 olarak belirlenmiştir. Yolüstü 2 örnek alanında 72 yaşındaki göknar 79 yaşındaki sarıçamdan ve 78 yaşındaki ladinde daha fazla hacimlenme yapmıştır. Göknarda 0.55 m^3 ve ladinde 0.45 m^3 hacimlenme tespit edilirken, sarıçamda 0.19 m^3 hacimlenmenin meydana geldiği belirlenmiştir. Benzer şekilde 75 yaşındaki göknar, 84 yaşındaki ladin ve 80 yaşındaki sarıçamdan daha fazla hacimlenme yaparken, en az hacimlenme sarıçamda meydana gelmiştir. Hacimlenmeler göknarda 0.39 , ladinde 0.27 ve sarıçamda 0.15 m^3 tür. Yolüstü 3 örnek alanında ara tabakada bulunan 41 yaşında sarıçamda 0.07 m^3 , üst tabakada bulunan 64 yaşında ladin ve 89 yaşında göknarda sırasıyla 0.18 m^3 ve 0.43 m^3 hacimlenme tespit edilmiştir. Komşuluk sınırı olan 75 yaşında sarıçam, 72 yaşında ladin ve 81 yaşında göknarda sırası ile 0.42 , 0.09 ve 0.18 m^3 hacimlenme belirlenmiştir. 95 yaşındaki göknar ile komşuluk sınırı bulunan 84 yaşlarında ladin ve sarıçamda hacimlenmeler 0.67 ve 0.26 m^3 olarak belirlenmiştir. Alanda göknarın hacimlenmesi ise 0.86 m^3 tür (Tablo 65, Ek Şekil 248).

İnce ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşçeresi örnek alanları güneşli bakıda bulunan Yolüstü 1, Yolüstü 2 ve Yolüstü 3 örnek alanlarında hacim artımları genel olarak maksimuma ulaşmamıştır (Tablo 65). Hacim artımı grafikleri (Ek Şekil 249) incelendiğinde baskıdan kurtulan göknarda hacim artımlarının yükseldiği görülmektedir. Grafiklerde hacim artımı üzerine baskının etkisi açıkça görülmektedir.

Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşçeresi örnek alanlarında gövde analizi yapılan sarıçamlarda boylar $6.7-17.8 \text{ m}$, ladinde $8.7-18.6 \text{ m}$, göknarda $7.2-19.4$ arasında değişmektedir. Yaşlar ise sarıçamlarda $32-101$, ladinlerde $40-64$, göknarlarda, $43-94$ arasında değişmektedir (Tablo 66).

Tablo 66. Gölgele bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarında gövde analizleri yapılan ağaçlara ilişkin bilgiler

Örnek Alan	Tür	d _{1.3} (cm)	Yaş	Boy (m)	G. Yüz. (cm ²)	Hacim (m ³)	Boy Artımı (m)			Çap Artımı (cm)			Hacim Artımı (m ³)		
							Maks.	Yaş	Ort.	Maks.	Yaş	Ort.	Maks.	Yaş	Ort.
Susuz 1	Sarıçam	30.7	101	13.1	580.8	0.40	0.13	101	0.04	0.27	101	0.09	0.0040	101	0.0013
	Ladin	17.2	42	12.6	211.1	0.15	0.30	40	0.08	0.39	40	0.11	0.0032	42	0.0009
	Gökknar	19.1	94	14.3	254.3	0.19	0.15	94	0.03	0.19	94	0.04	0.0020	94	0.0004
	Sarıçam	10.9	36	9.8	73.9	0.05	0.28	35	0.05	0.30	30	0.06	0.0014	35	0.0003
	Ladin	15.6	43	10.6	176.6	0.12	0.25	43	0.06	0.35	43	0.09	0.0027	43	0.0006
	Gökknar	9.9	63	7.2	70.8	0.03	0.11	63	0.03	0.15	63	0.04	0.0004	63	0.0001
	Sarıçam	17.3	47	14.5	206.0	0.15	0.32	45	0.09	0.34	45	0.09	0.0030	47	0.0008
	Ladin	21.0	52	10.8	314.0	0.19	0.23	30	0.06	0.39	50	0.11	0.0035	52	0.0010
	Gökknar	24.2	62	14.9	422.5	0.33	0.24	60	0.07	0.37	60	0.10	0.0050	62	0.0014
Susuz 2	Sarıçam	29.6	98	16.5	624.3	0.54	0.17	98	0.04	0.29	98	0.07	0.0055	98	0.0013
	Ladin	14.9	46	10.5	153.9	0.08	0.23	40	0.08	0.31	45	0.10	0.0017	46	0.0006
	Gökknar	17.6	59	13.7	224.2	0.16	0.23	59	0.05	0.29	59	0.06	0.0027	59	0.0005
	Sarıçam	24.4	97	13.2	373.1	0.27	0.19	15	0.06	0.37	15	0.10	0.0028	97	0.0012
	Ladin	22.3	64	16.6	362.9	0.31	0.27	55	0.06	0.35	55	0.08	0.0048	64	0.0010
	Gökknar	26.7	64	17.7	510.4	0.44	0.28	64	0.06	0.40	64	0.09	0.0068	64	0.0014
	Sarıçam	12.1	32	6.7	96.7	0.04	0.22	25	0.06	0.35	32	0.10	0.0013	32	0.0003
	Ladin	10.6	46	8.7	76.9	0.04	0.19	46	0.06	0.22	46	0.07	0.0008	46	0.0003
	Gökknar	12.5	48	9.3	111.2	0.05	0.19	48	0.05	0.25	48	0.06	0.0011	48	0.0003
Susuz 3	Sarıçam	14.2	47	9.5	132.7	0.06	0.20	45	0.05	0.29	40	0.08	0.0012	45	0.0005
	Ladin	22.8	40	14.7	379.9	0.27	0.37	35	0.07	0.56	35	0.11	0.0068	40	0.0012
	Gökknar	16.2	43	13.3	158.3	0.11	0.31	40	0.07	0.36	43	0.09	0.0033	43	0.0010
	Sarıçam	24.7	54	17.8	376.5	0.38	0.36	50	0.08	0.48	25	0.10	0.0081	54	0.0025
	Ladin	24.5	50	18.6	440.9	0.40	0.38	45	0.08	0.47	50	0.09	0.0081	50	0.0014
	Gökknar	21.5	68	19.4	298.5	0.28	0.28	65	0.07	0.31	68	0.07	0.0051	68	0.0016
	Sarıçam	26.8	52	17.1	452.2	0.39	0.35	35	0.10	0.48	52	0.14	0.0084	52	0.0033
	Ladin	20.9	47	15.2	286.4	0.21	0.32	45	0.09	0.43	47	0.12	0.0052	47	0.0018
	Gökknar	13.7	50	12.8	132.7	0.09	0.26	50	0.05	0.26	50	0.05	0.0018	50	0.0003

Gölgele bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşçeresi örnek alanlarının boyolanma grafikleri Ek Şekil 251'de verilmiştir. Grafiklerde yaş üstünlüğü olan sarıçamlarda boyolanmaların yavaş olduğu, alana sonradan gelen ladin ve göknarın hızlı boyolanmalar göstererek sarıçamlarla boy mücadelesine girdiği hatta bazı noktalarda geçtiği görülmektedir. Susuz 1 örnek alanında 94 yaşında olan göknarda yaklaşık 50 yıllık baskı sürecinden sonra hızlı bir boyolanma gözlenirken, göknarda boyolanmanın hızlandığı zamanda alana gelen ladinde de benzer şekilde hızlı boy artımının meydana geldiği tespit edilmiştir. Susuz 2 örnek alanında 98 yaşında sarıçam, 46 yaşında ladin ve 59 yaşında göknarda aynı zaman diliminde boylanmada artış gözlenmiştir. Alanda sarıçam ve göknar üst tabakada yer alırken, ladin ara tabakada bulunmaktadır. 64 yaşlarında göknar ve ladin, 97 yaşındaki sarıçamı boyolanma bakımından geçmiştir. Türlerin her üçü de üst tabakada bulunmaktadır. Susuz 3 örnek alanında boyolanma bakımından türler arasında tam olarak

bir hâkimiyet söz konusu değildir. 47 yaşındaki sarıçamda, 40 yaşında ladin ve 43 yaşında göknardan daha az boylanma gözlendiği gibi, 52 yaşındaki sarıçamda 47 yaşındaki ladin ve 50 yaşındaki göknardan daha fazla boylanma gösterdiği de gözlenmiştir. Alan genel olarak değerlendirildiğinde aynı yaşta ladinde, göknardan daha fazla boylanma meydana geldiği belirlenmiştir (Ek Şekil 250).

Susuz 1 örnek alanında genel olarak boy artımlarının maksimuma ulaşmadığı belirlenmiştir (Tablo 66). Belirgin olarak sadece 52 yaşında ladinde maksimum boy artımının 30 yaşında meydana geldiği gözlenmiştir. 101 yaşında sarıçamda neredeyse sabit hale gelen boy artımını, 94 yaşındaki göknarın boy artımı zamanla geçmiştir. Bu iki tür üzerinde baskının etkisi söz konusu iken, aynı alanda komşuluk sınırı bulunan 42 yaşındaki ladinde boy artımları daha fazladır. Boy artımı grafiklerinde (Ek Şekil 251) alana sonradan gelen türlerde boy artımlarının daha fazla olduğu görülmektedir.

Susuz 2 örnek alanında da Susuz 1 alanına benzer bir durum söz konusudur. 98 yaşındaki sarıçamın boy artımları 46 yaşında ladin ve 59 yaşında göknardan daha azdır. 64 yaşındaki ladinde 55 yaşında maksimum boy artımı meydana gelirken, aynı yaşta ve komşuluk sınırı bulunan göknarda maksimum boy artımının oluşmadığı, 97 yaşındaki sarıçamda ise 15 yaşında olduğu gözlenmektedir. Boy artımı grafiklerinde alanda sarıçamda boy artımlarının ilk yıllarda daha yüksek olduğu ilerleyen yıllarda ise giderek azaldığı görülmektedir (Ek Şekil 251). Susuz 3 örnek alanında da genel olarak boy artımları maksimuma ulaşmamıştır. Sadece, 50 yaşındaki ladinde 45 yaşında ve 52 yaşındaki sarıçamda 35 yaşında maksimum boy artımları meydana gelmiştir (Ek Şekil 251).

Susuz 1 örnek alanında kalınlaşma bakımından göknar üzerinde baskı söz konusu olsa da baskıdan sonraki kalınlaşma hızı sarıçam ve ladinle aynı düzeydedir. Sarıçam bazı alanlarda yaş üstünlüğüne sahip olmasa da ladin ve göknarla benzer kalınlaşma göstermektedir. Susuz 2 örnek alanında 97 yaşındaki sarıçamı, 64 yaşındaki göknar boylanma bakımından geçmiştir (Tablo 66). Boylanma bakımından sarıçam daha erken yaşlarda artış göstermektedir. Susuz 3 örnek alanında göknarda kalınlaşma üzerine baskının etkisi gözlenmektedir. Göknarlar, yaklaşık 15 yıllık baskı periyodundan sonra hızlı bir kalınlaşma göstermelerine rağmen, ladin ve sarıçamdan daha az kalınlaşma meydana getirmişlerdir (Ek Şekil 252).

Çap artımı grafiklerinde (Ek Şekil 253, Tablo 66) genel olarak türlerin maksimum çap artımlarının oluşmadığı görülmektedir. maksimum çap artımı Susuz 2 örnek alanında 97 yaşındaki sarıçamda 15 yaşında meydana gelirken komşuluk sınırı bulunan 64

yaşındaki ladinde 55 yaşında meydana gelmiştir. Susuz 3 örnek alanında maksimum çap artımı sadece 47 yaşındaki sarıçamda 40 yaşında meydana gelmiştir (Ek Şekil 253).

Susuz 1 örnek alanında baskı periyodunun etki grafikler üzerinde açıkça görülmektedir. Baskı periyodundan sonra çap artımlarında artışlar görülmektedir. Özellikle sarıçamda olmak üzere bu artışlar düzensizlik göstermektedir. Örnek alanlarda genel olarak ladin ve göknardaki çap artışları daha düzenli bir eğim sergilemektedir ve çoğu alanda ladin ve göknardaki çap artımları sarıçamı geçmiş durumdadır.

Hacimlenme grafiklerinde baskının etkisi açıkça görülmektedir (Ek Şekil 254). Baskı sürecinden sonra hacimlenmelerde hızlı bir artış söz konusudur. Susuz 1 örnek alanında 43 yaşında ladin ile komşuluk sınırı bulunan 63 yaşındaki göknarda 0.03 m^3 hacimlenme meydana gelirken, ladinde 0.12 m^3 hacimlenme meydana gelmiştir. Ancak bu durum diğer komşuluk sınırı bulunan ladin ve göknarlar arasında değişkenlik göstermektedir. Susuz 2 örnek alanında 64 yaşlarında ladin ve göknarda sırasıyla 0.31 ve 0.44 m^3 hacimlenme belirlenmiştir. 46 ve 48 yaşlarındaki ladin ve göknarda ise 0.04 ve 0.05 m^3 hacimlenme meydana gelmiştir. 98 ve 97 yaşlarında sarıçamlarda ise sırasıyla 0.54 ve 0.27 m^3 hacimlenme gözlenmiştir. Susuz 3 örnek alanında ise aynı alan üzerinde bulunan 47 yaşında sarıçam, 40 yaşında ladin ve 43 yaşında göknarda sırasıyla 0.06 , 0.27 ve 0.11 m^3 hacimlenme meydana gelmiştir. 54 yaşında sarıçam, 50 yaşında ladin ve 68 yaşında göknarda sırasıyla 0.36 , 0.40 ve 0.28 m^3 ve 52, 47 ve 50 yaşlarında sarıçam ladin ve göknarda 0.39 , 0.21 ve 0.09 m^3 hacimlenme gözlenmiştir (Tablo 66).

Gölgeli bakıda bulunan örnek alanlarının tamamında hacim artımları sayısal olarak değişmekle birlikte maksimuma ulaşmadığı gözlenmiştir. Grafiklerde genel olarak hızlı hacim artışlarının olduğu ve baskı etkisi ile birlikte baskıdan sonra ki süreçte de hızlı hacim artışları görülmektedir. Genel olarak baskıda kalan türde hacim artışları baskıdan sonra ki süreçte hızlansa da, diğer türlere nazaran daha geç ve daha yavaş seyretnmektedir (Ek Şekil 255).

5. TARTIŞMA

Konumsal dağılımların değerlendirilmesinde, ağaçların göğüs yüzeyi bakımından oransal dağılımlarından ziyade, sayısal olarak dağılımlarının bilinmesine ihtiyaç vardır. Bu çalışmada ağaçların göğüs yüzeylerinden meşcere tiplerinin tespitinde, ağaç sayılarının dağılımından da konumsal dağılımların değerlendirilmesinde yararlanılmıştır.

Bir meşceredeki ağaçların sayısal olarak fazlalığının veya azlığının aynı alan büyüklüğü içerisinde farklı dağılımları yansıtması muhtemeldir. Belirli bir alandaki ağaçlar göğüs yüzeyi bakımından aynı veya yaklaşık değerde olsalar bile ağaç sayısı bakımından farklılık göstermeleri, konumsal dağılımlarına da yansiyabilir. Bu nedenle, ağaçların sayıları özellikle karışık meşcerelerdeki konumsal dağılımlarının belirlenmesinde önem kazanmaktadır. Bu değerlendirmelerden yola çıkarak ağaçların tür bazında sayısal dağılımları ile gelişme çağlarına ve meşcere tabakalarına göre sayısal varlık değerleri konumsal değerlendirmelerde kullanmak amacıyla öncelikli olarak ele alınmış, daha sonra konumsal değerlendirmelerde bulunulmuştur.

5.1. Ağaç Sayılarının ve Göğüs Yüzeylerinin Gelişme Çağlarına Dağılımlarına İlişkin Bulguların Tartışılması

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 adet/ha arasında olduğu belirtilmekte, iyi bonitetlerde alt sınıra, kötü bonitetlerde üst sınıra yakın olabileceği de ifade edilmektedir (Anonim, 2006b). Bu türlerin karışık meşcereleri için bir sayı verilmemektedir.

Bu çalışmada ağaç sayıları orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşceresi örnek alanlarında 988-1504 adet/ha, sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanlarında 1024-2132 adet/ha arasında, göğüs yüzeyleri ise sırasıyla 43.2-66.1 m²/ha ve 46.45-60.07 m²/ha arasında değişmektedir. Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşceresi örnek alanlarında ladinde 80-200 adet/ha, sarıçamda 92-172 adet/ha ve göknarda 28-60 adet/ha arasında ağaç varlığı söz konusudur. Sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanlarında ise ağaç sayıları ladinde 36-72 adet/ha, sarıçamda 100-162 adet/ha ve göknarda 20-48 adet/ha arasında değişmektedir.

Ağaç sayıları ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar örnek alanlarında 1792-2116 adet/ha arasında, sarıçam-ladin-gökmar örnek alanlarında 748-1320 adet/ha arasında, göğüs yüzeyleri ise sırasıyla 40.66-67.07 m²/ha ve 17.32-33.24 m²/ha arasında değişmektedir. Ağaç sayıları ve göğüs yüzeyleri bakımından ladin ve sarıçam hakimiyetindeki alanlar arasındaki belirgin farkın meşcere yapısından kaynaklandığı söylenebilir. 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. Bu nedenle ladin hakimiyetindeki sahalarda, sarıçam hakimiyetindeki sahalardan daha fazla ağaç sayısının olması beklenen bir durum olarak değerlendirilebilir.

Meşcere yapısı, gençliklerin sayısını ve gelişimini de etkilenmektedir (Dobrowolska, 1998). Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar örnek alanlarında sıklık çağındaki sarıçamların bulunmamasına karşın, İnce ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar örnek alanlarında %2.5-6.0 oranında sarıçamların bulunması, oluşum ve gelişim açısından sarıçamın meşcere yapısından en fazla etkilenen tür olduğunu göstermektedir. Bu bulguya dayanarak örnek alanlarda sarıçamın ladin siperi altında uygun koşullar bulamadığını söylemek mümkündür.

Sarıçam % 40-50 ışık entansitesinde gelebilmekte, normal gelişimi için % 70 ışık entansitesine ihtiyaç duymaktadır (Sıvacıoğlu, 1996). 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 entansitesini sağlamamaktadır. Bu ifadelerden hareketle, sarıçam hakimiyetindeki alanlarda, ladin hakimiyetindeki alanlara oranla sıklık çağındaki sarıçamların fazla olması, meşcere tabanına ulaşan ışık miktarına dayandırılabilir. Çalışkan (1991), sarıçamların diğer türlerle karışık olarak bulunduğu meşcerelerde sarıçam gençliğinin bulunmayışını, meşcere içindeki ışık durumuyla alakalı olduğunu belirtmektedir.

Ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda sıklık çağındaki ladinler % 11.5-40.9, sarıçamlar % 0.0-0.8 oranında ve sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda ladinler % 1.1-40.1 oranında, sarıçamlar ise % 0.2-6.0 oranında bulunmaktadır. Bu durumu, Saatçioğlu (1971) ve Odabaşı vd. (2007a) 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. (2007a) tarafından 1/80 olduğu ifade edilmektedir. Diğer bir ifadeyle, ladin ve özellikle gökmar gençliğinin alana gelmesiyle sarıçam tohumlarının çimlense bile gelişme olanağı bulamadıkları söylenebilir. Varol (1969) tarafından yapılan genleştirme çalışmasında temmuz ayında belirlenen sarıçam fideliklerinin % 96.8'inin ekim ayına kadar kuruması bu ifadeyi desteklemektedir.

Örnek alanlarda sarıçam gençlik ve sıklıklarının olmaması, ağaçların tohum verimine de dayandırılabilir. Özalp vd. (1999), gökmarde 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 alanlarda sarıçam gençliğinin oluşmamasının muhtemel sebepleri arasında olduğu söylenebilir.

Ağaç sayısının oransal dağılımı bakımından sırkılık-direklik çağındaki ladinler, ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda % 26.0-41.9 oranında, sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda % 11.8-37.0 oranında bulunmaktadır. sırkılık-direklik çağındaki sarıçamlar ise ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda % 0.4-1.3, sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda % 1.1-26.7 oranında bulunmaktadır. Bu durumun da sıklık çağındaki bireylerin dağılımdaki etkisine benzer şekilde meşcere yapısından kaynaklandığı söylenebilir.

Örnek alanların çoğunluğunda ladin ve gökmarlarda ince ağaçlık çağındaki ağaç sayısı sırkılık-direklik çağındaki ağaç sayısından azdır. Zamanla ağaçlarda besin ve ışık rekabetinin artması, gövde ayrılmalarına neden olduğundan sırkılık-direklik çağındaki ağaç sayısının fazla olması beklenen bir durum olarak değerlendirilebilir. Sarıçamda ise tam tersi bir durum söz konusudur. Alanların çoğunluğunda ince ağaçlık çağındaki sarıçamların sayısı, sırkılık-direklik çağındaki sarıçamlardan fazladır. Bu bulgu ile Jianping vd. (1991)'nin alanlarda sıklıkların ve gençliklerin olmayışının gençleştirme süreci sürekli olmadığının kesin bir göstergesi olduğu ifadeleri dikkate alındığında, örnek alanlarda sarıçamlarda gençleşmenin sürekli olmadığını söylemek mümkündür.

Göğüs yüzeyi bakımından sarıçam hakimiyetindeki orta ve kalın ağaçlık çağındaki alanlarda, ağaç sayısı bakımından hakimiyet çoğunlukla ladinlidir. Karışımın sürekliliği esas alındığında, bu durumun yanıtıcı varsayımlara neden olacağı söylenebilir. Göğüs yüzeyi bakımından sayısal üstünlüğü olan türün karışımda da sürekliliği varmış gibi görülebilir ve türün alandan uzaklaşma riski göz önünde bulundurulmaksızın

müdahalelerde bulunulabilir. Bu müdahaleler ile de karışımın sürekliliğinin bozulması ile karşı karşıya kalınabilir. Nitekim orta ve kalın ağaçlık 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.

5.2. Çap-Boy Grafikleri ve Ağaç Sayılarının Meşcere Tabakalarına Dağılımına İlişkin Bulguların Tartışılması

Örnek alanların seçiminde tabakalı yapı göstermeleri dikkate alınmıştır. Ancak, meşcere üst boyuna göre örnek alanlardaki ağaç sayılarının üst ara ve alt tabakalara dağılımlarının değerlendirilmesinde, bütün örnek alanlarda tabakalı bir yapının söz konusu olduğu belirlenmiştir. Tabakalılık, meşcerelerin planlanması, idaresi ve işletilmesini doğrudan ilgilendiren bir konu olduğundan, özellikle silvikültür ve orman amenajmanı çalışmalarında oldukça önem taşımaktadır. Meşcere tabakalılığının belirlenmesi ile bir meşcerenin dikey kuruluşu belirlenmiş olmaktadır (Avşar, 2004).

Ülkemizde birçok bilim adamı tarafından kabul gören sınıflandırmaya göre, meşcerelerde tabakalılık bakımından bir ya da tek tabakalı, iki tabakalı, çok tabakalı ve seçme kuruluşu (seçme ormanı) olmak üzere başlıca dört farklı kuruluş şekli ayırt edilmektedir (Saatçioğlu, 1971; Kalıpsız, 1984; Aksoy, 1985; Atay, 1988; Ata ve Demirci, 1992; Asan, 1999). Bu ayrımların belirlenmesinde ise meşcere kuruluşlarını belirlemeye yönelik bilimsel çalışmalarda meşcere profili çizimi ağırlıklı olarak kullanılmaktadır (Pamay, 1962; Ata, 1975; Aksoy, 1978; Bozkuş, 1986; Özalp, 1989; Demirci, 1991; Avşar, 1999). Ancak, bu yolla tabakalılık şekillerinin belirlenmesi her zaman kolay olmamaktadır. Çünkü, çizilen profilde özellikle yakın planda bulunan ağaçlar görünmekte, bu ağaçlarda eğer doğal dal budanması zayıf ise, bu ağaçların tepe yapısı arka planda kalan daha kısa boylu ağaçların görünmesini önleyebilmektedir (Avşar 2004). Bu çalışmada meşcere tabakalarının belirlenmesinde, ağacın sosyal durumuna göre yapılan sınıflandırma esas alınmıştır. Bu sınıflandırmaya göre de örnek alanlar üst, ara ve alt tabaka olarak üç sınıfta değerlendirilmiştir.

Sarıçamın, orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar örnek alanlarında % 92.0-100.0, ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar örnek alanlarında % 91.9-100.0, orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar örnek alanlarında % 92.1-97.3 ve ince

ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar örnek alanlarında % 36.7-72.9 oranlarında üst tabakada yer aldığı tespit edilmiştir. Bulgular örnek alanlarda sarıçamın çoğunlukla üst tabakada bulunduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Eren (2008) tarafından Devrez Orman İşletme Şefliği ormanlarındaki sarıçam-Uludağ Göknarı karışık meşcerelerinde sarıçamların üst ve ara tabakada, Uludağ Göknarı-Sarıçam meşcerelerinde ise sarıçamların sadece üst tabakada buldukları belirlenmiştir. Sarıçam çoğunlukla üst tabakada bulunması, hızlı büyüme özelliği ve ışık isteğinin fazla olmasına dayandırılabilir. Çalışkan (1991) sarıçamın çoğunlukla üst tabakada yer almasını, üst siper dayanamamasına ve ancak yan siper dayanması özelliğine bağlamaktadır. Yan siper dayanması özelliğini de genetik özelliklerden çok yetişme ortamı verimliliği ile ilgili olduğunu belirtmektedir.

Ladin ve göknarlar ise gölgeye dayanma yetenekleri nedeniyle çoğunlukla ara ve alt tabakada bulunmakta ve uzun süre devam eden boylanmaları ile de sarıçamın yanında üst tabakada da yer almaktadırlar. Ladinin hakimiyetindeki örnek alanlarında üst tabakaları % 39.2-78.8 oranlarında ladin, %10.6-40.0 oranlarında sarıçam oluşturmaktadır. Sarıçam hakimiyetindeki sahalarda ise üst tabakaları % 19.9-59.8 oranlarında ladin, % 15.4-68.4 oranlarında sarıçam oluşturmaktadır. Gölge bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar örnek alanları sarıçamın üst tabakada en az oranda bulunduğu alanlardır, ancak bu alanlarda sarıçamların ara ve alt tabakada bulunma oranları diğer alanlardan fazladır. Örneğin susuz 2 örnek alanında sarıçamlar üst tabakanın % 15.4'ünü oluştururken, bu oran alandaki toplam sarıçamların % 36.7 sine denk gelmektedir. Alanda sarıçamların ara ve alt tabakada bulunma oranları ise sırasıyla % 28.6 ve % 34.7'dir. İnce ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar örnek alanları sarıçamın dikey karışıma en fazla katıldığı alanlardır.

Çolak ve Odabaşı (2004), dikey karışımın olanaklar ölçüsünde her yerde kurulmaya ve sürdürülmeye çalışılmasını, ışık ağaçlarının üst katta, gölge ağaçlarının alt ve gerekirse hem alt hem de üst katta yer almasını önermektedirler. Bu öneri doğrultusunda örnek alanlarda tespit edilen tabakalılığın ve tabakalardaki türlerin dağılımlarının karışık meşcerelerdeki dikey karışımlar açısından ideal bir yapı gösterdiğini söylemek mümkündür.

Gölge ağaçları daha az ışık entansitesine dayanabildiklerinden, ara ve alt tabakada daha fazla birey bulunabilmektedir (Eler ve Carus, 2006). Örnek alanların tamamının ara ve alt tabakalarında oransal olarak ladin daha fazla bulunmaktadır. Ladinin hakimiyetindeki örnek alanlarında ara tabakaları % 69.1-100.00 oranında ladin, % 0.0-2.7

oranında sarıçam, alt tabakaları ise % 73.3-99.1 oranında ladin, % 0.0-0.8 oranında sarıçam oluşturmaktadır. Sarıçam hakimiyetindeki sahalarda ise ara tabakaları % 23.7-91.3 oranında ladin, %2.1-52.5 oranında sarıçam, alt tabakaları % 30.0-100.0 oranında ladin, % 0.0-45.5 oranında sarıçam oluşturmaktadır.

Gökmar, örnek alanlarda meşcere tipini temsil eden en düşük orandaki tür olması nedeniyle ara ve alt tabakada bulunma oranı bakımından ladinen sonra gelmektedir. Ancak tür bazında meşcere tabakalarında bulunma oranlarının değerlendirilmesinde, ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda %21.6-81.8 oranında üst tabakada, % 9.1-34.4 oranında ara tabakada, % 9.1-49.2 oranında alt tabakada bulunduğu belirlenmiştir. Sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda ise % 28.6-84.2 oranında üst tabakada, %10.5-52.4 oranında ara tabakada, % 0.0-41.2 oranında da alt tabakada bulunduğu tespit edilmiştir.

İnce ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşceresi örnek alanlarındaki sarıçamın hemen her boy tabakasında bulunması alanlarda hakim tür olmasına ve diğer örnek alanlara oranla daha genç yaşta olmalarına dayandırılabilir. İlerleyen yaşlarda artan rekabetin etkisiyle sarıçamların ara ve alt tabakalardan çekilmeleri muhtemeldir. Mevcut durumda sarıçamın tepe çatısından gelen ışığın ara ve alt tabakadaki sarıçamların gelişimi için yeterli olsa da, ilerleyen zamanda ışık mücadelesi için boylanan bireylerin üst tabakalarda yer almasıyla birlikte ara ve alt tabakalardaki sarıçamlar için ışığın yetersiz boyutlara ulaşacağı ve üst tabakada yer alamayan sarıçamların zamanla alandan uzaklaşacağı söylenebilir.

Pamay (1962), ladinin alt tabaka olarak karışım yaptığı sarıçam meşcerelerinde ölü örtü ve ham humus tabakalarının sarıçam gençleşmesi bakımından büyük engeller gösterdiğini belirtmektedir. Sarıçamın baskın tür olduğu örnek alanlarda gelen gençlik çoğunlukla ladinidir. Ara ve alt tabakada yine çoğunlukla ladin bulunmaktadır. Örnek alanlarda tespit edilen bu durum Pamay (1962)'ın ifadesi doğrultusunda ölü örtü birikimi ve ham humus oluşumuna dayandırılabilir.

Örnek alanlarda sarıçamın ara ve alt tabakada çok az bulunması ve çoğunlukla üst tabakada yer alması, ışık isteğinin fazla olması da dikkate alındığında, ladin ve gökmar gençliklerinin toprağı siperlemesinden kaynaklandığı söylenebilir. Bununla birlikte Pamay (1962)'ın gökmar fidelerinin köklerinin 4-8 cm lik ölü örtüyü delerek madeni toprağı ulaştığı, özellikle 5-6 cm kalınlığındaki ölü örtü tabakasının sarıçamda gençleşmeyi neredeyse imkansız hale getirdiğı bulguları dikkate alındığında, sarıçamın alana gelişinden sonra topraktaki ölü örtü birikimine bağılı olarak tohumlarının çimlenme imkanı

bulamamasının, zamanla sarıçamın sadece üst tabakada, göknarın ise ara ve alt tabakada bulunmasıyla sonuçlandığı söylenebilir.

Doğada yüzyıllardır süregelen karışık meşcerelerin, özellikle çam, ladin ve göknar karışık meşcerelerinin varlığı, sadece ağaç türlerinin gölgeye dayanma yeteneklerine bağlı olmayıp, yetişme ortamı koşulları ve türlerin biyolojik özellikleri de bu devamlılıkta etkili olmaktadır. Örneğin, göknar yüksek besin maddesi gereksinimi yanında kabuk böceği zararlarına ve donlara karşı duyarlıdır. Buna karşılık sarıçam, mineral besin maddeleri bakımından göknardan daha kanaatkar olduğu gibi donlara, böcek zararlarına ve ölü örtü yangınlarına karşı daha dayanıklıdır (Odabaşı vd., 2007a). Bu nedenle Odabaşı vd. (2007a)'nin de ağaç türlerinin değişimi açısından ifade ettikleri gibi, ağaç türlerinin sosyal tabakalarda yer alma mücadelesinde türlerin biyolojik özellikleri yanında yetişme ortamı ve çevre faktörlerinden de etkilenmekte oldukları söylenebilir.

Yeterli büyüme alanı bulduklarında, aynı yetişme gücü olan sahalarda ışık ağaçları daha fazla çap büyümesi yapmaktadır. Örnek alanlarda çap-boy tespiti yapılan ağaçlar aynı yetişme gücüne sahip alanlarda bulunmaktadır. Bu nedenle örnek alanlarda sarıçamın ladin ve göknara göre daha fazla çap büyümesini meydana getirmesi beklenir. Örnek alanlarda elde edilen çap-boy grafikleri incelendiğinde genel olarak türlerin çap büyümelerinin beklentiler doğrultusunda gerçekleştiği görülmektedir. Ancak, bazı örnek alanlarda özellikle ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar örnek alanlarının tamamında ladinin veya göknarın aynı yaşlarda sarıçamdan daha fazla çap gelişimi yaptıkları görülmektedir. Bu alanlarda sarıçamlar diğer örnek alanlara göre daha fazla oranda ara ve alt tabakada bulunabilmektedirler. Sarıçamın, ladin ve göknara göre daha az çap gelişimi yapması, ara ve alt tabakada bulunan sarıçamların baskıda kalmış olmalarına dayandırılabilir.

5.3. Meşcere ve Ağaç Yaşı ile Yaş-Boy Grafiklerine İlişkin Bulguların Tartışılması

Konumsal dağılımların silvikültürel açıdan değerlendirilebilmesi için alanların meşcere ve ağaç yaşlarına ilişkin bilgilerine ihtiyaç vardır. Çünkü ağaçlarda yaşın artması ile birlikte yerleşim ortamı ihtiyacı artmakta ve dolayısıyla da rekabet artmaktadır. Artan rekabet de gövde ayrılmalarına neden olduğundan ağaçların konumsal dağılımlarını şekillendirmektedir. Bu bağlamda ağaçların tür özellikleri yanında birbirlerine olan yaş

üstünlüklerinin de konumsal dağılımlarını şekillendirdiğini söylemek mümkündür. Konumsal dağılımların yaştan etkilenmesi nedeniyle gençleştirme çalışmalarında yavaş büyüyen türlerin baskıda kalmaması için hızlı büyüyen türlere göre yaş-boy üstünlüğü verilmesi önerisi önem kazanmaktadır.

Yavaş büyüyen tür gençliğine yaş ve boy üstünlüğünün sağlanması özellikle gençlikteki büyüme hızları farklı olan türlerin bulunduğu karışık meşcerelerin gençleştirilmesinde önerilmektedir (Saatçioğlu, 1976; Atay, 1990; Ata, 1995; Odabaşı vd., 2007a; Genç, 2004, Demirci, 2005b, Demirci, 2006). Yaş-boy üstünlüğü verilecek tür veya türlerin tespit edilebilmesi için karışımdaki türlerin yaş-boy ilişkilerinin çıkarılması gerekmektedir (Ata, 1995). Yaş-boy eğrileri çakışan türlerin büyüme hızları aynı kabul edilerek yaş-boy üstünlüğü dikkate alınmadan aynı anda alana getirilmeleri mümkündür. Yaş-boy eğrilerinin çakışmaması halinde yavaş büyüyen türe yaş-boy üstünlüğünün verilmesi söz konusu olmaktadır.

Örnek alanlarda sarıçam, ladin ve göknarda elde edilen yaş-boy eğrilerinde 100 yaşına kadar olan boylanmalarda çoğunlukla sarıçamın boy üstünlüğünde olduğu görülmektedir. Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar, sarıçam-ladin-gökmar ve ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar örnek alanlarında 120-140 yaşlarında, ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar örnek alanlarında ise 40-70 yaşlarında ladin ve göknarın sarıçama göre boy üstünlüğü sağladıkları tespit edilmiştir. Yaş-boy eğrileri sonuçlarına göre doğal gençleştirmenin söz konusu olduğu orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar ve sarıçam-ladin-gökmar örnek alanlarında ladin ve göknara sarıçama göre yaş-boy üstünlüğünün verilmesi söz konusudur.

Yavaş büyüyen türlerin hızlı büyüyen türlere göre öncelikli olarak alana getirilmesi halinde yavaş büyüyen türlerde hızlı büyüyen türlere oranla yaş üstünlüğü oluşmaktadır. Türlerin biyolojik özellikleri ve ekolojik faktörlerin bir sonucu olarak ortaya çıkan silvikültürel yöntemler, doğada cereyan eden gençleşmenin sürekliliğine neden olan olayların insan müdahalesi ile oluşturulması halidir. Bu anlamda, doğada, yaş-boy üstünlüğünün gereksiniminin yavaş büyüme özelliğindeki türlerin yaş üstünlüğünde olması ile sonuçlanması beklenebilir. Bu durumda örnek alanlardaki en yaşlı fertleri ladin ve göknarların oluşturması söz konusu olmaktadır. Örnek alanlarda en büyük yaşlar sarıçamda 169-214, ladinde 146-180, göknarda 132-170 arasında değişmektedir. Örnek alanlardaki bu yaş değerlerine bakıldığında yavaş büyüme özelliğindeki ladin ve göknarın sarıçama göre belirgin bir yaş üstünlüğünün olmadığı görülmektedir.

Meşcere yaşları silvikültürel müdahalelerin kararı aşamasında önem taşımaktadır. Meşcere yaşına göre idare süresini dolduran meşcereler gençleştirmeye konu edilirken, doldurmayan meşcerelerde bakım uygulamaları söz konusu olmaktadır. Meşcere yaşı orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar örnek alanlarında güneşli bakıda 136-137, gölgeli bakıda 107, ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar örnek alanlarında güneşli bakıda 127-147, gölgeli bakıda 91-143 olarak belirlenmiştir. Orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar örnek alanlarında güneşli bakıda 92-98, gölgeli bakıda 145-155 olarak ve ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar örnek güneşli bakıda 70-81, gölgeli bakıda 55-75 olarak belirlenmiştir. Alanların hakim türleri olan ladin ve sarıçamların idare süreleri iyi bonitetler için sırasıyla 90-100 ve 80-100 yıl olarak kabul edilmektedir. İdare süreleri ve meşcere yaşları dikkate alındığında orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar ve sarıçam-ladin-gökknar örnek alanlarının idare sürelerini doldurdukları görülmektedir. İnce ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar örnek alanlarının idare sürelerini doldurdukları, sarıçam-ladin-gökknar örnek alanlarının ise doldurmadıkları görülmektedir.

Örnek alanlarda doğal şartlar altında yaş-boy üstünlüğünün gerçekleşmiş olması durumunda özellikle türlerin idare süreleri sonunda alanların tek tabakalı bir kuruluş göstermeleri bekleneceği söylenebilir. Ancak, boy dağılımı değerlendirmelerinde örnek alanların tabakalı bir kuruluş gösterdiği tespit edilmiştir. Örnek alanlarda söz konusu olan tabakalı kuruluşun devam edebilmesi açısından ladin ve göknara yaş-boy üstünlüğü verilmesinin göz ardı edilebileceği söylenebilir.

Örnek alanların aynı veya değişik yaşlı olup olmadığını ortaya koymak amacıyla alanlarda hakim türün baskın gelişme çağındaki ağaçların en küçük ve en büyük yaşları arasındaki farklar dikkate alınmıştır. Yaş farklılıklarının orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar örnek alanlarında 29-71, sarıçam-ladin-gökknar örnek alanlarında 23-86, ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar örnek alanlarında 25-84 ve sarıçam-ladin-gökknar örnek alanlarında 9-65 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu bulgulara dayanarak alanların çoğunluğunun değişik yaşlı olduğu sonucuna varılmıştır. Sadece ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökknar meşceresi örnek alanlarından Yolüstü 1 ve Yolüstü 3 örnek alanlarında aynı yaşlılık söz konusudur. Ancak, alanların karışık meşcere olması ve değişik yaşlılık tespitinde sadece hakim türün esas alınması nedeni ile alalardaki diğer türlerin varlığı da dikkate alındığında, doğaya uygun ormancılık açısından alanların değişik yaşlı olarak kabulünün mümkün olduğu söylenebilir.

5.4. Konumsal Dağılımlara İlişkin Bulguların Tartışılması

Konumsal dağılım değerlendirmeleri, birçok alanda kullanılan ve önemli sonuçlar doğuran yöntemler topluluğudur. Konumsal değerlendirmeler özellikle epidemiyoloji, popülasyon biyolojisi, ekoloji, vb. alanlarda önemli çıkarımlar sağlayabilmektedir. Konumsal değerlendirmeler, ormancılık alanında, ağaçların dağılım davranışları ve dağılım ilişkilerinin tespitinde kullanılmaktadır.

Bu çalışmada sarıçam, ladin ve göknar türlerinin dağılım davranışlarını ortaya koymak amacıyla konumsal dağılım değerlendirmeleri gerçekleştirilmiştir. Konumsal dağılım değerlendirmeleri, türlerin konumsal dağılımlarının değerlendirilmesi, sosyal tabakalara göre ağaçların konumsal dağılımlarının değerlendirilmesi ve gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımlarının değerlendirmesi olarak üç farklı şekilde ele alınmıştır.

5.4.1. Türlerin Konumsal Dağılımlarına İlişkin Bulguların Tartışılması

Konumsal dağılımlar, karışımı oluşturan türlere ve bu türlerin karışım oranlarına göre farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle, karışımı oluşturan türler, karışım oranları ve gelişme çağları hakkında bilgiler sağlayan meşcere tipleri, konumsal dağılımların değerlendirilmesine yön vermekte ve çoğunlukla belirleyici olmaktadır.

Örnek alanların genel olarak değerlendirilmesinde ağaçların 21 örnek alanın 11 inde tek ağaç-küme dağılımını, 7 sinde kümelenme ve 3 ünde de tek ağaç dağılımını gösterdikleri belirlenmiştir. Örnek alanlar değişik yaşlı yapıdadırlar. Hanewinkel (2004), değişik yaşlı ormanlarda kümelenmenin, aynı yaşlı ormanlarda ise sıra dağılımlarının söz konusu olduğunu belirtmektedir. Örnek alanlardaki ağaçların kümelenme eğiliminin fazla olması Hanewinkel (2004)'in ifadesine dayanarak alanların değişik yaşlı yapı göstermelerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Türlerin örnek alanlardaki genel dağılımlarının değerlendirilmesinde sarıçamın 21 örnek alanın 10'unda tek ağaç dağılımı ve 2'sinde de kümeler halinde dağılım gösterirken, ladin alanların 3 ünde tek ağaç dağılımı, 9 unda kümeler halinde dağılım göstermektedir. Göknarda sarıçamdaki dağılımlara benzer şekilde 21 örnek alanın 11 inde tek ağaç dağılımı, 4 ünde de kümeler halinde dağılım göstermektedir. Sarıçam ve ladinin 9 örnek alanda tek ağaç-küme dağılımı gösterirken, göknar 6 alanda göstermektedir. Bu bulgulara

dayanarak örnek alanlarda sarıçam ve göknarın tek ağaç olarak, ladinin ise kümeler halinde dağılım eğilimlerinin fazla olduğu söylenebilir.

Meşcere tipine göre tür ayrımı yapmaksızın örnek alanlardaki ağaçların dağılımı dikkate alındığında, sarıçam hakimiyetindeki 11 örnek alanın 7'sinde tek ağaç-küme dağılımı, 4'ünde de kümeler halinde dağılımların meydana geldiği belirlenmiştir. Ladin hakimiyetindeki 10 örnek alanın 4'ünde tek ağaç-küme dağılımının, 3'ünde kümeler halinde dağılımların ve 3'ünde de tek ağaç dağılımlarının meydana geldiği belirlenmiştir. Bu bulgudan hareketle sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda kümeler halinde dağılımların ladin hakimiyetindeki örnek alanlardan daha fazla olduğunu ve ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlara göre tek ağaç dağılımının daha fazla görüldüğünü söylemek mümkündür.

Türlerin konumsal dağılımlarının değerlendirilmesinde, sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda ladinin kümelenme eğiliminin arttığı, ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda ise sarıçamın tek ağaç dağılımı eğiliminin arttığı söylenebilir. Göknarlar ise her iki meşcere tipinde de tek ağaç dağılımı eğilimi göstermektedir.

Sarıçamlar alanlarda genel olarak ince ağaçlık çağı ile orta ve kalın ağaçlık çağlarında bulunmakta ve sıklıkları da bulunmamaktadır. Göknar da hem ağaç sayısı hem de göğüs yüzey bakımından örnek alanlarda en az oranda bulunan türdür. Sarıçam ve göknarların örnek alanlardaki bu durumlarının tek ağaç dağılımı göstermelerine neden olduğunu söylemek mümkündür. Türlerin ağaç sayısı bakımından dağılımlarındaki bu farklılıklardan dolayı tespit edilen konumsal dağılımlarının örnek alanlar için söz konusu olduğu ve genel dağılım davranışlarının farklılık gösterebileceği söylenebilir.

Türlerin konumsal dağılımları örnek alanların gelişme çağlarına göre değerlendirildiğinde hem orta ve kalın ağaçlık hem de ince ağaçlık çağındaki örnek alanlarda, alanın baskın türüne göre yapılan değerlendirmelere benzer sonuçlar elde edilmiştir. Hem orta ve kalın ağaçlık hem de ince ağaçlık çağındaki örnek alanlarda sarıçam ve göknarların tek ağaç dağılımı, ladinlerin ise kümeler halinde dağılım eğilimlerinin fazla olduğu belirlenmiştir.

Başlangıçta kümelenme eğilimi fazla olan türlerde zamanla besin ve ışık rekabetine bağlı olarak gövde ayrılmaları olmakta ve bu ayrılmalar ile kümelenmeler yerini tek ağaç dağılımına bırakmaktadır. Bu nedenle örnek alanlarda tek ağaç dağılımı eğiliminin fazla olduğu tespit edilen sarıçamın başlangıçta kümeler halinde alana geldiğini söylemek mümkündür. Nitekim Pardos vd. (2007), mutedil ışık koşullarına ihtiyaç duyan sarıçam

gençliklerinin kümelenmiş bir dağılım gösterdiklerini ve Aldrich vd. (2003) ışık ağaçlarının gençlikte baskın ve kümeli bir dağılım gösterdiklerini, ancak zamanla tek ağaç dağılımı oluşturduklarını ifade etmektedirler. Pardos vd. (2007) ve Aldrich vd. (2003)'nin ifadeleri sarıçamalarda tespit edilen dağılımları destekler niteliktedir.

Sarıçamın aksine, yapılan çalışmalarda göknarın meşcere tepe çatısı altında ve hatta ağaçların tepe çatısı altında ağaç gövdelerine ladine oranla daha fazla sokularak münferit halde alana gelebildiği belirlenmiştir (Grassi vd., 2004; Nagel vd.; 2006, Hofmeister vd., 2008). Atay (1987), Aladağ ormanlarında kendiliğinden gelmiş göknar gençliklerinin kısmen küme, büyük ölçüde de münferit olarak karışım gösterdiğini de ifade etmektedir. Bu ifade gözlemlere dayalı olsa da, örnek alanlardaki göknarlarda tespit edilen konumsal dağılım biçimi ile benzerlik göstermektedir. Göknarın münferit olarak alana gelebilme özelliğinin tek ağaç dağılımı göstermesine neden olduğu söylenebilir.

Aldrich vd. (2003) ağaçların gölgeye dayanma kabiliyetleri arttıkça konumsal dağılımlarının tek ağaçlıktan kümelenmeye doğru değişmekte olduğunu, türlerin ağaç sayılarının da bu değişimle doğru orantılı olarak arttığını belirlemişlerdir. Ladinde tespit edilen kümelenme eğilimi Aldrich vd. (2003)'nin bulgularına istinaden gölgeye dayanma yeteneğine dayandırılabilir. Göknar, ladine göre gölgeye daha fazla dayanmasına karşın Aldrich vd. (2003)'nin bulgularının aksine örnek alanlarda çoğunlukla tek ağaç dağılımı göstermektedir. Grassi vd. (2004), göknar gençliklerinin ladin gençliklerine oranla meşcere tepe çatısı altında daha yoğun ve meşcere içi boşluklarda daha seyrek oranda bulunduğu bulgularına dayanarak ladin ve göknarların farklı dağılım davranışı gösterebileceklerini söylemek mümkündür. Ancak örnek alanlardaki ladin ve göknarların konumsal dağılım farklılıklarının, sayısal dağılımlarının farklılığından, özellikle göknarların sayısal azlığından kaynaklandığı söylenebilir.

Bakı farklılıklarına göre türlerin konumsal dağılımlarının değerlendirilmesinde, sarıçamın hem güneşli hem de gölgeli bakılarda yer alan örnek alanlarda tek ağaç dağılım eğiliminin fazla olduğu tespit edilmiştir. Sarıçamlar güneşli bakılardaki 12 örnek alanın 6'sında, gölgeli bakılardaki 9 örnek alanın 3'ünde tek ağaç-küme dağılımı, güneşli ve gölgeli bakılardaki örnek alanların 5'er tanesinde de tek ağaç dağılımı ve 1'er tanesinde de kümeler halinde dağılım göstermektedirler. Bu bulgular oransal olarak değerlendirildiğinde güneşli bakılardaki örnek alanlarda sarıçamın tek ağaç-küme dağılım eğilimlerinin, gölgeli bakılarda ise tek ağaç olarak dağılım eğiliminin daha fazla olduğunu söylemek mümkündür. Ladin ve göknarın dağılım davranışları da güneşli ve gölgeli bakılarda

bulunan örnek alanlar arasında farklılık göstermektedir. Gölgeli bakıda bulunan örnek alanlarda kümelenme dağılımını göstermeyen göknar, güneşli bakıdaki örnek alanlarda göstermektedir. Ladin de gölgeli bakıdaki örnek alanlarda tek ağaç dağılımı göstermezken, güneşli bakıdaki örnek alanlarda gösterebilmektedir. Ancak her iki türde, bakı farkı olmaksızın bütün örnek alanlarda tek ağaç-küme dağılımı gösterebilmektedirler.

Aldrich vd. (2003), yetiştirme ortamı verimliliğinin konumsal yapıyı etkilediğini ifade etmektedirler. Dobrowolska (1998), benzer şekilde, göknar gençliklerinin miktarının ve büyüme oranlarının yetiştirme ortamı koşullarından etkilendiğini belirtmektedir. Çalışkan (1991), yetiştirme ortamı verimliliğinin bakıya göre farklılık gösterdiğini ve kuzey bakılardaki meşcerelerin oldukça verimli olduğunu ifade etmektedir. Çalışkan (1991), Aldrich vd. (2003) ve Dobrowolska (1998)'nin ifadelerine dayanarak bakılara göre değişen ışık ve verimlilik koşullarına göre türlerin ışık istekleri veya gölgeye dayanma yetenekleri doğrultusunda farklı dağılım davranışı içerisinde buldukları da söylenebilir.

Bakıya bağlı olarak değişen arazi verimliliği, doğrudan türlerin baskıya dayanma sürelerine etkide bulunmaktadır. Nitekim Çalışkan (1991), yetiştirme ortamı verimliliğinin yüksek olmasının baskıya dayanma süresini uzattığını ifade etmektedir. Baskıya karşı direnç durumu alandaki ağaçların varlık süreçlerini etkileyeceğinden, konumsal dağılımlarını da etkilemektedir. Göknarın güneşli bakılardaki kümeler halinde dağılımı ile gölgeli bakılardaki tek ağaç dağılımı, güneşli bakılarda gölgeli bakılara oranla baskıya dayanma yeteneğinin artmasına dayandırılabilir.

5.4.2. Gelişme Çağlarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımlarının Tartışılması

Gelişme çağlarına göre ağaçların dağılımlarının değerlendirilmesinde aynı alan üzerinde bulunan farklı gelişme çağlarındaki ağaçların konumsal dağılımları dikkate alınmıştır. Tür çeşitliliği ve türlerin ışık isteklerinin farklı olmasıyla birlikte alanların tabakalı ve değişik yaşlı yapı göstermeleri nedeniyle farklı gelişme çağlarındaki bireyler aynı örnek alan üzerinde bulunabilmektedirler. Bu anlamda, gelişme çağlarına göre tespit edilen konumsal dağılımlar, sarıçam, ladin ve göknarın oluşturduğu normal kapalı karışık bir meşcerede, farklı gelişme çağlarındaki ağaçların dağılımını yansıtmaktadır.

Gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımlarının değerlendirilmesinde, tek ağaç-küme dağılımlarının, sıklık çağında 9, sırkılık-direklik çağında 8 ve ince ağaçlık

çağında 3 örnek alanda meydana geldiği belirlenmiştir. Tek ağaç dağılımı ise sıklık çağında 5, sııklık-direklik çağında 6 ve ince ağaçlık çağında 17 alanda tespit edilmiştir. Orta ağaçlık çağındaki ağaçların konumsal analizi örnek alanların 15 tanesinde yapılabilmiş, 6 tanesinde ağaç sayısının yetersiz olması nedeni ile yapılamamıştır. Orta ağaçlık çağındaki ağaçların konumsal analizlerinin yapılabildiği 15 alanın tamamında tek ağaç dağılımının meydana geldiği belirlenmiştir. Kümeler halinde dağılımların ise sıklık ve sııklık-direklik çağlarında 7'şer alanda ve ince ağaçlık çağında 1 alanda meydana geldiği, orta ve kalın ağaçlık çağındaki ağaçlarda ise kümelenmelerin oluşmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar sıklık çağında kümelenmelerle birlikte tek ağaç-küme dağılımların da meydana geldiğini, gelişme çağı ilerledikçe kümeler halinde dağılımların azaldığını, tek ağaç dağılım eğiliminin arttığını göstermektedir.

Pardos vd. (2007) bir veya birden fazla ağacın alandan ayrılması ile oluşan meşcere içi açıklıklarda gençliklerin yoğun olarak gelebildiklerini ve bu nedenle de kümelenmiş dağılım gösterdiklerini ifade etmektedirler. Alanlarda sıklık çağındaki bireylerde kümelenme eğilimlerinin fazla olması Pardos vd. (2007)'nin ifadelerine istinaden gençliklerin yoğun olarak meşcere içi boşluklarda meydana gelmiş olmasına dayandırılabilir. Örnek alanların normal kapalı meşcerelerden seçilmiş olması nedeni ile alanlardaki kapalılığın neden olduğu ışık dağılımının, gençlik oluşumlarının boşluklarda yoğunlaşmasına, dolayısıyla kümelenmeye neden olduğu söylenebilir.

Alanlarda sıklık çağında görülen kümelenme dağılımının ileri çağlarda tek ağaç dağılımına dönüşmesi, zamanla ağaçların sayılarındaki azalmalara dayandırılabilir. Sayısal azalmanın, ileri çağlarda ağaçların ışığa daha çok ihtiyaç duyması ve besin-su rekabetinin artması nedeniyle ölüm oranlarının fazla olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Ağaçlar arası rekabet ve sayısal azalmalara bağlı olarak da orta ve kalın ağaçlık çağındaki ağaçların tek ağaç dağılımı sergiledikleri görülmektedir. Mason vd. (2007) de çalışmalarında benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Sarıçam meşcerelerinde gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında yaşlı ağaçların tek ağaç dağılımı, genç sarıçamların ise kümeler halinde dağılım gösterdiğini belirlemişlerdir. Tsitsoni vd. (2003) de yangından sonra oluşan boşluklarda *Pinus halepensis* gençliklerinin kümeler halinde oluştuklarını ve ilerleyen yaşlarda ağaç sayısının azalması ile birlikte tek ağaç dağılımı gösterdiklerini belirtmektedirler.

Örnek alanlar müdahale görmemiş ya da mümkün olduğunca az müdahale görmüş alanlardan seçilmişlerdir. Ancak, gelişim süreçlerinde müdahalelere maruz kalıp kalmadıkları ya da tam olarak nasıl müdahalelere maruz kaldıkları bilinmemektedir.

Başlangıçtaki kümelenme dağılımının devam etmemesi, ağaçlar arası rekabetin bir sonucu olabileceği gibi, geçmişteki muhtemel müdahalelerden de kaynaklanıyor olabilir. Montes vd. (2008), silvikültürel müdahalelerin yoğun olmadığı yaşlı sarıçam meşceresinde kümeler halinde dağılımın söz konusu olduğunu ve meşcerenin yaşamı süresince de bu dağılımın devam ettiğini belirtmektedirler. Bu ifadeden, yoğun silvikültürel müdahalelerin ağaçların konumsal dağılımlarını değiştirebileceği anlaşılmaktadır. Türkiye ormancılığında silvikültürel müdahaleler tohum ağacını seçme ve gelişimini en iyi derecede sağlama yönünde uygulanmaktadır. Tohum ağacı olarak seçilen ağaç ile besin, ışık ve su rekabetine girebilecek olan ağaçlar alandan uzaklaştırılmaktadır. Müdahalelerin bu şekilde uygulanması alanda kalan ağaçların arasında düzenli mesafelerin oluşmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla uygulamanın derecesine göre başlangıçtaki kümelenme dağılımı zamanla yerini tek ağaç dağılımına bırakmaktadır. Bu nedenle alanlardaki dağılımlarda başlangıçtaki kümelenme dağılımının devam etmemesinde, kümelenmeden tek ağaçlığa doğru geçişin olmasında çoğunlukla silvikültürel müdahalelerin etkisinin söz konusu olduğu söylenebilir.

Ağaç sayılarının dağılımlarının değerlendirilmesinde ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşceresi örnek alanları dışındaki örnek alanlarda sıklık çağındaki sarıçamların çoğunlukla bulunmadığı belirlenmiştir. Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar, orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar ve ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökmar örnek alanlarında gelişme çağlarına göre dağılımların şekillenmesinde ladin ve gökmar etkili iken, ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gökmar meşceresi örnek alanlarında sarıçam bireylerinin de etkisi söz konusudur. Aldrich vd. (2003), tepe açıklıkları, ışık ağacı gençliklerinin oluşumu için yersiz kalması nedeniyle kümelenme eğiliminin azaldığını ve bu küçük açıklıkların gölge ağacı türlerinde kısa mesafelerde kümelenme oluşumunu sağladığını ifade etmektedirler. Alanlarda çoğunlukla sıklık çağındaki sarıçamların bulunmaması ve Aldrich vd. (2003)'nin ifadesine dayanarak, kümeler halinde dağılım oluşturan türlerin ladin ve gökmar olduğu söylenebilir.

Gelişme çağlarına göre ağaçların konumsal dağılımlarının değerlendirilmesinden elde edilen sonuçlar, örnek alanların sarıçam ve ladinin hakimiyet durumuna göre ele alındığında da benzerlik göstermektedir. Diğer bir ifadeyle hem sarıçam, hem de ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda sıklık çağındaki meydana gelen tek ağaç ve tek ağaç-küme dağılımları, orta ve kalın ağaçlık çağındaki yerlerini tek ağaç dağılımına bırakmaktadır.

Farklı gelişme çağlarındaki ağaçların konumsal dağılımları bakı farklılıklarına göre dikkate alındığında, sıklık çağındaki bireylerde kümelenme eğiliminin gölgeli bakılarda daha fazla olduğu, güneşli bakılarda ise tek ağaç-küme dağılımlarının daha fazla olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, güneşli bakıda bulunan örnek alanlarda gençliklerin kümeler halinde ve tek ağaç olarak, gölgeli bakıda bulunan örnek alanlarda ise çoğunlukla kümeler halinde alana geldiklerini göstermektedir.

5.4.3. Meşcere Tabakalarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımlarının Tartışılması

Meşcere tabakalarındaki ağaçların dağılımlarının analizi, bu dağılımların altında yatan süreçler hakkında önemli bilgiler sağlamaktadır. Yapılan çalışmalarda meşcere tabakalılığının orman ekosistemlerinde, özellikle gençliklerin oluşumunda önemli rol oynadığı ortaya konmuştur. Chen ve Bradshaw (1999), çalışmalarında meşcere tabakalılığının gençleşme sürecini etkilediğini belirlemişlerdir. Meşcere tabakalılığının gençleşme sürecini etkilemesine neden olarak, ağaçların dağılımlarının farklı katmanlarda ve türler arasında değişkenlik göstermesi (Hao vd., 2007) ve ağaçların boylarının artması ile birlikte tohum yayma alanlarının genişlemesi (Koukoulas ve Blakburn, 2005; King vd., 2006; Hao vd., 2007) gösterilmektedir.

Nakashizuka (2001), ormanların tesisinde tabakalılığın çok önemli olduğunu belirtmektedir. Ayrıca, tabakalılığın, karışımların oluşmasında, biyolojik etkileşimlerden ve doğal müdahalelerden daha fazla rol aldığını ve ağaçlık çağında tabakalılığın, kapalıktan daha önemli rol oynadığını, bu nedenle meşcere yapısı ve boy tabakaları arasındaki ilişkilerin analizinin bir zorunluluk olduğunu savunmaktadır. Chen ve Bradshaw (1999) ve Nakashizuka (2001)'nin belirttiği nedenlerden dolayı sarıçam, ladin ve göknar karışık meşcerelerinde de ağaçların meşcere tabakalarına dağılımlarının analizi özellikle bu meşcerelerin tanınması açısından önem kazanmaktadır.

Ağaçların üst, ara ve alt tabakadaki dağılım davranışlarının ortaya koyulmasının amaçlandığı bu çalışmada, tek ağaç-küme dağılımlarının meydana geldiği örnek alanların sayıları üst, ara ve alt tabakada sırasıyla 4, 6 ve 8 olarak elde edilmiştir. Kümelenmelerin meydana geldiği alanlar ara tabakada 3 ve alt tabakada 7 tanedir. Örnek alanların 17 tanesinde üst tabakadaki ağaçların, 12 tanesinde ara tabakadaki ağaçların ve 6 tanesinde alt tabakadaki ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir. Bu sonuçlar ara alt

tabakada ağaçların kümeler halinde dağılım eğilimlerinin fazla olduğunu, üst tabakaya doğru ise ağaçlarda tek ağaç dağılım eğiliminin arttığını, kümelenme eğiliminin azaldığını göstermektedir. Hanewinkel (2004) ve Hao vd.(2007)'nin bulguları bu sonuçları desteklemektedir. Hanewinkel (2004) çalışmasında, değişik yaşlı meşcerelerde üst tabakadaki ağaçların tek ağaç dağılımı, alt tabakadaki ağaçların ise kümeler halinde dağılım gösterdiklerini saptamıştır. Hao vd. (2007) de, boyun artması ile birlikte kümelenme eğiliminin azaldığını tespit etmişlerdir.

Genç yaşlarda alt tabakalarda görülen kümelenme dağılımının, ileri yaşlarda üst tabakada tek ağaç dağılımına dönüşmesini, üst tabakada yer alma mücadelesiyle birlikte zamanla bu türlerin sayılarındaki azalmalardan kaynaklandığı söylenebilir. Bu nedenle örnek alanlarda varlıklarını sürdüren sarıçam ağaçları genelde üst tabakada bulunmaktadır. Göknar ve ladinler ise örnek alanların tamamında hemen her tabakada bulunabilmektedirler. Tosun (1992), bu durumu türlerin gölgeye dayanıklı olmalarına dayandırmaktadır.

Örnek alanlardaki ağaçların meşcere tabakalarındaki dağılım davranışları alanın baskın türüne göre değerlendirildiğinde, ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda üst tabakadaki ağaçların sadece tek ağaç dağılımı göstermelerine karşın, sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda çoğunlukla tek ağaç dağılımı olmak üzere tek ağaç-küme dağılımı da gösterdikleri belirlenmiştir. Üst tabakadaki ağaçlarda tek ağaç dağılımlarının gözlemlendiği 17 örnek alandan 10 tanesi ladin hakimiyetindeki, 7 tanesi de sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlardır. Genel olarak sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda meşcere tabakalarındaki ağaçların kümeler halinde dağılım eğilimlerinin daha fazla olduğu söylenebilir.

Gelişme çağlarına göre ağaçların dağılımlarının değerlendirilmesinde orta ve kalın ağaçlık çağındaki örnek alanlarda üst tabakadaki ağaçların tek ağaç dağılımı eğilimlerinin ince ağaçlık çağındaki örnek alanlara kıyasla daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte ince ağaçlık çağındaki örnek alanlarda da alt tabakadaki ağaçların kümeler halinde dağılım eğilimlerinin orta ve kalın ağaçlık çağındaki örnek alanlara kıyasla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Örnek alanların buldukları bakılara göre yapılan değerlendirmelerde ise, hem güneşli hem de gölgeli bakılarda bulunan örnek alanlarda üst tabakadaki ağaçların tek ağaç dağılım eğilimlerinin fazla olduğu belirlenmiştir.

Martens vd. (2000), ağaç boylarının artması ile birlikte meşcere tabanına ulaşan ışık miktarında azalmaların olduğunu belirtmektedirler. Martens vd. (2000) ve Hao vd. (2007)

bulguları birlikte değerlendirildiğinde örnek alanlarda kümelenme dağılımlarının azalmasında ışık faktörünün önemli rol oynadığı anlaşılmaktadır. Işık azlığı nedeniyle alt tabakalarda kümelenmelerin azalmasının beklenmesine karşın, alt tabakayı oluşturan türlerin gölgeye dayanıklı ladin ve göknar olması nedeniyle kümelenme devam etmektedir. Ayrıca, alt tabakayı çoğunlukla gençlik ve sıklık çağındaki bireyler oluşturmaktadır. Gençlik ve sıklıkların sayısal çokluğu da kümelenmenin görülmesinde bir etken olduğu söylenebilir.

Sotirios ve Alan (2005), karışık meşcerede boylu ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdiğini, kısa ağaçların ise kümelenme dağılımı gösterdiğini ifade etmektedir. Benzer şekilde, Hao vd. (2007), üst ve orta tabakalarda tek ağaç dağılımı gözlerken, alt tabaka ve sıklık katında kümelenme tespit etmişlerdir. Bu bulgular, çalışmada elde edilen sonuçlara benzerlik göstermektedir.

He ve Duncan (2000) ile Boyden vd. (2005), üst boy sınıflarında tek ağaç dağılımının tür içi veya türler arası ışık, su ve besin rekabetinden kaynaklandığını söylemektedirler. Harms vd. (2000) alt boy sınıflarında kümelenmenin farklı habitat heterojenliğinden veya kısa mesafeli tohum dağılımlarından kaynaklandığı belirtilmektedir. Üst tabakada çoğunlukla gözlenen tek ağaç dağılımı He ve Duncan (2000) ile Boyden vd. (2005)'in ifadelerine göre ışık, su ve besin rekabetine dayandırılabilir gibi, alt tabakada gözlenen kümelenme eğiliminin Harms vd. (2000)'in ifadelerine dayanarak kısa mesafeli tohum dağılımlarından kaynaklandığı söylenebilir.

5.5. Gövde Analizlerine İlişkin Bulguların Tartışılması

Gövde analizlerine ilişkin bulguların değerlendirilmesinde konumsal birliktelik durumuna göre türler arasında yaşa göre büyüme ve artım ilişkileri dikkate alınmıştır. Değerlendirmelerin bu şekilde yapılmasındaki amaç, türler arasında yaş boy üstünlüğünün olması veya olmaması durumunda nasıl bir gelişim gösterdiklerini ortaya koymaktır. Bu bağlamda öncelikli olarak türler bazında bütün örnek alanlar birlikte değerlendirilmiştir. Daha sonra hakim tür ve bakıya göre değerlendirmeler yapılmıştır. Meşcere tiplerine göre değerlendirmeler ise alt başlıklar halinde sunulmuştur.

Örnek alanların genel olarak değerlendirilmesinde 63 noktanın 18'inde ladinin, 15'inde de göknarın sarıçama göre yaş üstünlüklerinin olduğu belirlenmiştir. Diğer bir ifadeyle, sarıçamanın 63 noktanın 45'inde ladine karşı, 48'inde de göknara karşı yaş

üstünlüğü söz konusudur. Ladin, yaş üstünlüğüne sahip olduğu noktalardan 9'unda boylanma bakımından sarıçamı geçebilmiştir. Sarıçamın yaş üstünlüğünün olduğu noktalarda ise sadece 7'sinde sarıçamı boylanma bakımından geçebilmiştir. Gök nar ise yaş üstünlüğünün olduğu 15 noktadan 8'inde ve sarıçamın yaş üstünlüğünün olduğu 48 noktadan 10'unda boylanma bakımından sarıçamı geçebilmiştir. Bu durum sarıçamın hızlı büyüme özelliği nedeni ile beklenen bir durumdur. Türlerin biyolojik özelliklerinin farklı olması nedeniyle aynı yetiştirme ortamı koşullarında farklı gelişim seyri göstermeleri muhtemeldir. Konumsal birliktelik esas alınarak tespit edilen noktalarda türler aynı yetiştirme ortamını paylaşmaktadırlar. Örnek alanlar da iyi bonitetlerden alındıklarından bu noktalarda iyi bonitetlerde bulunmaktadırlar. Bu nedenle türler arasında yaş üstünlüğü-boylanma bakımından tespit edilen gelişim farklılıklarının üzerine yetiştirme ortamından ziyade tür özelliklerinin etkili olduğunu söylemek mümkündür.

Kalınlaşma bakımından yapılan değerlendirmelerde ladinin yaş üstünlüğünün olduğu 18 noktadan 11'inde ve yaş üstünlüğünün olmadığı 45 noktadan 8'inde sarıçamı geçebildiği belirlenmiştir. Gök narın ise yaş üstünlüğünün olduğu 15 noktanın 11'inde, yaş üstünlüğünün olmadığı 48 noktadan 10'unda sarıçamdan daha fazla kalınlaşma yapabildiği görülmüştür.

Örnek alanlarda gövde analizi yapılan ağaçların yaşları ile ilgili sonuçlar, sarıçam, ladin ve gök narın konumsal birliktelikleri durumunda, sarıçamın çoğunlukla yaş üstünlüğünde olduğunu göstermektedir. Bu durumun, gök nar ve ladinin sarıçam siperi altında gençleşme ve gelişme gösterebilmelerine karşın, sarıçamın ladin ve gök narın siperi altında gençleşse bile siperi dayanamayıp alandan uzaklaşmasından kaynaklandığı söylenebilir. Türlerin bu özellikleri nedeni ile konumsal birlikteliklerinin çoğunlukla sarıçamın alana öncelikli olarak gelmesiyle oluştuğunu söylemek mümkündür. Ancak yetiştirme ortamının uygunluğu derecesinde sarıçamın ladin ve gök narın siperi altında gençleşip gelişebildiği de görülmektedir.

Boylanma ve kalınlaşma bakımından elde edilen sonuçlara dayanarak, ladin ve gök narın yaş üstünlüğüne sahip olduğu alanlarda sarıçamın, ladin ve gök nardan daha fazla boylanma ve kalınlaşma yaptığı söylenebilir. Sarıçam ışık ağacı olduğundan alana sonradan gelmesi durumunda, çevresindeki ağaçlarla üst tabakada yer alma mücadelesine gireceğinden bütün enerjisini boylanmaya verecektir. Bu durumda boylanma bakımından çevresindeki ağaçlardan daha fazla boylanma yapması muhtemeldir ancak, daha ince çaplı gövdeler oluşturması beklenir. Nitekim Kalıpsız (1982), ağaçların rekabette yenik

düşmemek ve ışık alabilmek için, güçlerini boylanmaya verdilerini ve bu nedenle göğüs yüksekliği çapları farklı iki ağacın yan yana hemen hemen aynı boyda olduğu alanlara rastlamak mümkün olduğunu belirtmektedir. Sarıçamın hem boylanma hem de kalınlaşma bakımından kendisinden önce alana gelen ladin ve göknarı geçebilmesi ancak daha fazla yerleşim alanı veya ortamına sahip olması ile açıklanabilir. Demirci (2010), yerleşim alanını her bir bireyin işgal ettiği izdüşüm alanı olarak, yerleşim ortamını ise bireylerin sahip olduğu yerleşim alanı ile her bir bireyin büyümesine etkili olan toprak altındaki ve toprak üstündeki bütün etkenleri içeren alan olarak tanımlamaktadır. Sarıçamın yaş üstünlüğüne rağmen, ladin ve göknarın hem daha fazla boylanma hem de kalınlaşma yapabildiği alanların olması da, yerleşim alanı ve ortamının etkinliğinin bir sonucu olduğu söylenebilir.

Konumsal birliktelik durumuna göre alınan noktaların 33'ü sarıçamın baskın tür olduğu örnek alanlarda, 30'u da ladinin baskın tür olduğu alanlarda bulunmaktadır. Sarıçamın baskın tür olduğu örnek alanlarda 33 noktadan 9'unda ladine karşı, 10'unda göknara karşı sarıçamın yaş üstünlüğünün olduğu belirlenmiştir. Ladinin yaş üstünlüğünün olduğu 9 noktanın 6'sında boylanma bakımından, 7'sinde de kalınlaşma bakımından ladin sarıçama geçmiştir. Sonuçlar sarıçamın, ladinin yaş üstünlüğüne rağmen boylanma ve kalınlaşma eğiliminin fazla olduğunu göstermektedir. Sarıçamın yaş üstünlüğünün olduğu 24 noktadan 7'sinde boylanma bakımından, 5'inde de kalınlaşma bakımından ladin sarıçama geçebilmiştir. Sarıçamın yaş üstünlüğünün olduğu noktalarda ladinin de sarıçama geçme eğilimi vardır, ancak oransal olarak sarıçamdaki eğilimin ladinden daha fazla olduğu söylenebilir. Göknar ise yaş üstünlüğünün olduğu 10 noktanın 5'inde boylanma bakımından, 7'sinde de kalınlaşma bakımından sarıçama geçmiştir. Göknar, sarıçamın yaş üstünlüğünün olduğu 23 noktanın 9'unda boylanma bakımından 6'sında da kalınlaşma bakımından sarıçama geçmiştir. Boylanma ve kalınlaşma bakımından ladin ve göknarın yaş üstünlüğü olan sarıçama geçme eğilimleri, Demirci (2010)'un ifadelerine dayanarak daha fazla yerleşim alanı ve yerleşim ortamına sahip olmaları ile açıklanabilir.

Ladinin baskın tür olduğu örnek alanlarda 30 noktadan 9'unda ladinin, 5'inde de göknarın sarıçama oranla yaş üstünlüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Ladin, yaş üstünlüğüne sahip olduğu 9 noktanın 3'ünde sarıçama oranla daha fazla boylanma ve 4'ünde de daha fazla kalınlaşma yapmıştır. Sarıçamın ladine karşı yaş üstünlüğüne sahip olduğu 21 noktanın hiç birinde ladin sarıçamdan daha fazla boylanma gösterememiştir. Ancak, 3 noktada daha fazla kalınlaşma göstermiştir.

Gök nar ise yaş üstünlüğüne sahip olduğu 5 noktadan 3'ünde sarıçama oranla daha fazla boylanma, 4'ünde de daha fazla kalınlaşma yapmıştır. Gök nar, sarıçamın yaş üstünlüğüne sahip olduğu 25 noktadan 5'inde daha fazla boylanma ve 4'ünde de daha fazla kalınlaşma meydan getirmiştir.

Sarıçamın yaş üstünlüğüne rağmen ladin ve göknar küçük oranlarda da olsa boylanma ve kalınlaşma bakımından sarıçamı geçme eğilimindedirler. Ancak, ladin ve göknarın yaş üstünlüğünün olduğu alanlarda sarıçamın boylanma ve kalınlaşma bakımından ladin ve göknarı geçme eğilimi daha fazladır. Bu sonuçlara dayanarak, sarıçamın yaş üstünlüğüne rağmen, ladin ve göknarın sarıçamın tepe çatısı altında gelişim gösterebildikleri söylenebilir.

Konumsal birliktelik durumuna göre alınan noktaların 36'sı güneşli bakıda, 27'si gölgeli bakıda bulunmaktadır. Güneşli bakıda ladin, 9 noktada sarıçama göre yaş üstünlüğüne sahiptir. Bu 9 noktanın 6'sında sarıçama göre daha fazla boylanma ve 7'sinde de daha fazla kalınlaşma yapmıştır. Güneşli bakıda bulunan 36 noktanın 27'sinde de sarıçam ladine göre yaş üstünlüğüne sahiptir. Bu noktaların 4'ünde boylanma bakımından, 6'sında da kalınlaşma bakımından ladin sarıçamı geçmiştir. Güneşli bakılarda sarıçamın hem yaş üstünlüğüne sahip olduğu, hem de daha fazla boylanma ve kalınlaşma yaptığı söylenebilir. Ladin ve göknarın düşük oranlarda da olsa boylanma ve kalınlaşma bakımından sarıçamı geçme eğilimleri söz konusudur.

Güneşli bakıda bulunan 36 noktanın 8 inde göknar, 28 inde sarıçam yaş üstünlüğüne sahiptir. Gök nar yaş üstünlüğüne sahip olduğu noktalardan 3'ünde sarıçama göre daha fazla boylanma ve 7 sinde de daha fazla kalınlaşma yapmıştır. Gök nar, sarıçamın yaş üstünlüğüne sahip olduğu noktaların 7'sinde daha fazla boylanma ve 5'inde de daha fazla kalınlaşma yapmıştır. Bu sonuçlar güneşli bakılarda konumsal birliktelik durumda göknarın boylanma ve kalınlaşma bakımından sarıçamı geçme eğilimi olsa da, sarıçamın hem çoğunlukla yaş üstünlüğüne sahip olduğunu, hem de göknara göre daha fazla boylanma ve kalınlaşma yaptığını göstermektedir.

Gölgeli bakıda ladin, 9 noktada sarıçama göre yaş üstünlüğüne sahiptir. Bu 9 noktanın 3'ünde sarıçama göre daha fazla boylanma ve 4'ünde de daha fazla kalınlaşma yapmıştır. Gölgeli bakıda bulunan 27 noktanın 18'inde de sarıçam ladine göre yaş üstünlüğüne sahiptir. Bu noktaların 3'ünde boylanma bakımından, 2'sinde de kalınlaşma bakımından ladin sarıçamı geçmiştir.

Gölgeli bakıda bulunan 27 noktanın 7'sinde göknar, 20'sinde sarıçam yaş üstünlüğüne sahiptir. Göknar, yaş üstünlüğünde olduğu noktalardan 5'inde sarıçama göre daha fazla boylanma ve 4'ünde de daha fazla kalınlaşma yapmıştır. Göknar, sarıçamın yaş üstünlüğünde olduğu noktaların 7'sinde daha fazla boylanma ve 5'inde de daha fazla kalınlaşma yapmıştır.

Genel olarak bakılar arasında yaş üstünlüğü ile boylanma ve kalınlaşma bakımından farklılıkların olmadığı söylenebilir. Her iki bakıda da ladin ve göknarın yaş üstünlüklerinin olmadığı alanlarda, boylanma ve kalınlaşma bakımından sarıçamı geçme eğilimlerine karşın, hakimiyetin sarıçamda olduğu görülmektedir.

5.5.1. Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Göknar Meşceresi Örnek Alanlarında Gövde Analizi Bulgularının Tartışılması

Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar örnek alanlarında 9'u güneşli bakıda, 3'ü gölgeli bakıda olmak üzere toplam 12 ayrı nokta bulunmaktadır. Bu noktalardan alınan sarıçam, ladin ve göknarlarda yapılan gövde analizlerinin değerlendirilmesinde, sadece bir noktada ladinin, bir noktada da göknarın sarıçama oranla yaş üstünlüğünün olduğu, diğer noktalarda yaş üstünlüğünün sarıçamda olduğu belirlenmiştir.

Ladin yaş üstünlüğünün olduğu noktada ne boylanma bakımından ne de kalınlaşma bakımından sarıçamı geçebilmiştir. Bu noktada maksimum boy ve çap artımlarının sarıçamda daha erken yaşlarda meydana geldiği, hacim artımının ise her iki türde de maksimuma ulaşmadığı belirlenmiştir.

Göknarın yaş üstünlüğünün olduğu noktada ise en fazla boylanmanın sarıçamda, en fazla kalınlaşmanın ise göknarda meydana geldiği tespit edilmiştir. Benzer şekilde, maksimum boy artımı sarıçamda, maksimum çap artımı ise göknarda daha erken yaşta meydana geldiği belirlenmiştir.

Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar örnek alanlarındaki noktaların tamamında sarıçamda ladinden daha fazla boylanmanın meydana geldiği, göknarın ise sadece bir noktada boylanma bakımından sarıçamı geçtiği tespit edilmiştir. Boy artımı bakımından yapılan değerlendirmelerde sarıçamın 11 noktada ladinden, 10 noktada da göknardan daha erken maksimum boy artımını meydana getirdiği belirlenmiştir. Ladin ve

göknarın sarıçama oranla yaş üstünlüğünün olduğu noktalarda da maksimum boy artımları sarıçamlarda daha erken meydana gelmiştir.

Boy artımı ışık ağaçlarında ilk yaşlarda hızlıdır ve boy artımlarının maksimuma ulaşması, gölge ağaçlarından daha erken meydana gelir (Eler ve Carus, 2006). Çalışmada genel olarak gözlenen durum Eler ve Carus (2006)'un ifadelerinde olduğu gibidir. Ancak, baskı faktörü dikkate alındığında, maksimum artımın meydana gelişinin daha ileri yaşlara kayabildiği gözlenmiştir. Çalışmada, sarıçam da dahil olmak üzere alandaki türlerde maksimum boy artımları meydana gelmemiş ağaçlar da vardır. Örneğin 146 yaşında ladinde maksimum boy artımı meydana gelmediği gibi aynı yaşta sarıçamda da meydana gelmediği gözlenmiştir. Bununla birlikte 146 yaşındaki sarıçamlarla komşuluk sınırı bulunan 148 yaşındaki ladinde ve aynı alan üzerinde ve 98 er yaşlarında olan sarıçam ve göknar türlerinden göknarda da oluşmamıştır. Bu durum yerleşim ortamlarının sıkışık ya da sınırlarının iç içe geçmesi halinde maksimum artım değerlerinin sarıçamda bile ileri yaşlara kayabileceğini göstermektedir.

Ladinin 8 noktada göknara karşı yaş üstünlüğünün olmasına karşın, sadece iki noktada göknardan daha fazla boylanma gösterdiği saptanmıştır. Boy artımı bakımından ise üç noktada göknarın daha erken maksimum boy artımı yaptığı belirlenmiştir. Göknarın daha erken maksimum boy artımı yaptığı noktalarda boylanma bakımından hakimiyet yine göknardadır. Yapılan birçok araştırma (Ata, 1995; Üçler vd., 2001; Kahriman, 2004) sonuçlarında ladin ve göknarın benzer gelişim göstermekte oldukları tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise elde edilen sonuçlara göre ise göknarın ladini boylanma bakımından geçme eğiliminde olduğu söylenebilir. Boylanma grafiklerinde baskıya karşı göknarın daha dirençli olduğu, baskının kalkmasından sonra ladine oranla daha hızlı bir şekilde boylanma gösterdiği görülmektedir. Göknarda gözlenen bu durum uzun baskı süreçlerine bile dayanıklı olduğunu göstermektedir. Nitekim Saraçoğlu (1986), 200 yıl baskıda kaldıktan sonra, baskının ortadan kalkması ile normal gelişim düzeyine ulaşan göknarların olduğunu belirtmektedir.

Normal kapalılık ortamında ağaç türlerine göre değişmekle birlikte, boy artımının maksimuma ulaştığı yaş erkendir. Bireyler genç yaşlarda hızlı boy büyümesi yaparak, ışığa kavuşmak için, üst tabakada yer almaya gayret eder. Ancak ağaç, baskıya dayanabildiği ölçüde yaşamını devam ettirir. Fakat yeterli gelişme göstermez. Komşuluk sınırı bulunan sarıçam, ladin ve göknarın değerlendirildiği bu çalışmada boylanma ve boy artımındaki farklılıklar belirgin olarak açığa çıkmaktadır. Işık isteği fazla olması nedeniyle sarıçam,

baskı karşısında en belirgin etkiyi boylanma ve boy artımında göstermektedir. Sarıçam göknar kadar olmasa da belirli bir süre baskıya dayanabilmektedir. Benzer bulgular Çoban (2007) tarafından da elde edilmiştir. Çoban (2007), sarıçam gençliklerinin 18 yıl sipere dayanabildiklerini belirtmektedir. Çalışkan (1991) bu durumu, sarıçamın ışık isteğini göz önünde bulundurarak, üst siperin değil yan siperin etkisi olarak açıklamaktadır.

Baskının etkisiyle başlangıçtaki boy büyümesine oranla daha yavaş bir büyüme seyrine giren göknarda bazı noktalarda maksimum boy artım değerleri daha erken yaşlarda meydana gelmiş gibi görünse de, baskının etkisinin kalkmasıyla birlikte boy artımlarının da yükselişe geçmesi ve maksimum artım değerinin daha ileri yaşlarda oluşması muhtemeldir. Bu çalışmada, Cerattepe 2 örnek alanında 153 yaşında olan sarıçamda 55 ve 151 yaşında olan ladinde 65 yaşında iken maksimum boy artımlarının meydana gelmesine rağmen, 131 yaşındaki göknarda maksimum boy artımının 35 yaşında meydana gelmesi baskının bir sonucu olarak değerlendirilebilir.

Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşceresi örnek alanlarında sarıçamlarda maksimum boy artımları 0.25-0.41 m arasında değişmekle birlikte meydana geldikleri yaşlar 30-55 arasındadır. Maksimum boy artımları ladinde 0.15-0.30 m değerinde 45-75 yaşlarında, göknarda 0.17-0.34 m değerinde 15-100 yaşlarında meydana gelmiştir. Türler arasındaki boylanma ve boy artımı farklılıkları beklenen bir durumdur. Göknarda maksimum boy artımlarının meydana geldiği yaş aralıklarının çok geniş olması, gölgeye dayanma yeteneğinden ve baskıdan sonra normal gelişim gösterebilme özelliğinden kaynaklanmaktadır.

Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar örnek alanlarında sadece 1 noktada ladinin, 2 noktada da göknarın sarıçamdan daha fazla kalınlaşma yaptığı belirlenmiştir. Eler ve Carus (2006)'un, aynı yetiştirme gücü olan sahalarda, ışık ağaçlarının daha fazla çap büyümesi yaptığı ifadeleri bu bulguyu desteklemektedir. Kalınlaşma bakımından yapılan değerlendirmelerde ladinin sarıçama oranla fazla kalınlaşma yaptığı noktada, göknarda da sarıçama oranla daha fazla kalınlaşma meydana geldiği belirlenmiştir. Bu noktada ayrıca yaş üstünlüğü göknara aittir.

Maksimum çap artımı ise sarıçamda ladinle oranla, göknarda da sarıçama oranla daha erken meydana gelmiştir. Ladin ve göknar arasında kalınlaşma bakımından yapılan değerlendirmelerde ise ladinin göknara oranla yaş üstünlüğünün olduğu 8 noktanın 3'ünde daha fazla kalınlaşma yaptığı, 4'ünde de daha erken maksimum çap artımını gerçekleştirdiği belirlenmiştir.

Eler ve Carus (2006), artımın maksimuma ulaştığı yaş bakımından, çap artımlarının boy artımlarına oranla daha erken yaşlarda meydana geldiğini belirtmektedirler. Bu çalışmada orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar örnek alanlarında 12 noktanın 9'unda sarıçamda, 8'inde ladinde ve 4'ünde göknarda çap artımlarının boy artımlarına oranla daha erken yaşlarda meydana geldiği belirlenmiştir. Çap artım değerlerinin boy artım değerlerinden daha geç yaşlarda maksimuma ulaşması, yerleşim ortamlarının etkileşimi ile baskı faktörünün oluşmasına dayandırılabilir. Nitekim Çalışkan (1991), sarıçam boy artımında olduğu gibi çap artımında da erken yaşta (10-30 yaş) maksimum çap artımı yapmasına karşın, baskı nedeniyle maksimum çap artımlarının daha ileri yaşlara kaydığını belirtmektedir.

Sarıçam, ladin ve göknarda boylanma ve boy artımlarında olduğu gibi kalınlaşma ve çap artımında da farklılıklar vardır. Orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşçeresi güneşli bakıda bulunan örnek alanlarında maksimum çap artımları sarıçamda 0.32-0.57 cm değerinde 25-50 yaşlarında meydana gelirken, ladinde 0.20-0.39 cm değerinde 15-80 yaşlarında, göknarda 0.19-0.56 cm değerinde 25-100 yaşlarında meydana gelmiştir. Hem ladin hem de göknarın maksimum çap artımlarının meydana geldiği yaş aralıkları sarıçama oranla daha geniştir. Bu durum sarıçamın ışık ağacı olması nedeniyle ladin ve göknara oranla baskı halinde daha fazla gelişim gücünü çekmesinden kaynaklanmaktadır. Tür özelliği olarak ta sarıçam, ladin ve göknara oranla daha erken ve daha yüksek oranda çap artımı yapma eğilimde olan türdür. Gölge bakıda ise maksimum çap artımları sarıçamda 0.28-0.54 cm değerinde 15-45 yaşlarında, ladinde 0.14-0.34 cm değerinde 30-80 yaşlarında, göknarda 0.19-0.49 cm değerinde 30-80 yaşlarında meydana gelmiştir. Göknar ağaçlarının bazılarında maksimum çap artım değerleri kesim yaşında gözlemlendiğinden, bu ağaçlarda maksimum çap artım değerinin oluşturmadığı söylenebilir.

Hacimlenme bakımından yapılan değerlendirmelerde, sarıçamların yaş üstünlüklerinin olduğu alanlarda çoğunlukla daha fazla hacimlenme yaptıkları belirlenmiştir. Eler ve Carus (2006), ağacın yaşı ile hacim ve hacim artımı arasında doğrudan ilişki olmadığını belirtmektedirler. Bu nedenle gözlenen bu durumun yerleşim alanı veya yerleşim ortamı ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Gençlikte hızlı büyüyen ışık ağaçlarında, gölgeye dayanıklı ağaçlara oranla hacim artımının maksimuma ulaştığı yaş daha erkendir. Günel (1981)' e atfen Eler ve Carus (2006)'un bildirdiğine göre, ağaç türü ve doğal ömrüne göre, ışık ağaçlarında hacim artımının maksimuma ulaştığı yaşlar arasında 45-50 yıl fark olabilmektedir. Ancak, Çam

altına, ladin ve göknar getirilerek yetiştirilen meşcerelerde, ileri yaşlarda alt tabakada bulunan ağaçların hacim artımının, üst tabakadaki çamların hacim artımını geçtiği bildirilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgularda bu doğrultudadır.

Eler ve Carus (2006), siperde kalmayan ya da kısa süreli baskıda kalan bireylerde, hacim artımının maksimuma ulaştığı yaşın, siperde yetişenlere oranla daha erken olduğunu belirtmektedirler. Bu çalışmada hacim artımı bakımından 12 noktanın 3'ünde sarıçamda, 3'ünde ladinde ve 2'sinde de göknarda maksimum hacim artımları meydana gelmiş, diğer noktalarda ise hacim artımlarının maksimum değere ulaşmadığı belirlenmiştir. Maksimum hacim artımlarının görülmemesinde, siperde yetiştirmelerinin ve birbirlerine baskılarının etkisi söz konusudur.

5.5.2. Orta ve Kalın Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Göknar Meşceresi Örnek Alanlarında Gövde analizi Bulgularının Tartışılması

Orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar örnek alanlarında 9'u güneşi bakıda, 6'sı gölgeli bakıda olmak üzere toplam 15 ayrı noktadan alınan sarıçam, ladin ve göknarlarda yapılan gövde analizlerinin değerlendirilmesinde, 4 noktada ladinin, 3 noktada da göknarın sarıçama oranla yaş üstünlüğünün olduğu, diğer noktalarda yaş üstünlüğünün sarıçamda olduğu belirlenmiştir.

Ladin, yaş üstünlüğünün olduğu 4 noktadan 2 tanesinde boylanma bakımından, 3 tanesinde de kalınlaşma bakımından sarıçama geçmiştir. Bu 4 noktadan 3 tanesinde maksimum boy ve çap artımlarının sarıçamda daha erken yaşlarda meydana geldiği, hacim artımının ise her iki türde çoğunlukla maksimuma ulaşmadığı belirlenmiştir. Sadece ladinin 102, Sarıçamın 100 yaşında olduğu noktada sarıçamda hacim artımının 65 yaşında maksimuma ulaştığı tespit edilmiştir.

Göknarın yaş üstünlüğünün olduğu 3 noktanın tamamında en fazla boylanmanın sarıçamda, en fazla kalınlaşmanın ise göknarda meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu bulguya dayanarak göknarın yaş üstünlüğünün olduğu noktalarda kalınlaşma eğiliminde olduğu, sarıçamın ise üst tabakada yer alma eğiliminde olduğu söylenebilir. Sarıçamda maksimum boy artımı 3 noktanın 2'sinde göknardan daha erken meydana gelirken, maksimum çap artımı noktaların tamamında sarıçamda daha erken yaşta meydana gelmiştir.

Orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar örnek alanlarındaki 15 noktanın 2 tanesinde ladinin, 3 tanesinde de göknarın boylanma bakımından sarıçamı geçtiği tespit edilmiştir. Boy artımı bakımından yapılan değerlendirmelerde sarıçamda 12 noktada hem ladinden hem de göknardan daha erken maksimum boy artımını meydana geldiği belirlenmiştir.

Ladin ve göknarın boylanma bakımından değerlendirilmesinde ise 15 noktanın 10 tanesinde ladinin daha yaşlı olmasına karşın sadece 3 noktada boylanma bakımından göknarı geçtiği görülmektedir. Bu bulguya dayanarak konumsal birliktelik durumunda boylanma bakımından göknarların ladinleri geçme eğiliminde oldukları söylenebilir.

Çalışkan (1991), yetiştirme ortamı ve baskıya göre değişmekle birlikte göknarın 40-60 yaşlarından sonraki boy artımlarının sarıçamdan daha fazla olduğunu belirtmektedir. Eler ve Carus (2006), başlangıçta, ışık ağaçlarına oranla daha yavaş büyüyen gölgeye dayanıklı ağaçların, boy artımına daha uzun süre devam edebildiklerinden, ışık ağaçlarına yetiştiğini ve geçtiklerini ifade etmektedir. Bereket 2 örnek alanında aynı noktada bulunan 100 yaşında olan göknarda boylanma 24.6 m iken, 132 yaşında olan sarıçamda 21.6 m dir. Başlangıçtaki sarıçamın yaş-boy üstünlüğüne rağmen göknar yaklaşık 55-60 yılda sarıçamı yakalayarak geçmiştir. Çalışkan (1991) ve Eler ve Carus (2006)'in ifadeleri bu bulguyu destekler niteliktedir.

Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanlarında sarıçamda 30-70, ladinde 35-100, göknarda 55-85 yaşlarında maksimum boy artımları meydana gelmiştir. Maksimum boy artımları, sarıçamda 0.19-0.38 m, ladinde 0.09-0.32 m ve göknarda 0.13-0.35 m arasında değişmektedir. Maksimum boy artım değerleri ve meydana geldiği yaşlar arasındaki farklılıklar ağaçların farklı baskı şiddetlerine maruz kalmalarından kaynaklanabileceği gibi, aynı baskı derecesine farklı gelişim tepkilerinden de kaynaklanabilir. Bununla birlikte, yerleşim ortamı olarak birbirleri üzerine baskı etkileri olmakla birlikte çevrelerindeki ağaçların baskılarının da etkisi söz konusudur.

Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanlarında sarıçamda boy değerleri 16.7 - 23.3 arasında, ladinde 10.9-18.5, göknarda 14.6-24.4 m arasında değişmektedir. Alanda sarıçamlarda yaşlar 114-160 arasında iken göknarda 84-108, ladinde 93-110 arasında değişmektedir. Sarıçamda belirgin bir yaş üstünlüğü olmasına karşın göknar bazı alanlarda sarıçamdan daha fazla boylanma yapmıştır. Ormanlı 3 örnek alanında komşuluk sınırı bulunan ve sırasıyla 142, 95 ve 89

yaşlarında sarıçam, ladin ve göknarın boy değerleri 23.3, 18.5 ve 24.4 m dir. 160 yaşında sarıçam, 97 yaşında ladin ve 96 yaşında göknar da sırasıyla 16.7, 10.9 ve 19.0 m boy yapmışlardır. Bu bulgular, Eler ve Carus (2006)'un gölgeye dayanıklı ağaçların boylanma bakımından zamanla ışık ağaçlarına yetiştikleri ve geçtikleri yönündeki ifadelerini destekler niteliktedir. Ancak, ladinin boylanma bakımından sarıçamı geçme eğilimi, göknara oranla azdır. Ladin alanların genelinde alt durumda kalmıştır.

Gölgeli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanlarında sarıçamda 0.18-0.33 m olan maksimum boy artımları 5-50 yaşlarında meydana gelmiştir. Ladinde 0.13-0.23 m değerinde 70-95 yaşlarında, göknarda 0.16-0.31 m değerinde 55-90 yaşlarında meydana gelmiştir. Alan yaş bakımından değerlendirildiğinde en genç sarıçam ağaçları ile en yaşlı ladin arasındaki yaş farkı 32, en yaşlı göknar ile yaş farkı 34'tür. Diğer bir ifadeyle, sarıçam alana ladin ve göknara oranla 32-34 yıl önce gelmiştir. Bu durumda sarıçamda maksimum artımların hem değer bakımından daha fazla, hem de yaş bakımından daha erken yaşlarda meydana gelmesi tahmin edilebilir bir durum olarak değerlendirilebilir.

Orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanlarında sarıçamlar yaş üstünlüğüne sahip olduğu noktalarda hem ladin hem de göknarlardan daha fazla kalınlaşma meydana getirmiştir. Bu durum sarıçamların yaş üstünlüklerinin olduğu alanlarda kalınlaşma eğilimlerinin de fazla olduğunu göstermektedir. Eler ve Carus (2006), ışık ağacı türlerinde yıllık çap artımının gençlik çağında çok yüksek olduğundan maksimum değerinin çoğunlukla görülmediğini, gölge ağaçlarında hemen başlangıçta maksimuma ulaştığını belirtmektedirler. Ancak Saraçoğlu (1986), ilk yıllarda ağacın baskıda kalması durumunda, ileri yaşlarda baskıdan kurtulan ağaçlarda, göğüs çapı artımının maksimuma ulaşması büyük yaşlara da kayabileceğini ifade etmektedir. Ladin ve göknarların yaş üstünlüğüne sahip olduğu alanlarda ladin ve göknarların sarıçamlardan daha fazla kalınlaşma yapmaları ve bu alanlarda maksimum çap artımlarının sarıçama oranla daha erken yaşlarda meydana gelmesi Saraçoğlu (1986)'nun ifadesine dayandırılabilir.

Güneşli bakıda bulunan orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanlarında maksimum çap artımları sarıçamda 0.24-0.53 cm değerinde 30-75 yaşlarında, ladinde 0.08-0.38 cm değerinde 40-75 yaşlarında ve göknarda 0.12-0.51 cm değerinde 45-100 yaşlarında meydana gelmiştir. Gölgeli bakıda bulunan örnek alanlarda ise sarıçamda 0.23-0.65 cm değerinde 15-50 yaşlarında, ladinde 0.17-0.39 cm

değerinde 50-95 yaşlarında ve göknarda 0.17-0.40 cm değerinde 65-95 yaşlarında meydana gelmiştir. Güneşli bakıda olduğu gibi gölgeli bakıda da sarıçamda maksimum çap artımı ladin ve göknara oranla daha erken yaşlarda meydana gelmiştir. Ancak bu alanda sarıçamda belirgin bir yaş üstünlüğü vardır ve yaş üstünlüğü nedeniyle başlangıçta serbest büyüme yapması söz konusudur. Bu nedenle sarıçamda ladin ve göknara oranla daha yüksek artımların daha erken yaşlarda meydana gelmesi beklenen bir durumdur.

Hacim artımı bakımından yapılan değerlendirmelerde orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar örnek alanlarında gövde analizi yapılan ağaçların çoğunluğunda maksimum hacim artımlarının meydana gelmediği tespit edilmiştir. Meydana gelen maksimum hacim artımları ise sarıçamlarda tespit edilmiştir. Sırasıyla 100, 168 ve 158 yaşlarındaki sarıçamlarda maksimum hacim artımları 65, 155 ve 150 yaşlarında meydana gelmiştir.

5.5.3. İnce Ağaçlık Çağındaki Ladin-Sarıçam-Göknar Meşçeresi Örnek Alanlarında Gövde Analizi Bulgularının Tartışılması

İnce ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar örnek alanlarında 9'u gölgeli bakıda 9'u da güneşli bakıda olmak üzere toplam 18 noktanın 8'inde ladinin, 4'ünde de göknarın sarıçama yaş üstünlüğünün olduğu, 11 noktada ise ladinin göknara yaş üstünlüğünün olduğu belirlenmiştir. Ladin sarıçama göre yaş üstünlüğünün olduğu 8 noktanın 3 ünde daha fazla boylanma göstermiştir. Göknar ise yaş üstünlüğünün olduğu 4 noktanın 3'ünde sarıçama oranla daha fazla boylanma meydana getirmiştir. Hem ladin hem de göknarın sarıçama oranla daha fazla boylanma gösterdikleri noktalarda, kalınlaşmaları da daha fazladır.

Ladinin ve göknarın karşılıklı boylanma özellikleri değerlendirildiğinde ladinin baskıya dayanma yeteneği göknara oranla daha az olduğu görülmektedir. İnce ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşçeresi Cerattepe 4 örnek alanında 122 yaşında sarıçam ve 127 yaşında ladin sırasıyla 23.4 ve 23.6 m boy yaparlarken, 97 yaşında göknar 6.5 m boy yapmıştır. Bu durum baskı faktörünün göknar üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Her ne kadar yapılan çalışmalarda ladin ve göknarın benzer büyüme özellikleri göstermeleri nedeni ile aynı tür olarak değerlendirilebileceği ifade edilse de, baskıya dayanma yeteneğinin göknarı ladine oranla daha üstün kıldığı söylenebilir.

Boy artımı bakımından yapılan değerlendirmelerde sarıçamlarda boy artımlarının 18 noktanın 13'ünde hem ladine hem de göknara göre daha erken yaşlarda meydana geldiği belirlenmiştir. Bu 13 noktanın 4'ünde göknarın, 7'sinde de ladinin sarıçama oranla yaş üstünlüğü söz konusudur. Çap artımı bakımından yapılan değerlendirmelerde ise sarıçamlarda 18 noktanın 12'sinde ladinlerden, 5'inde de göknarlardan daha erken yaşlarda maksimum çap artımları meydana geldiği tespit edilmiştir.

Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar meşceresi örnek alanlarında maksimum çap artımları sarıçam da 0.15-0.48 cm değerinde 35-115 yaşlarında, ladinde 0.14-0.53 cm değerinde 30-85 yaşlarında ve göknarda 0.10-0.29 cm değerinde 65-95 yaşlarında meydana gelmiştir. Gölge bakıda ise sarıçamda 0.14-0.61 cm değerinde 20-110 yaşlarında, ladinde 0.09-0.33 cm değerinde 50-130 yaşlarında ve göknarda 0.16-0.36 değerinde 70-90 yaşlarında meydana gelmiştir.

Hacim artımı bakımından yapılan değerlendirmede gövde analizi yapılan 18'er tane sarıçam, ladin ve göknarlardan sadece 4 tane ladinde ve 3 tane sarıçamda maksimum hacim artımlarının meydana geldiği belirlenmiştir. Maksimum hacim artımlarının meydana geldiği ladinlerin yaşları 123-143 arasında, sarıçamların yaşları 126-134 arasında değişmektedir. Maksimum hacim artımlarının meydana geldiği yaşlar ise ladinlerde 115-140, sarıçamlarda 75-130 arasında değişmektedir.

5.5.4. İnce Ağaçlık Çağındaki Sarıçam-Ladin-Göknar Meşceresi Örnek Alanlarında Gövde Analizi Bulgularının Tartışılması

İnce ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanlarında 9'u gölge bakıda, 9'u güneşli bakıda olmak üzere toplam 18 noktadan 5'inde ladinin, 7'sinde de göknarın sarıçama göre yaş üstünlüğünün olduğu belirlenmiştir. Ladin, yaş üstünlüğünün olduğu 5 noktanın 4'ünde sarıçama oranla daha fazla boylanma göstermiştir. Göknar ise yaş üstünlüğünün olduğu 7 noktanın 5'inde sarıçama oranla daha fazla boylanma meydana getirmiştir. Sarıçamın ladin ve göknara oranla yaş üstünlüğünün olduğu 10 noktanın 5'inde hem ladin hem de göknar sarıçamı boylanma bakımından geçmiştir.

Boy artımı bakımından yapılan değerlendirmelerde sarıçamın ladine yaş üstünlüğünün olduğu 13 noktanın 11 inde ladindeki maksimum boy artımları sarıçama oranla daha erken yaşlarda meydana gelmiştir. Benzer şekilde, sarıçamın göknara yaş üstünlüğünün olduğu 11 noktanın 9 unda göknardaki maksimum boy artımları sarıçamdan

daha erken yaşlarda meydana gelmiştir. Ladinin yaş üstünlüğünün olduğu alanlarda ise 4 noktadan 3'ünde sarıçamda maksimum boy artımı daha erken yaşlarda meydana gelmiştir. Göknarın yaş üstünlüğünün olduğu 7 noktanın 6'sında göknarda maksimum boy artımları sarıçamlara göre daha erken yaşlarda meydana gelmiştir. Genel olarak, ilk yaşlarda hızlı büyüyen türlerde boy artımı daha erken maksimuma ulaştığı belirtilmektedir (Eler ve Carus, 2006). Bu ifadeye göre boy artımının maksimuma ulaşması, sarıçamda, ladin ve göknara oranla daha erken yaşlarda meydana gelmesi söz konusudur. Ladin ve göknarlarda daha erken yaşlarda meydana gelmiş olması üzerlerindeki baskıdan kaynaklanıyor olabilir. Nitekim Saraçoğlu (1986) ilk yıllarda baskıda kaldıktan sonra ileri yaşlarda baskıdan kurtulan ağaçlarda maksimum boy artımının ileri yaşlara kaydığını belirtmektedir. Ladin ve göknardaki baskının ortadan kalması ile ilerleyen yaşlarda ikinci bir maksimum artım noktasının oluşması muhtemeldir.

Güneşli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar örnek alanlarında sarıçamda yaşlar 41-102, ladinde 56-84 ve göknarda 52-98 arasında değişmektedir. Bu alanlarda sarıçam diğer alanlara oranla ara tabakalarda daha fazla bulunabilmektedir. Sarıçamlarda maksimum boy artım değerleri 0.16-0.31 m değerinde 25-80 yaşlarında, ladinde 0.16-0.29 m değerinde 30-75 yaşlarında ve göknarda 0.10-0.28 m değerinde 50-80 yaşlarında meydana gelmiştir.

Çalışkan (1991), sarıçamın, göknar kadar olmamakla birlikte belirli bir süre siperde kaldığında yavaş büyüme yaptığını ve siper kalktıktan sonra bile bu durumun ağacın yaşı boyunca devam ettiğini belirtmektedir. İnce ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanları güneşli bakıda bulunan 102 yaşındaki sarıçam, komşuluk sınırının bulunduğu ladin ve göknara oranla yaş üstünlüğü olmasına rağmen, yavaş büyüme seyri göstermiş ve yaşamı süresince de bu yavaş büyüme seyri devam etmiştir. Sarıçamlı komşuluk sınırı bulunan 66 yaşında göknar ise hızlı boylanma göstererek sarıçamı geçmiştir. Bu alanda sarıçamda boy 16.1 m iken, göknarda 17.9 m dir. Sarıçamdaki bu yavaş büyüme seyri Çalışkan (1991)'in ifadesine dayandırılabilir.

Gölgeli bakıda bulunan ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanlarında boylar sarıçamda 6.7-17.8 m, ladinde, 8.7-18.6 m ve göknarda 7.2-19.4 m arasında değişmektedir. Maksimum boy artımları da sarıçam, ladin ve göknar için sırasıyla 0.13-0.36, 0.23-0.38, 0.11-0.31 değerlerinde 15-50, 30-55 ve 40-94 yaşlarında meydana gelmiştir. Sarıçamda, ladin ve göknarlara oranla belirli bir yaş üstünlüğünün olmasına

rağmen maksimum boy artım değerlerinin meydana gelmemiş olması, baskı sürecinin ilk yaşlardan itibaren devam ettiğini göstermektedir.

Kalınlaşma bakımından yapılan değerlendirmelerde sarıçamın yaş üstünlüğünde olduğu 13 noktanın 8 inde ladine ve göknara oranla daha fazla kalınlaşma gösterdiği belirlenmiştir. Çap artımı bakımından yapılan değerlendirmelerde ise 13 noktanın 9'unda ladinde, 8'inde de göknarda maksimum çap artımları daha erken yaşlarda meydana geldiği tespit edilmiştir. Ancak, bu noktalar ladin ve göknarda sarıçama oranla fazla kalınlaşma tespit edilen noktalardan farklılık göstermektedir.

İnce ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar meşceresi örnek alanları güneşli bakıda maksimum çap artımlarını sarıçamlar 0.22-0.43 cm değerinde 15-80 yaşlarında, ladinler 0.19-0.44 cm değerinde 30-80 yaşlarında, göknarlar 0.17-0.38 değerinde 45-80 yaşlarında yapmışlardır. Gölge bakıda ise sarıçamlar 0.27-0.48 değerinde 15-45 yaşlarında, ladinler 0.22-0.56 cm değerinde 35-55 yaşlarında ve göknarlar 0.15-0.40 cm değerinde 60 yaşında yapmıştır. Bu alanda özellikle göknarlarda olmak üzere sarıçam ve ladinde de birçok ağaçta maksimum çap artımları meydana gelmemiştir. Bu durum 101 ve 98 yaşlarındaki sarıçamlar içinde geçerlidir.

Hacim artımı bakımından yapılan değerlendirmelerde ise diğer örnek alanlarda olduğu gibi ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar örnek alanlarında da maksimum hacim artımlarının oluşmadığı tespit edilmiştir. Meşcere yaşlarının sarıçamda 56-86, ladinde 48-93 ve göknarda 56-104 arasında değiştiği göz önünde bulundurulacak olursa, maksimum hacim artımlarının her üç tür içinde ilerleyen yaşlarda meydana gelmesi muhtemeldir.

5.6. Bulguların Silvikültürel Açıdan Tartışılması

Bu çalışmada örnek alanlardan elde edilen bulgular, orman bakımı ve doğal gençleştirme çalışmaları açısından değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde, orman bakımı ve gençleştirme çalışmalarında kullanılan ve önerilen yöntemler özellikle örnek alanlarda tespit edilen dağılımlara göre tartışılmış ve dağılımları yansıtan uygun yöntemler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bakım ve gençleştirme değerlendirmeleri türlerin göstermiş olduğu konumsal dağılım özellikleri doğrultusunda, mevcut teknik ve öneriler göz önünde bulundurularak ele alınmıştır.

5.6.1. Bulguların Orman Bakımı Açısından Tartışılması

Orman bakımı çalışmaları asli bakım önlemleri olarak gençlik bakımı, sıklık bakımı ve aralama çalışmalarını, yardımcı bakım önlemleri olarak da ışıklandırma, alt tesis ve budama çalışmalarını kapsamaktadır. Orman bakımının söz konusu olduğu örnek alanlarda her ne kadar sıklık çağında bireyler de olsa bile, hakimiyet genel olarak sırkılık-direklik ve ince ağaçlık çağındaki ağaçlardadır. Bu nedenle orman bakımı açısından değerlendirmelerde sırkılık-direklik ve ince ağaçlık çağları için söz konusu olan aralama faaliyetleri üzerinde durulmuştur.

Yetiştirme ortamı ve ağaç türlerinin özellikleriyle ortaya çıkan meşcere kuruluşu ve amaçlara göre farklı aralama türleri ortaya çıkmıştır. Doğal meşcereler için söz konusu olan aralama yöntemleri, alçak aralama, yüksek aralama ve gelecek ağacı aralaması (Odabaşı vd, 2007b; Demirci, 2008) olarak sınıflandırılmaktadır.

Alçak aralama, yaşama yeteneğinde ara ve alt tabakası bulunmayan meşcerelerde uygulanan bir aralamadır. Alçak aralamada müdahaleler esas olarak ara ve alt tabakalarda bulunan bireyler üzerinde yoğunlaşmıştır. Yüksek aralama ise yaşama yeteneğinde bir ara ve alt katı bulunan meşcerelerde uygulanan bir aralamadır. İlke olarak galip katta ekonomik bakımdan değer taşıyan bireylerin en iyi gelişimi sağlayabilmesi için tepelerinin serbest duruma getirilmesi ve gelişimlerini engelleyen bireylerin çıkarılması ön planda yer alır. Ara ve alt tabakada bulunan bireylerin büyük bir çoğunluğu işlem görmez. Gelecek ağacı aralama yöntemi ise meşcerenin yaşam süresi boyunca alanda kalacak, canlı ve gür bir büyüme gösteren, iyi biçimlenmiş simetrik bir tepeye sahip, hiçbir yara ve kalıcı kusur göstermeyen, doğal dal budanması iyi, ince dallı, düzgün, silindirik, kaliteli bir gövdeye

sahip ve aralama kesimlerine iyi cevap verme yeteneğinde olan ağaçların seçimi ve bunların korunmasını esas alan bir aralama yöntemidir (Demirci, 2008).

Aralamalar ile meşcerelerin dayanıklı hale getirilmesi, doğal gençleştirme şartlarının sağlanması ve ara hasılatın alınması amaçlanmakla birlikte (Demirci, 2008), asıl olarak galip meşcere tabakasında gelecek ağaçlarının bakımı ve karışımının korunması amaçlanmaktadır (Çalışkan 1991). Bu amacın sağlanabilmesi için Demirci (2008), aralamalarla ağaçlara yeterli yaşama alanının sağlanması gerektiğini belirtmektedir. Ağaçlara yeterli yaşama alanının sağlanabilmesi için aralamalar ile alana müdahale edilmesi söz konusu olmaktadır. Bu müdahaleler de ağaçların konumsal dağılımlarını değiştirebilmektedir. Bu nedenle aralama çalışmalarının orman ağaçlarının konumsal dağılımlarını etkileyen önemli bir faktör olduğu söylenebilir.

Aralamanın ağaçların konumsal dağılımları üzerine etkisi hangi ağaçların kalıp hangi ağaçların uzaklaştırılacağına kararı aşamasında ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle aralama uygulanan bir meşcere ile uygulanmayan bir meşcere konumsal yapı bakımından farklılık gösterir. Szmyt (2012), konumsal yapının aralama uygulanmış bir meşcerede uygulanmamış bir meşcereye oranla daha homojen olduğunu belirtmektedir.

Aralama uygulamalarının ağaçların konumsal dağılımı üzerine etkisi, uygulanan aralama yöntemi ve uygulama derecesine bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Aralama yöntemine göre ağaçların konumsal dağılımlarının değerlendirildiği çalışmalarda yüksek aralamanın alçak aralamadan daha heterojen bir konumsal yapı meydana getirdiği tespit edilmiştir (Pretzsch, 1998; Szmyt, 2012). Aralama derecesine göre ağaçların konumsal dağılımlarının değerlendirildiği çalışmalarda, uygulama şiddetinin artmasıyla birlikte ağaçların tek ağaç dağılımı oluşturma eğiliminin arttığı belirlenmiştir (Kuuluvainen vd., 1996; Kuliesis ve Saladis, 1998; Kint vd. 2003; Crecente-Campo vd., 2009).

Aralama uygulamalarının konumsal dağılımları şekillendirmesi, meşcere stabilitesini de etkilemektedir. Demirci (2008), kötü fertlerin alandan uzaklaştırılması ve meşceredeki sağlıklı bireylere aralamalarla normal bir yaşama alanı sağlanması ile meşcere stabilitesinin arttığını belirtmektedir. Kuliesis ve Saladis (1998)'in genç sarıçam ve ladin meşcerelerinde aralamaların doğal gövde ayrılmalarını azalttığı bulgusu da bu ifadeyi desteklemektedir.

Aralama çalışmalarının söz konusu olduğu ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gökknar ve sarıçam-ladin-gökknar örnek alanlarındaki türlerin dağılımına genel olarak bakıldığında ağaçların tek ağaç-küme dağılımı gösterdikleri görülmektedir. Tabaka

bazında dağılımlarda ise kümelenmelerin daha çok ara ve alt tabakalarda yoğunlaşması söz konusudur. Üst tabakadaki ağaçların dağılımında, ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda tek ağaç dağılımı, sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda tek ağaç-küme dağılımı görülmektedir.

Kint vd. (2003), Kuuluvainen vd. (1996) ve Crecente-Campo vd. (2009)'nin ifadelerinden yapılan çıkarım doğrultusunda örnek alanlarda gerçekleştirilecek aralama uygulamalarında kümelenmeler esas alınacak olursa, ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda ara ve alt tabakaya, sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda ise ara ve alt tabaka ile birlikte üst tabakaya da müdahalenin öne çıktığı görülmektedir. Bu müdahale şekillerinin yüksek aralama ile sağlanabileceği söylenebilir. Nitekim sarıçam, ladin ve göknar türlerinin oluşturduğu ikili ve üçlü karışımlar için ağaç türlerinin biyolojik özellikleri nedeniyle yüksek aralama yöntemi önerilmektedir (Saatçioğlu, 1966; Demirci 2008).

Alanlar değişik yaşlı olmakla birlikte tabakalı yapı göstermektedirler. Ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda aralamaların sadece ara ve alt tabakalara yoğunlaşması örnek alanları tek tabakalı bir kuruluşa götürebilir. Ara tabakada bulunan ağaçların dolgu fonksiyonu göstermeleri nedeniyle önemleri büyüktür. Bu nedenle örnek alanlarda söz konusu olan aralama çalışmalarında tabakalılığın ve alt tabakalardaki sağlıklı bireylerin korunması ve her tabakaya kendi koşullarında yaşama olanağı verilmesi öne çıkmaktadır. Bu gibi meşcerelerde Demirci (2008), uygulanacak aralamanın genel olarak yüksek aralamanın esaslarına uygun düştüğünü belirtmektedir.

Aralamalarda karışık meşcereler için ele alınan diğer bir yöntem de gelecek ağacı aralama yöntemidir. Demirci, (2008), gelecek ağaçların seçiminin değişik yaşlı ve karışık meşcerelerde de yapılabileceğini ancak, meşcere yapısı ve gelişimi ile hasılat, ekoloji gibi konularda detaylı bilgilere ihtiyaç duyulacağını belirtmektedir.

Gelecek ağacı seçimi başlangıçta yüksek aralama tekniği içinde ele alınmış, daha sonra alçak aralamaya konu meşcereler içinde uygulanmıştır. Gelecek ağaçlarının bakımı ve istenilen nitelikte gelişimi için dolgu meşceresinin varlığı önemli görülmektedir (Demirci, 2008). Bu nedenle tabakalı yapı gösteren ladin-sarıçam-göknar örnek alanları için ara ve alt tabakadaki ağaçların dolgu görevi görmesi, gelecek ağacı aralama yöntemini uygulanabilir kıldığı söylenebilir. Ayrıca bu yöntemle üst tabakada sürekliliği risk altında olan sarıçamlar da korunabilir.

Sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda 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 stabilitesinin sağlanması, istikbal ağaçlarının korunması açısından önem kazandığından öncelikli olarak bu tabakaya müdahalenin gerektiği söylenebilir. Ara ve alt tabakadaki sarıçam bireylerinin korunması açısından ve ara tabakalarda bulunan sağlıklı bireylerin üst tabakada yer alabilmesi için de yüksek aralama uygulanabilir.

Bakı farklılıklarına göre ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar ve sarıçam-ladin-gök nar örnek alanlarındaki ağaçların konumsal dağılımlarının değerlendirilmesinde göknarların güneşli bakılarda kümelenme eğilimlerinin fazla olduğu belirlenmiştir. Ancak örnek alanlarda göknarın oransal olarak en az bulunan tür olması nedeniyle bakı farklılıklarına göre tespit edilen konumsal dağılımların aralama uygulamaları açısından değerlendirilmelerinden doğru çıkarımlar yapılamayabilir.

Alanlarda tespit edilen dağılımlar uygulama derecelerinin zamanlaması hakkında yorum yapma olanağı vermese de, alanların meşcere yaşları dikkate alınarak uygulama derecelerine karar verilebilir. Nitekim pratikte idare süresinin yarısından önce ılımlı, yarısından sonra ise kuvvetli uygulama dereceleri önerilmektedir.

İnce ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar örnek alanlarında meşcere yaşı 91-131, ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gök nar örnek alanlarında ise 55-61 arasında değişmektedir. Bu anlamada ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar örnek alanları kuvvetli müdahaleleri gerektirmektedir. Ancak, alanlardaki ara ve alt tabakalarda gözlenen yoğun kümelenmeler ve ağaç sayılarının dağılımı, alanların daha önce aralama uygulamalarına tabi tutulmadığını göstermektedir. Bu nedenle alanlardaki ince çaplarda yoğunlaşan ağaçları rüzgar devirmeleri tehlikesine maruz bırakmamak için öncelikli olarak ılımlı müdahalelerin yapılması yerinde olur.

İnce ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-gök nar örnek alanları ise idare sürelerini doldurmalarına yaklaşık olarak 40-50 yıllık bir süre olması ve daha önce bir aralama müdahalesi görmemiş olmaları nedeniyle öncelikli olarak ılımlı, idare sürelerinin sonuna doğru da kuvvetli derecede müdahale görebilirler.

Yöntemlerin uygulama başlama zamanı hakkında ise konumsal birliktelik durumuna göre gövde analizi yapılan ağaçlardan elde edilen maksimum artımların meydana geldiği yaşlara dayanarak değerlendirmeler yapılabilir. Çalışkan (1991), ağaçların optimal boy büyümesi yaptığı zamanlar aralamaların uygulanma zamanlarının tespitinde gösterge sayılabileceğini belirtmektedir. Bu ifadeye dayanarak örnek alanlarda gövde analizi yapılan türlerin maksimum boy ve çap artışlarının meydana geldiği yaşları aralamalara

başlama zamanı olarak kabul etmenin mümkün olduğu söylenebilir. Konumsal birliktelik durumuna göre gövde analizi yapılan sarıçamalarda maksimum boy artımının en fazla olduğu yaşlar 5-75, ladinlerde 30-95 ve göknarlarda 35-90 olarak belirlenmiştir. Aynı esaslardan çıkarak maksimum çap artımı yaşı sarıçamalarda 15-110, ladinlerde 30-130 ve göknarlarda 50-95 olarak elde edilmiştir. Çalışkan (1991) maksimum boy artımı yaş değerlerini sarıçam ve göknar için 20-40 yaşları olarak, maksimum çap artımı yaş değerlerini sarıçam için 20-40 ve göknar için de 20-60 olarak belirlemiştir. Bu bulgulara göre konumsal birliktelik durumunda türlerin maksimum boy ve çap artımlarının gerçekleşme yaşlarının oldukça ilerleyen zamanlara kaydığı görülmektedir. Bu durumun da konumsal birliktelikte ağaçların çoğunlukla baskı sürecinde olmalarından kaynaklandığı söylenebilir. Bu nedenle konumsal birliktelik durumuna göre maksimum boy ve çap artışlarının meydana geldiği yaşları aralamalara başlama zamanı olarak kabul etmek doğru olmaz. Bu tespiti yapabilmek için mümkün olduğunca baskıda kalmayan ağaçlardan elde edilen bilgilerin kullanılmasının daha doğru olacağı söylenebilir.

5.6.2. Bulguların Doğal Gençleştirme Açısından Tartışılması

Silvikültür tekniğinin özünde, doğal meşcerelerde kendiliğinden oluşan ve gelişen olayları, belirli bir mekanda ve belirli bir zaman aralığında, teknik olarak gerçekleştirmek anlayışı bulunmaktadır (Demirci, 2010). Bu anlayış çerçevesi içerisine karışık meşcerelerimizin gençleştirilmesi için yöntemlerin tespitinde doğal süreç çok iyi takip edilmeli ve türlerin doğal süreçte cereyan eden olaylara tepkileri iyi analiz edilmelidir.

Doğal süreçte meydana gelen olayların en belirgin yansıması ağaçların konumsal dağılımları üzerinde meydana geldiğinden, bir meşcerenin tanınmasında konumsal dağılımlar önemli rol oynamaktadırlar. Bu nedenle de doğal gençleştirme yöntemlerinin karar aşamasında türlerin konumsal dağılım davranışları önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada gençleştirmeye konu örnek alanlar normal kapalıdaki alanlardır. Alanlarda sarıçam çoğunlukla üst tabakada bulunmakta iken, ladin ve göknarlar hem üst tabakada hem de ara ve alt tabakada bulunmaktadır. Alt tabakadaki bireylerin kümelenme eğiliminin fazla olması ve üst tabakada ise tek ağaç dağılımının söz konusu olması, örnek alanların normal kapalı yapısı altında beklenen dağılımları ortaya koymaktadır. Williamson (1975) ve Taylor vd., (2006) kümeler halinde dağılımın, gençliğin meşcere içi boşluklarda oluştuğuna ve geliştiğine işaret ettiğini, Veblen vd.,

(1981) de, tek ağaç dağılımının gençliğin büyük alanlarda aralıklı olarak oluşup geliştiğine işaret ettiğini belirtmektedirler. Williamson vd. (1975), Veblen vd. (1981) ve Taylor vd., (2006)'nin ifadelerinden hareketle, örnek alanlarda alt tabakalarda sıklık çağında bireylerin kümeler halinde dağılım eğilimlerinin fazla olmasının, gençliklerin çoğunlukla meşcere içi boşluklarda oluşup geliştiğini gösterdiğini söylemek mümkündür. Tsitsoni vd. (2003), Mason vd. (2007) ve Pardos vd. (2007) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu bulgulara dayanarak örnek alanların aktüel durumuna göre tespit edilen konumsal dağılımların, alanların geçmişte nasıl etkilere maruz kaldıklarının bilinmemesine karşın, doğal şartlar altında meydana gelen konumsal dağılımları yansıttığı söylenebilir.

Alanlarda, meşcere siperi altındaki sıklık çağındaki bireylerin konumsal dağılımları dikkate alındığında, uygulanacak silvikültürel yöntemlerin, gençliklerin hem kümeler halinde hem de münferit olarak alana tutulmasını sağlayacak yöntemler olması gerektiği ya da mevcut yöntemlerin gençliğin kümeler halinde ve münferit olarak oluşmasını sağlayacak şekilde uygulanmaları gerektiği söylenebilir.

Bu noktada, karışık meşcerelerimizde önerilen yöntemlerin sağladığı konumsal dağılımların ortaya konması önem kazanmaktadır. Karışık meşcerelerimizde genel olarak siper uygulamalarına dayalı yöntemler önerilmektedir. Pamay (1962), sarıçamın hakimiyetindeki karışık meşcereler için grup siper ve kenar yöntemini, Saatçioğlu (1971) ve Atay (1987, 1990), grup yöntemlerini (Bavyera Yöntemlerini), Bozkuş (1986), etek şeridi grup ve kombine grup yöntemlerini, Ata (1995) grup siper ve büyük alan siper yöntemlerinin kombinasyonunu, Genç (2004), sarıçam-ladin karışık meşcereleri için grup siper ve büyük alan siper yönteminin kombinasyonunu, sarıçam-gökmar karışık meşcereleri için grup siper yöntemini, Demirci (2005b), tüm karışık meşcerelerde büyük alan siper yöntemini ve Odabaşı vd. (2007a) de sarıçam-gökmar karışık meşcereleri için grup siper ya da büyük alan siper yöntemini, sarıçam-ladin karışık meşcereleri için grup yöntemlerini, ladin-gökmar karışık meşcereleri için ise büyük alan siper yöntemini önermektedirler. Önerilen yöntemler özet olarak; siper yöntemi, kenar yöntemi ve bunlardan gelişen grup yöntemlerini kapsamındadır.

Grup yöntemleri, saf grup, etek şeridi grup ve kombine grup yöntemleri olarak ele alınmaktadır. Saf grup yönteminde, grup siper yöntemi ile meşcere içinde çok sayıda gruplar oluşturularak bu gruplarda gençlikler elde etmek ve grup kenar yöntemi ile de grupların yaşlı meşcere içine doğru genişletilmesi ile tüm alanı gençleştirmek amaçlanmaktadır. Etek şeridi grup yönteminde, birincil gençlikler grup siper yöntemi ile

alana getirilirken, temel meşcerenin gençleştirilmesi kenar yöntemiyle gerçekleştirilmektedir. Kombine grup yöntemi ise saf grup ve etek şeridi grup yöntemlerinin birleşimi olarak ele alınmaktadır. Kombine grup metodunda birincil gençlikler grup siper yöntemiyle elde edilmekte, gruplar grup kenar yöntemiyle genişletilmekte ve temel meşcere kenar yöntemiyle gençleştirilmektedir.

Grup siper yöntemi ile gölgeye dayanıklı, gençlikte yavaş büyüyen ve yakıcı sıcaklardan zarar gören türlerin gençlikleri getirilmekte iken, grup kenar yöntemi ve kenar yöntemi ile gençlikte daha hızlı büyüyen, ışık ihtiyacı fazla olan türlerin gençlikleri getirilmektedir. Bu yöntemlere göre sarıçam, ladin ve göknar karışık meşcerelerinde göknar ve ladinin gençleştirilmesi için grup siper, sarıçamın gençleştirilmesi için de grup kenar ve kenar yöntemleri söz konusu olmaktadır. Benzer şekilde Bozkuş (1986), sedir-göknar veya karaçam-göknar karışık meşcerelerinin gençleştirilmesinde, göknarın gençleştirilmesi için grup siper, sedir veya karaçamın gençleştirilmesi için kenar yöntemini önermektedir. Ata (1995) ve Genç (2004) tarafından önerilen grup siper yöntemi ile büyük alan siper yönteminin kombinasyonunda ladin ve göknarın gençleştirilmesi için grup siper yöntemi, sarıçamın gençleştirilmesi için ise büyük alan siper yöntemi öne çıkmaktadır.

Önerilen yöntemlerin farklılık göstermesi nedeniyle, türlere göre söz konusu olan bu yöntemlerin uygulanması sonucunda ağaçların ve gençliklerin nasıl bir dağılım göstereceğine ve örnek alanlarda tespit edilen dağılımlara göre bu yöntemlerin nasıl uygulanabileceğine ilişkin değerlendirmeler önem kazanmaktadır.

Türlerin konumsal dağılımlarının değerlendirilmesinde, örnek alanlarda sarıçam, ladin ve göknar türlerinde genel olarak kümelenme ve tek ağaç dağılımları tespit edilmiştir. Örnek alanlarda tespit edilen kümelenme ve tek ağaç dağılımlarının siper yöntemi ile elde edilebileceğine ilişkin görüşler vardır (Hanewinkel, 2004; Lutze vd., 2004). Siper yönteminin gençliklerin boşluklarda gelmesini teşvik etmesi nedeniyle alt tabakalarda kümelenmelere sebep oldukları belirtilmektedir (Hanewinkel, 2004). Bu ifadelere dayanarak grup yöntemleri ile kümelenme ve tek ağaç dağılımlarının elde edilebileceğini söylemek mümkündür. Benzer şekilde Çalışkan (1991) da grup yöntemleri ile tek ağaç karışımı, diğer bir ifadeyle tek ağaç dağılımı elde edilebileceğini belirtmektedir. Ancak bu yöntemlerin uygulamalar açısından bazı sakıncalar içerdiği de ifade edilmektedir (Ata, 1995; Çalışkan, 1991; Demirci, 2012).

Saf grup ve kombine grup yöntemlerinde kullanılan grup kenar yöntemi ile grupların meşcere içine doğru genişletilmesi zamanla grupların temasına ve gruplar arasında

müdahale edilmemiş alanların kalmasına neden olmaktadır (Ata, 1995). Bununla birlikte Hanewinkel (2004) de, değişik yaşlılığın söz konusu olduğu alanlarda grup kenar yöntemini, alanı aynı yaşlılığa götürebileceği düşüncesiyle sakıncalı görmektedir. Ayrıca Ata (1995), grup kenar yönteminin ışık koşullarının sarıçamdan ziyade ladin gençliği elde etmek için uygun olduğunu ifade etmektedir. Benzer şekilde Çalışkan (1991), grup kenar yöntemiyle sağlanan siperin göknarın gelmesine de elverişli olduğundan, sarıçamın istenilen oranda alana gelemeyeceğini ifade etmektedir.

Çalışkan (1991) grup kenar yöntemi yerine Saatçioğlu (1979) tarafından etekleme olarak adlandırılan şerit siper yöntemini önermektedir. Bu yöntemle göknarın gruplarda ve gruplar arasında tek ağaç dağılımı ile karışıma katıldığı sarıçam meşcerelerinin elde edilebileceğini belirtmektedir.

Etek şeridi grup yönteminde, sarıçam, ladin ve göknar karışık meşcerelerinde grup siper yöntemiyle elde edilen göknar gençliklerine, kenar yöntemi ile elde edilen ladin gençliklerinin katılımı söz konusudur. Çalışkan (1991), grup siper yönteminde gruplar üzerinde sarıçamın, kenar yöntemi yerine önerdiği etek şeridi siper yönteminde de göknarın tek ağaç olarak boşaltma kesimlerine kadar alanda bırakılması suretiyle tek ağaç dağılımlarının elde edilebileceğini belirtmektedir. Bu yöntemde Çalışkan (1991) ve Lutze vd. (2004)'nin de belirttiği gibi tek ağaç ve kümelenme dağılımı elde edilebilir.

Türlerin konumsal dağılımları ile alanların tabakalı ve değişik yaşlı yapıları göz önünde bulundurulduğunda etek şeridi grup yönteminin alanların gençleştirilmesine uygun olduğu görülmektedir. Bu yöntemde gençleştirme gruplar üzerinde yoğunlaşmaktadır. Primer gençlikler gruplarda, sekonder gençlikler ise meşcere kenarından itibaren alınan şeritlerde elde edilmektedir. Ancak sekonder gençliklerin elde edilmesinde gençleştirmenin hızlı ilerleyebilmesi açısından zon siper veya büyük alan siper yöntemleri de kullanılabilir. Yöntemin bu şekilde uygulanması ülkemiz ormancılığı için daha başarılı sonuçlar verebilir.

Kenar yöntemi, dış alanında tıraşlama durumuna ve iç alanında dar şerit şeklindeki siper durumuna benzer nitelik gösterir (Saatçioğlu, 1971). Kenar yönteminde kenar iç alanında ladin ve göknar gençlikleri gelirken, kenar dış alanında sarıçam gençlikleri kümeler halinde ve münferit olarak ta elde edilebilir. Benzer şekilde, Çolak ve Odabaşı (2004), temel durumlardan grup siper durumu ile kenar durumu ya da yalnızca kenar durumunu esas alan işletme biçimlerinin, tek ağaç, küme ve grup karışımını gerçekleştirdiğini belirtmektedirler. Saatçioğlu (1971) da kenar yöntemiyle, gölge

ağaçlarının öncelikli olarak ve ışık ağaçlarının da tamamlayıcı olarak gençlik meydana getirerek münferit ve küme halinde karışık gençlikler elde edilebileceğini belirtmektedir. Bu ifade ve değerlendirmelere dayanarak, örnek alanlarda türlerde tespit edilen küme ve tek ağaç dağılımlarının sadece kenar yöntemi kullanılarak da elde dilediğini söylemek mümkündür. Bu nedenle sarıçam, ladin ve göknar karışık meşcerelerinin gençleştirilmesinde amaçlanan dağılımların ele edilebilmesi bakımından etek şeridi grup yönteminin yanı sıra kenar yönteminin de uygulanabileceği söylenebilir.

Kenar yönteminde, meşcerenin yalnız dar etek şeridi yönündeki kısımları aynı yaşlıdır. Bu yöne dik olarak uzanan cephe yönünde orman tamamen muhtelif yaşlılık ve boy azalması gösterir (Saatçioğlu, 1971). Bu anlamda, değişik yaşlı yapı gösteren sarıçam-ladin-göknar örnek alanlarının gençleştirilmesi için uygun bir yöntem olduğu söylenebilir. Ancak, yöntemin ışık ve gölge ağaçlarından ziyade yarı ışık ve yarı gölge ağaçlarına yönelik olması, gençleştirme süresinin 30-40 yılı kapsamı, uygulanmasının söz konusu olduğu karışık meşcerelerin arazi yapısı ve entansif ormancılık gerektirmesi gibi nedenlerden dolayı ülkemiz ormancılığında uygulama alanı bulamamıştır.

Grup yöntemlerinin uygulanmasıyla karışık meşcerelerden yine karışık meşcereler ele edilmesine ve gençleştirme sırasında yavaş büyüyen ve korunmaya muhtaç olan tür ya da türlere yaş-boy üstünlüğü verilebilmesine karşın, kesim tekniklerinde çeşitliliğin fazla olması ve yoğun işgücü gerektirmeleri nedenleriyle uygulanmaları oldukça zordur. Demirci (2012), meşcere boyu 25 m olan 10 hektarlık bir alanda karışımdaki oranı 0.2 olan bir türün, grup alanı 490 m² olan 40 adet grupta gençleştirilmesi gerektiğini ve sadece 10 hektarlık alanda bile bu kadar gurubun planlamasının ve kontrolünün zor olmasından dolayı grup yöntemlerinin pratikte karışık meşcerelerin gençleştirilmesine uygun olmadığını belirtmektedir.

Karışık meşcerelerin gençleştirilmesinde önerilen diğer bir yöntem de büyük alan siper yöntemidir. Silvikültürel özellikleri birbirlerine yakın olan türlerin oluşturduğu karışık meşcerelerin, türlerin bol tohum yıllarının aynı yıla denk gelmesi halinde, büyük alan siper yöntemi ile gençleştirme yapılabileceği ifade edilmektedir (Ata, 1995; Genç, 2004; Odabaşı vd., 2004). Ancak, Demirci (2010-2012), ışık istekleri ve gençlikteki büyüme hızı gibi silvikültürel özellikleri birbirlerine yakın olmayan türlerin karışık meşcerelerinin, bol tohum yıllarının denk gelmesi beklenmeden dahi rahatlıkla büyük alan siper yöntemi ile gençleştirilebileceğini ifade etmektedir. Çalışkan (1991) ise, tohumlama

kesiminin yapıldığı yılda hangi türün zengin tohum yılıysa o türün alana egemen olacağını, diğer türlerin alana gelişlerinin tamamen tesadüflere bağlı olduğunu belirtmektedir.

Büyük alan siper yöntemiyle Hanewinkel (2004) ve Lutze vd. (2004)'nin ifadelerine dayanarak sarıçam, ladin ve göknar türlerinde küme ve tek ağaç dağılımlarını elde etmenin mümkün olduğu söylenebilir. Benzer şekilde Çalışkan (1991) da büyük alan siper yöntemiyle tek ağaç karışımının elde edilebileceğini belirtmektedir. Ancak Çolak ve Odabaşı (2004), bu dağılımları dikkate alan gençleştirme biçimlerinde küçük alanlarda çalışılması gerektiğini ifade etmektedirler. Hanewinkel (2004) ve Lutze vd. (2004) ise çalışma alanı belirtmeksizin siper yöntemi ile küme ve tek ağaç dağılımlarının elde edilebileceğini belirtmektedirler.

Alanların değişik yaşlı yapısı ve gençleştirme süreleri dikkate alındığında, beklenen dağılımlar açısından öne çıkan büyük alan siper yönteminin örnek alanlardaki söz konusu değişik yaşlı yapıyı aynı yaşlılığa dönüştürme riski söz konusudur. Bu nedenle Demirci vd. (2002), değişik yaşlı yapı gösteren meşcerelerde siper altında gençleşmenin küme, grup, büyük grup, küçük meşcere ve 1-2 hektarlık meşcere büyüklüğündeki alanlarda yapılabileceğini ve bu gibi alanlarda gençleşme süresini 30-40-50 yıl olarak almak gerektiğini belirtmektedirler. Bu ifadelere dayanarak büyük alan siper yönteminden ziyade grup siper yönteminin örnek alanlarda söz konusu olan değişik yaşlı karışık meşcere yapısına daha uygun olduğu söylenebilir.

Ülkemiz ormancılığında değişik yaşlı meşcereler için önerilen yöntemler seçme işletmesi ve devamlı orman işletmeciliğidir. Seçme işletmesi saf göknar veya temel meşceresi göknarın oluşturduğu karışık meşcereler için önerilmektedir. Örnek alanlar sarıçam, ladin ve göknar türlerinin oluşturduğu değişik yaşlı karışık meşcere yapısında olsalar da sarıçamın tür özelliği nedeniyle seçme işletmesinin uygulanması söz konusu değildir.

Devamlı orman işletmeciliğinde bakım ve gençleştirme faaliyetleri küme ve gruplarda birlikte yürütülmektedir (Anonim, 2006b). Bu işletme şeklinde karşımdaki türler için uygun görülen yöntemlerin küme ve gruplarda, diğer bir ifadeyle küçük alanlarda uygulanması söz konusu olduğundan amaçlanan dağılımları elde etmek mümkündür. Ancak, bu yöntem seçme işletmesinin detaylandırılmış şekli olarak nitelendirilebilir. Bu nedenle de hem planlama ve takip hem de iş gücü ve yoğunluğu bakımından uygulanması oldukça zor olduğu söylenebilir.

Ülkemiz ormancılığı dışında karışık meşcerelerin gençleştirilmesinde uygun görülen yöntemler genel olarak rezerv ağacı olarak nitelendirilen yöntemle birlikte kullanılmaktadır. Bu yöntemde, ülkemiz ormancılığında uygulanan değer veya ihtiyat ağacı uygulamasından farklı olarak tek tek veya gruplar halinde ağaçlar hiç müdahale edilmeden alan üzerinde doğal yaşlanma seyirlerine bırakılmaktadırlar (Ward vd. 2006). Ağaçların alanda bırakılması ile sürekli tohumlama garanti altına alınmaktadır. Diğer bir ifadeyle alanda ağaç varlığı devam ettiği sürece kesim periyotlarından sonra bile gençleşme devam edebilmektedir. Nitekim Güner (1995), doğal gençleştirme çalışmalarında tohumlama kesiminin yapıldığı yıllardan sonra da gençliklerin alana gelmeye devam ettiğini belirlemiştir.

Sarıçam, ladin ve göknar karışık meşcerelerinin gençleştirilmesinde kullanılabilecek yöntemlerin değerlendirilmesinde siper uygulamasının öne çıktığı görülmektedir. Konumsal dağılımlar fidan sayı ve yoğunluğu ile alakalı olduğundan, uygulanan yöntemlerde siper yoğunluğuna tür bazında karar verilmediği takdirde, amaçlanan dağılım ve karışım şekillerinin elde edilememesi riski vardır. Siper yoğunluğunun uygun olduğu tür karışımında beklenen dağılımlarla elde edilirken, siper yoğunluğunun az veya çok olduğu tür alandan elimine olabilir. Nitekim Atay (1987), siper yönteminin sadece bir türün biyolojik isteklerini dikkate alarak uygulanması, karışık meşcereleri saflığa götürebildiğini belirtmektedir. Bu nedenle siper yoğunluğu ile elde edilen fidanların tür ve sayıları önem kazanmaktadır.

Yapılan çalışmalar siper yoğunluğunun gençliklerin oluşum ve dağılımlarında etkili olduğunu göstermektedir. Montes vd. (2007), sarıçam gençliklerinin kümeler halinde oluşmalarına karşın, tohum ağaçlarından uzaklaştıkça, özellikle 10 m'den sonra gençliklerin kümelenme eğiliminin azaldığını belirtmektedirler. Diğer bir ifadeyle 10 m'den sonra tohum ağacından uzaklaştıkça veya siper etkisinin azalması ile sarıçam gençliklerinin münferit olarak oluşabildiklerini söylemek mümkündür. Ladin ve göknar için de bu durumun geçerli olduğu söylenebilir. Ancak, sipere ihtiyacı ladin ve göknara göre daha az olan sarıçamın münferit olarak gelebildiği açıklıklarda, ladin ve göknarın hiç gelmeme ihtimali de göz önünde bulundurulmalıdır.

Siper yoğunluğunun değişmesine göre tür özelliğine bağlı olarak alana gelecek fidan sayıları da değişebilir. Fidan sayılarına bağlı olarak da konumsal dağılımlar farklılık gösterebilir. Pardos vd. (2007) sarıçam gençliklerinde fidan sayısının artmasıyla birlikte kümelenmenin, fidan sayısının azalmasıyla da tek ağaç dağılımının meydana geldiğini

belirtmektedirler. Bu durumun ladin ve göknar için de geçerli olduğunu söylemek mümkündür. Ancak türlerin ışık istekleri farklı olduğundan, aynı ışık koşulları altında alana gelecek fidan sayılarına bağlı olarak farklı dağılım gösterebilirler. Varol (1969) tarafından yapılan bir çalışmada sarıçam-göknar-kayın karışık meşceresinde ilk yıl gelen sarıçam gençliğinin %75'nin 12. yılda alandan uzaklaşmasına karşın, göknarda ilk yıl gelen gençliğin sayısında azalma görülmemiş aksine sonradan gelen gençliklerle sayının arttığı tespit edilmiştir. Bu tespit sarıçamın kümeler halinde alana gelip zamanla tek ağaç dağılımı gösterdiği alanlarda, göknarın kümeler halinde oluşup gelişebileceğini göstermektedir. Bu tespite dayanarak ladin ve göknarın kümeler halinde gelebildikleri boşluklarda sarıçamların münferit olarak gelebileceği söylenebilir. Ladin ve göknarların münferit olarak oluştuğu alanlarda ise muhtemel ışık azlığı nedeniyle sarıçamlar gelemeyebilirler. Bu nedenle her ne kadar siper uygulamaları ile küme ve tek ağaç dağılımının elde edilebileceği belirtilse de, karışık meşcerelerde karışımdaki türlerin ışık isteklerine bağlı olarak bu dağılımların değişkenlik gösterebileceğini söylemek mümkündür.

Siper uygulaması esas alınarak gençleştirilen meşcerelerde başlangıçta söz konusu olan kümelenmelerin zamanla tek ağaç dağılımına dönüşmesi muhtemeldir. Varol (1969) tarafından göknarda ve Çoban (2007) tarafından sarıçamda yapılan çalışmalarda kümeler halindeki gençlik konilerinin orta kısımdaki bireylerinin daha boylu, kenar kısımlardaki bireylerin boylarının ise orta kısımdaki bireylere göre 4-5 kat oranlara varacak derecede daha kısa olduğu sonuçlarına varılmıştır. Bu türlerdeki kümelenmelerin ilerleyen yaşlarda kuvvetle muhtemel orta kısımlardaki bireylerin hakimiyeti ile tek ağaç dağılımına dönüşeceği söylenebilir.

Tek ağaç dağılımı, meşcere stabilitesi açısından amaçlanan bir dağılımdır. Karışık meşcerelerde siper uygulamasının büyük alanlarda ve gruplar halinde gerçekleştirilmesi halinde, ağaçların konumsal dağılımı açısından alanlar arasındaki farkın ancak dağılımların değerlendirildiği alan sınırlarının genişletilmesiyle görülebileceği söylenebilir. Değerlendirme sınırı olarak grup alınırsa grup içinde de gençliklerin siper altında elde edilmiş olması nedeni ile söz konusu türde küme ve tek ağaç dağılımı görülebilir. Değerlendirme sınırı gruplardan daha geniş alınırsa alanın tamamında söz konusu olduğu tür için grup dağılımı oluşmuş olur. Diğer bir ifadeyle grup içinde tek ağaç veya küme dağılımı, tam alanda ise grup dağılımı söz konusu olabilir. Büyük alan siper yönteminde ise değerlendirme sınırı zaten geniş olduğundan alanın tamamında tek ağaç veya

kümelenme hakim olur. Bu nedenle amaçlanan dağılımların elde edilmesinde siper uygulama alanlarının büyüklüğünden ziyade siper yoğunluğunun, değişik yaşlılığın devamı açısından da uygulama alanlarının büyüklüğünün önemli olduğu söylenebilir.

Örnek alanların hakim türüne göre yapılan değerlendirmede sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda ladin hakimiyetindeki örnek alanlara göre kümelenmenin daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum, gelişme çağlarına göre konumsal dağılımların değerlendirilmesinde sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda sıklık çağındaki bireylerde kümelenme eğiliminin daha fazla olmasına dayanarak, sarıçamın tepe çatısının ladine göre meşcere tabanına ışığı daha fazla iletmesi ve bu ışık yoğunluğuna bağlı olarak da ara ve alt tabakada başta ladin olmak üzere göknarın da kümeler halinde oluşmuş olması ile açıklanabilir. Bulgular, örnek alanların baskın türüne göre farklı siper yoğunluğunun uygulanması gerektiğini göstermektedir.

Doğal gençleştirmenin söz konusu olduğu örnek alanlar bakı farklılıklarına göre değerlendirildiğinde, sarıçam ve göknarın güneşli bakılarda kümelenme, gölgeli bakılarda ise tek ağaç dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte değerlendirmelerde, gölgeli bakıdaki örnek alanlarda tek ağaç dağılımı göstermeyen ladinin, güneşli bakıdaki örnek alanlarda tek ağaç dağılımı gösterdiği ortaya çıkmıştır. Ancak, bu dağılımlar örnek alanların aktüel durumuyla ilgili olup, gerçekte tam olarak bakıdan kaynaklanan dağılım farklılıklarını ortaya koyduklarını söyleyebilmek mümkün değildir. Yine de bakı farklılıklarından kaynaklanabilecek dağılım farklılıklarıyla ilgili yorum yapma olanağı vermektedir. Çalışkan (1991), yetiştirme ortamı verimliliğinin yüksek olmasının baskıya dayanma süresini uzattığı ifadesi ve bakıya bağlı olarak değişen arazi verimliliğinin doğrudan türlerin baskıya dayanıklılıklarını artırdığını ifade etmektedir. Bu ifadeye dayanarak, genç yaşlarda görülen küme dağılımlarının ilerleyen yaşlarda tek ağaç dağılımına dönüşmesi beklenirken, verim gücü yüksek olan alanlarda türlerin baskıya dayanma yeteneklerinin artmasıyla birlikte küme dağılımlarını ilerleyen yaşlarda da devam ettirebilecekleri söylenebilir. Sarıçamda bakılar arasında gözlenen farklılık, bu ifadeyi destekler niteliktedir. Doğal gençleştirme açısından bakıdan kaynaklanabilecek konumsal dağılım farklılıklarının göz önünde bulundurulması durumunda, siper uygulamalarında oluşturulacak boşlukların gölgeli bakılarda güneşli bakılara göre daha geniş olması gerektiği söylenebilir.

Türlerin dağılımı ve karışım şekilleri siper yöntemi ile kontrol edilebilmekle birlikte, uygulamalarda karışım oranlarının sağlanması da farklı siper yoğunlukları ile elde

edilmeye çalışılmaktadır. Nilsson vd. (2002) karışım oranının siper yöntemiyle sağlanmasının zor olduğunu, ancak sıklık bakımları ile kontrol edilebileceğini ifade etmektedirler. Bu ifadeye karşın, türlerin ışık isteklerine bağlı olarak uygulanan siper yoğunluğu ile karışım şekilleri ve karışım oranlarının da kontrol edilebilmesinin mümkün olduğu söylenebilir. Nitekim ülkemiz ormancılığında karışık meşcerelerin gençleştirilmesinde karışım oranları nispetinde karışık gençlikler elde etmek amaçlanmaktadır. Bu amaçla, gençlikteki büyüme hızları farklı olan türlerin bulunduğu karışık meşcerelerin gençleştirilmesinde, yavaş büyüyen tür gençliğine yaş ve boy üstünlüğünün sağlanması önerilmektedir (Saatçioğlu, 1976; Atay, 1990; Ata, 1995; Odabaşı vd., 2007a; Genç, 2004, Demirci, 2005b, Demirci, 2006). Bu suretle hızlı büyüyen türün yavaş büyüyen türü baskıda bırakarak gelişimini yavaşlatmasına veya alandan uzaklaştırmasına müdahale edilebilmektedir.

Demirci (2010), yavaş büyüyen türün aynı yaşta oldukları hızlı büyüyen başka bir türden etkilenmesinin, ancak ona çok yakın bir mesafede bulunması halinde gerçekleşeceğini ve aradaki mesafe arttıkça olumsuz etkilenme riskinin azalacağını, hatta belli bir uzaklıktan sonra bu etkinin tamamen ortadan kalkacağını ifade etmektedir. Bu ifadeye dayanarak, gençliklerin oluşup gelişmesinde, gövdeler arası mesafeye bağlı olarak ağaçların konumsal dağılımlarının, türlerin yaş-boy üstünlüğüne oranla daha fazla önem kazandığı söylenebilir. Gövdeler arası mesafeye bağlı olarak konumsal dağılımların önem kazanması, farklı büyüme özelliklerindeki türlerin gençliklerinin kümeler halinde ve münferit olarak elde edilmesini sağlayan siper yönteminin büyük alanlarda da kullanılabileceğini göstermektedir. Ancak bu noktada, alanların değişik yaşlı yapısını ve özellikle karışık meşcerelerde gençlik oluşumlarının mikro iklim koşullarından da etkilendiğini unutmamak gerekir. Böyle bir etkinin söz konusu olması durumunda küçük alanlarda çalışılması daha faydalı olabilir.

Yaş-boy üstünlüğü verilecek türün kararı aşamasında alandaki türlerin boy gelişim ilişkileri de dikkate alınmaktadır. Yaş-boy grafiklerinde 100 yaşındaki boy değerlerine bakıldığında doğal gençleştirimin söz konusu olduğu örnek alanlarda sarıçamın boy üstünlüğünde olduğu görülmektedir. 100 yaşından sonra ladin ve göknar sarıçam ile birlikte üst tabakalarda yer alabilirler bile ancak 120-140 yaşlarından sonra boylanma bakımından sarıçamı geçebilmektedirler. Benzer şekilde Çalışkan (1991) da, göknarın 100-120 yaşlarında üst tabakada bulunmasına rağmen boy üstünlüğünün sarıçamda olduğunu belirtmektedir. Doğal gençleştirimin söz konusu olduğu orta ve kalın ağaçlık çağındaki

ladin-sarıçam-göknar hem de sarıçam-ladin-göknar örnek alanlarında yaş-boy grafiklerine göre ladin ve göknara yaş-boy üstünlüğünün verilmesi gerektiği görülmektedir. Ancak örnek alanların değişik yaşlı olmasıyla birlikte tabakalı yapı göstermeleri de dikkate alındığında, yaş boy üstünlüğü sağlanmasının alanları tek tabakalı bir kuruluşa götürebileceği söylenebilir. Örnek alanlardaki türlerin yaş dağılımı değerlendirmelerinde söz konusu olduğu gibi hem çap-boy hem de yaş-boy gelişimlerine göre de ladin ve göknara yaş-boy üstünlüğü verilmesinin bir zorunluluk olmadığı söylenebilir.

Konumsal birliktelik durumlarının dikkate alındığı 63 ayrı noktadaki sarıçam, ladin ve göknarın yaşları dikkate alındığında, 18 noktada ladinin 10 noktada da hem ladin hem de göknarın sarıçama oranla yaş üstünlüğünün olduğu görülmektedir. Ancak, sarıçamın 53 noktada ladine, 45 noktada ise hem ladin hem de göknara karşı yaş üstünlüğü söz konusudur. Bu durumum ladin ve göknarın sarıçamın tepe çatısı altında alana gelip tutunabilmelerine rağmen sarıçamın, ladin ve göknarın tepe çatısı altında alana gelip tutunamamasından kaynaklandığı söylenebilir. Pamay (1962), karışık meşcerelerin gençleştirilmesinde sarıçamın diğer türlerin (ladin-göknar) yaşlı gençliğine karşı korunması gerektiğini belirtmektedir. Bu ifadeye ve konumsal birliktelik durumunda sarıçamın çoğunlukla yaş üstünlüğünde olduğu bulgusuna dayanarak yaşlı ladin-göknar gençliği yanında gelen sarıçamların zamanla alandan elimine olduğunu ve ancak sarıçamın yaş üstünlüğü durumunda ladin ve göknar ile konumsal olarak bir arada bulunabildiğini söylemek mümkündür. Bulgular, sarıçam, ladin ve göknar karışık meşcerelerinin gençleştirilmesinde konumsal birliktelik amaçlanıyorsa, sarıçama ladin ve göknara karşı yaş üstünlüğünün verilmesi gerektiğini göstermektedir. Ancak, konumsal birlikteliğin olmadığı alanlarda sarıçamların meşcere içi boşluklarda veya açıklıklarda ladin ve göknardan sonra alana gelmesi muhtemeldir. Örnek alanlarda tespit edilen en düşük yaş değerleri, sarıçamın ladin ve göknardan sonra da alana gelebileceğini göstermektedir. Bu bulgu sarıçam, ladin ve göknar meşcerelerinin gençleştirilmesinde ladin ve göknara öncelik verilebileceğini gösterse de Odabaşı vd., (2007a), sarıçam gibi ışık ağacı gençliklerinin siper altında uzun süre yaşama olanağı olmadığına dayanarak göknarla karışık sarıçam ve diğer ışık ağacı türlerinin oluşturduğu meşcerelerde ışık ağaçlarının gençleştirilmesinin ön plana alınması gerektiğini savunmaktadırlar. Benzer şekilde Pamay (1962), ladin gençliğinin sık büyümesi nedeni ile sarıçamın tutunmasına ve gelişmesine engel olabileceğini ifade etmektedir. Üçler vd., (2001)'nin, ladin ve göknarın gençlikte büyüme bakımından aralarında önemli farklılıkların olmaması nedeniyle aynı anda alana

getirilebileceği ifadelerinden hareketle, ladin ve göknarın gençleştirilmesine öncelik verilmesi halinde gençliklerin toprak üzerini siperleyerek sarıçam gençliklerinin alana gelmesini zorlaştırmalarına engel olmak için sarıçam gençliklerine yeterli yerleşim ortamının verilmesi gerektiği söylenebilir.

Değerlendirmeler sonucunda, grup yöntemlerinin, kenar yönteminin ve büyük alan siper yönteminin küme ve tek ağaç dağılımlarını yansıttığı ortaya konmuştur. Ancak yöntemlerin ülkemiz ormancılığında uygulanabilirlikleri ile birlikte alanların tabakalı ve değişik yaşlı meşcere yapıları dikkate alındığında grup siper yöntemi ve grup siper yönteminin zon siper veya büyük alan siper yöntemi ile kombinasyonu öne çıkmaktadır. Bununla birlikte, büyük alan siper yönteminin rezerv ağaç yöntemiyle birlikte kullanılması durumunda değişik yaşlılığın devam ettirilebileceği de düşünölmektedir.

Pamay (1962), Türkiye’de bütün sarıçam ormanlarında saf ve karışık meşcerelerin doğal olarak gençleştirilmesinde, doğal sürecin “serbest stilde” çalıştığını, en küçük meşcerelerde bile farklı gençleşme örneklerinin yan yana veya bir birini takip eder görünmesinin bunun açık delili olduğunu belirtmekte ve serbest stili önemli bir gençleşme esası olarak görmektedir. Bu nedenle sarıçam, ladin ve göknar karışık meşcerelerinde de yukarıda belirtilen yöntemler dışında doğada söz konusu olan serbest stilde gençleşme önemli bir gençleşme yöntemi olarak değerlendirilebilir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Artvin Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde sarıçam, ladin ve göknarın oluşturduğu karışık meşcerelerden alınan 21 örnek alandan elde edilen veriler ve bu verilere ek olarak konumsal birliktelik durumuna göre örnek alanlardan kesilen 63 er adet sarıçam, ladin ve göknarda yapılan gövde analizlerinin verileri kullanılmıştır.

Çalışma kapsamında ağaçların tür, gelişme çağı ve meşcere tabakası bazında konumsal dağılımları ile konumsal birliktelik durumlarına göre gelişim ilişkileri ortaya konmuştur. Ayrıca, konumsal dağılım ve gelişim ilişkilerine göre de aralama ve gençleştirme yöntemlerine ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlara ilişkin öneriler aşağıda verilmiştir.

6.1. Sonuçlar

Ülkemiz ormancılığında ağaçların konumsal dağılımları birçok alanda dikkate alınmaktadır. Özellikle meşcere yapılarının tanınmasında kullanılan meşcere profilleri tamamen ağaçların konumsal dağılımıyla ilgilidir. Artvin yöresindeki sarıçam, ladin ve göknarın oluşturduğu karışık meşcerelerde, ağaçların konumsal dağılımlarının ortaya konmasının amaçlandığı bu çalışmada, genel değerlendirmelerden farklı olarak istatistiksel analizlere dayalı tespitler yapılmıştır. Diğer bir ifadeyle ağaçların dağılımları konumsal istatistik analizlerine dayalı olarak ortaya konmuştur. Konumsal dağılımların tespitinde, alandaki bütün ağaçları örnekleme yapmadan analize tabii tutan Ripley'in K fonksiyonu kullanılmıştır.

Konumsal dağılımlar, ağaçların sayısal olarak varlık durumlarıyla ilişkilidir. Şöyle ki, ağaçların sayısal olarak fazlalığı veya azlığı farklı dağılımları yansıtabilmektedir. Bu nedenle ağaçların tür, gelişme çağı ve meşcere tabakalarına göre konumsal dağılımlarının değerlendirilmesinde göz önünde bulundurmak amacıyla hem türler bazında hem de gelişme çağı ve meşcere tabakalarına göre ağaçların sayısal olarak dağılımları ortaya konmuştur.

Ağaç sayılarının genel olarak değerlendirilmesinde örnek alanların çoğunluğunda sarıçam gençlik ve sıklıklarının olmadığı ya da çok az oranda olduğu tespit edilmiştir. Ancak örnek alanlardaki sıklık çağındaki birey sayısı oldukça fazladır ve bu bireyler ladin

ve göknarlardan oluşmaktadır. Sarıçamlarda ağaç sayısı genel olarak ince ağaçlık çağı ile orta ve kalın ağaçlık çağlarında yoğunlaşmıştır. Kimi alanlarda sarıçamlar, ladine oranla daha az sayıda bulunmalarına karşın genelde daha kalın çaplı bireyleri oluşturduklarından göğüs yüzeyi bakımından alanda baskın durumdadırlar.

Boy dağılımlarının değerlendirilmesinde örnek alanların tabakalı bir yapı gösterdiği tespit edilmiştir. Sarıçamlar sayısal olarak ince ağaçlık çağı ile orta ve kalın ağaçlık çağlarında yoğunlaşmaktadır. Bununla birlikte örnek alanlardaki mevcut sarıçamların % 90-100'ü üst tabakada bulunmaktadır. Ladin ve göknarlar da sarıçam ile birlikte üst tabakada bulunmaktadır. Üst tabakada bulunma oranları sarıçamlarda % 23.7-91.3 arasında, ladinde % 10.6-59.8 arasında ve göknarda % 3.1-38.1 arasında değişmektedir. Ara ve alt tabakaları ise çoğunlukla ladin ve göknarlar oluşturmaktadır. İnce ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar örnek alanlarında diğer alanlardan farklı olarak ara ve alt tabakalarda sarıçamlar da bulunmaktadır. Sarıçamlar bu örnek alanlarda % 36.7-71.1 oranında üst tabakada bulunmaktadır.

Örnek alanlarda türlerde meydana gelen yaş dağılımları türlerin alana geliş yılları hakkında fikir vermektedir. Yaş dağılımlarının değerlendirilmesinde yaşların orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar örnek alanlarında sarıçamda 45-169, ladinde 51-180, göknarda 33-160 arasında, sarıçam-ladin-göknar örnek alanlarında yaşların sarıçamda 39-214, ladinde 34-178, göknarda 38-170 arasında değiştiği belirlenmiştir. İnce ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar örnek alanlarında ise sarıçamda 60-182, ladinde 58-173 ve göknarda 41-160 arasında, sarıçam-ladin-göknar örnek alanlarında sarıçamda 20-121, ladinde 35-146 ve göknarda 43-132 arasında değiştiği belirlenmiştir. En büyük yaşlar dikkate alındığında türlerin alana geliş önceliklerinin ladin- sarıçam-göknar, sarıçam-ladin-göknar ve ladin-göknar-sarıçam şeklinde sıralandığı görülmektedir. En küçük yaşlar dikkate alındığında ise ince ağaçlık çağı ile orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar örnek alanlarında göknarın, orta ve kalın ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar örnek alanlarında ladinin ve ince ağaçlık çağındaki sarıçam-ladin-göknar örnek alanlarında sarıçamın alana en son gelen tür olduğu görülmektedir.

Meşcere yaşı, alanlara uygulanacak silvikültürel müdahalelerin değerlendirilmesinde önem taşımaktadır. İdare süresini dolduran meşcereler gençleştirme uygulamalarına tabi tutulurken, doldurmamış meşcereler bakım uygulamalarına tabi tutulmaktadır. Meşcere yaşları orta ve kalın ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-göknar örnek alanlarında 107-137, sarıçam-ladin-göknar örnek alanlarında 92-155, ince ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-

gök nar örnek alanlarında 91-147 ve sarıçam-ladin-gök nar örnek 55-81 olarak belirlenmiştir. Meş cere yaş larının de ğ erlendirilmesinde orta ve kalın ağ açlık çağ ındaki ladin-sarıçam-gök nar, sarıçam-ladin-gök nar ve ince ağ açlık çağ ındaki ladin-sarıçam-gök nar örnek alanlarının idare süresini doldurdu ğ u, ince ağ açlık çağ ındaki sarıçam-ladin-gök nar örnek alanlarının ise doldurmadı ğ ı sonucuna varılmış tır.

Bakım ve genç leştirme ç alı ş malarının hangi örnek alanlarda söz konusu oldu ğ u, alanların baskın geliş me çağ ına ve meş cere yaş ına göre ortaya konmuştur. Orta ve kalın ağ açlık çağ ındaki sarıçam-ladin-gök nar ve ladin-sarıçam-gök nar örnek alanları hem geliş me çağ ı hem de yaş bakımından genç leştirme ç alı ş malarına tabi olan alanlardır. İnce ağ açlık çağ ındaki sarıçam-ladin-gök nar örnek alanı ise geliş me çağ ı ve meş cere yaş ına göre aralama uygulamasını gerektirmektedir. İnce ağ açlık çağ ındaki ladin-sarıçam-gök nar örnek alanları ise yaş bakımından idare sürelerini doldurmalarına rağmen alanların ince ağ açlık çağ ında olması nedeniyle aralama uygulamalarının söz konusu oldu ğ u alanlara dahil edilmiş lerdir.

Örnek alanlarda hakim türün baskın geliş me çağ ındaki ağ açların en küçük ve en büyük yaş ları arasındaki farklılıkların de ğ erlendirilmesinde, yaş farklılıklarının orta ve kalın ağ açlık çağ ındaki ladin-sarıçam-gök nar örnek alanlarında 29-71, sarıçam-ladin-gök nar örnek alanlarında 23-86, ince ağ açlık çağ ındaki ladin-sarıçam-gök nar örnek alanlarında 25-84 ve sarıçam-ladin-gök nar örnek alanlarında 9-65 arasında de ğ iş ti ğ i belirlenmiştir. Bu bulgulara dayanarak iki örnek alanın dışında di ğ er örnek alanların de ğ iş ik yaş lı oldu ğ u sonucuna varılmış tır.

Konumsal ve silvikültürel de ğ erlendirmelerde dikkate alınacak olan bu tespitlerden sonra, türlere, geliş me çağ larına ve tabakalara göre belirlenen konumsal dağı lım sonuç ları ortaya konmuştur. Sonuç lar ilgili baş lıklar altında aşağı da verilmiştir.

6.1.1. Türlerin Konumsal Da ğ ılımlarına İliş kin Sonuç lar

Konumsal analizler sonucunda örnek alanlarda kümeler halinde dağı lım ve tek ağ aç dağı lımlarının söz konusu oldu ğ u belirlenmiştir. Bazı örnek alanlarda bu dağı lımlar alanın geneline hakimken, bazı örnek alanlarda tek ağ aç-küme dağı lımları olarak görülmektedirler.

Konumsal dağı lım sonuç ları öncelikli olarak tür ve örnek alan ayırımı yapmadan genel olarak ortaya konmuştur. Örnek alanların de ğ erlendirilmesinde ağ açların ço ğ unlukla

tek ağaç-küme dağılımı gösterdikleri tespit edilmiş ve kümelenme eğilimlerinin tek ağaç olarak dağılım eğilimlerinden daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan çalışmalar değişik yaşlı ormanlarda ağaçların kümelenme eğilimlerinin fazla olduğunu göstermektedir. Örnek alanlarda tespit edilen bu genel dağılımların değişik yaşlı yapıya sahip olmalarının bir sonucu olduğu söylenebilir.

Türler bazında dağılımların değerlendirilmesinde sarıçamların tek ağaç dağılım eğiliminin tek ağaç-küme ve küme dağılım eğilimlerinden fazla olduğu belirlenmiştir. Örnek alanlardaki sarıçamlar sayısal olarak ince ağaçlık çağı ile orta ve kalın ağaçlık çağlarında toplanmışlardır ve aynı zamanda üst tabakada bulunmaktadırlar. Meşcereler yaşlandıkça ağaç sayıları azalmaktadır. Bu azalış ışık ağaçlarında daha hızlı olmaktadır. Bu nedenle başlangıçta kümelenme eğilimi gösterebilirler bile ileri yaşlarda gövde azalmalarıyla birlikte dağılımların tek ağaç dağılımına dönüşmesi muhtemeldir. Sarıçamlarda tespit edilen dağılımların, üst tabakada ve sayısal çoğunluk olarak ince ağaçlık çağı ile orta ve kalın ağaçlık çağlarında olmalarının bir sonucu olduğu söylenebilir.

Örnek alanlardaki ladinlerin kümelenme eğilimlerinin tek ağaç-küme dağılım eğilimlerine eşit olduğu, tek ağaç olarak dağılım eğilimlerinin ise en az oranda olduğu sonucuna varılmıştır. Göknarların dağılımında ise tek ağaç olarak dağılımlarının, tek ağaç-küme ve kümeler halinde dağılımlarından daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Ladin ve göknar gölgeye dayanıklı türlerdir. Gölge ağaçlarında yaşa bağlı olarak sayı azalması ışık ağaçlarına göre daha az olmaktadır. Bu nedenle ara ve alt tabakalarda daha fazla birey bulundurabilmektedirler. Ağaç sayılarının fazla olması dağılımlarda kümelenme eğilimini artırırken, az olması da tek ağaç dağılım eğilimini artırmaktadır. Ladinde kümelenme eğiliminin fazla olması örnek alanlarda sarıçam ve göknara göre sayısal olarak daha fazla bulunmasının bir sonucu olduğu söylenebilir. Gökvarda ise söz konusu olan tek ağaç dağılımının, karışıma sayısal olarak en az katılan tür olmasının bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Ağaç sayılarının eşit ya da birbirine yakın değerlerde olması durumunda göknarda da ladinde olduğu gibi kümelenme eğiliminin fazla olması beklenen bir durumdur.

Örnek alanların baskın türüne göre yapılan değerlendirmelerde öncelikle tür ayrımı yapmaksızın gözlenen genel dağılımlar, daha sonra da türler bazında gözlenen dağılımlar ortaya konmuştur. Sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda tek ağaç-küme dağılım eğiliminin kümeler halinde dağılım eğilimlerinden fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Alanlarda tek ağaç olarak dağılımların meydana gelmediği gözlenmiştir. Ladin

hakimiyetindeki örnek alanlarda ise tek ağaç-küme olarak dağılımların kümelenme veya tek ağaç olarak dağılım eğilimlerinden fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Alanlarda tek ağaç ve kümeler halinde dağılımlar ise benzer oranlarda meydana geldiği gözlenmiştir. Bu bulgudan hareketle sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda kümeler halinde dağılım eğiliminin ladin hakimiyetindeki örnek alanlardan daha fazla olduğunu ve ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlara göre tek ağaç dağılımının daha fazla görüldüğünü söylemek mümkündür.

Sarıçam ve ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda türlerin konumsal dağılımlarının değerlendirilmesinde dağılımlar arasında farklılıkların olduğu gözlenmiştir. Sarıçamların baskın tür olarak buldukları alanlarda tek ağaç-küme olarak dağılım eğilimlerinin tek ağaç veya kümeler halinde dağılım eğilimlerinden daha fazla olduğu, tek ağaç dağılım eğiliminin de kümeler halinde dağılım eğiliminden daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda ladinlerin kümeler halinde dağılım eğilimleri, tek ağaç-küme olarak dağılım eğilimlerinden daha fazladır ve bu alanlarda tek ağaç olarak dağılım göstermemektedirler. Ladinlerin aksine göknarların tek ağaç olarak dağılım eğilimleri tek ağaç-küme olarak dağılımlarından veya kümeler halinde dağılım eğilimlerinden daha fazladır.

Gençliklerin oluşum ve gelişimlerinde ışık yoğunluğunun önemli etkisinin olduğu bilinmektedir. Meşcere tabanına veya ara ve alt tabakalara ulaşan ışık miktarında meşcere tepe çatısının, diğer bir ifadeyle üst tabakayı oluşturan bireylerin tepe yapılarının ve birbirlerine yakınlık durumlarının etkisi söz konusudur. Tepe yapısı nedeniyle ladin ve göknara göre daha seyrek dallanma ve yapraklanma gösteren sarıçam, meşcere altına daha fazla ışık iletmektedir. Sarıçamın bu özelliği siper ihtiyacı ve gölgeye dayanma yeteneği yüksek olan ladin ve göknarların sarıçamın tepe çatısı altında alana gelip tutunmasını sağlamaktadır. Sarıçam hakimiyetindeki alanlarda kümelenme eğiliminin fazla olması, sarıçamın tepe çatısı altında ladin ve göknarların kümelenmesinin bir sonucu olduğu şeklinde ifade edilebilir.

Ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda sarıçamların tek ağaç olarak dağılım eğilimleri tek ağaç-küme olarak dağılım eğilimlerinden daha fazladır ve kümeler halinde dağılım göstermemektedirler. Ladinlerin ise kümeler halinde dağılım eğilimleri tek ağaç olarak dağılım eğilimleriyle benzerdir. Örnek alanlarda ladinlerin tek ağaç-küme dağılım eğilimleri, kümelenme veya tek ağaç dağılım eğilimlerinden daha fazladır. Göknarlarda ise

kümelenme ve tek ağaç-küme dağılım eğilimleri benzerdir ancak, tek ağaç olarak dağılım eğilimleri daha fazladır.

Her iki meşcere tipi birlikte değerlendirildiğinde ortaya çıkan en önemli dağılım farklılıklarının sarıçam ve ladinde meydana geldiği görülmektedir. Değerlendirmelerde ladinlerin sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda tek ağaç dağılımı göstermediği, sarıçamların da ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda kümelenme dağılımı göstermediği sonucuna varılmıştır. Ancak her iki tür de alanlarda tek ağaç-küme olarak da dağılım göstermektedirler. Bu durumun türlerin ışık isteklerinin ve meşcere içerisine ulaşan ışık yoğunluğuna bağlı olarak dağılımların şekillenmesinin bir sonucu olduğu şeklinde ifade edilebilir.

Konumsal dağılımların değerlendirilmesinde bakı farklılıklarına göre hem tür ayrımı yapmaksızın hem de türler arasında gözlenen dağılım farklılıklarının ortaya konması çalışmanın amaçları arasındadır. Tür ayrımı yapmaksızın bakıya göre konumsal dağılımların değerlendirilmesinde hem güneşli hem de gölgeli bakılarda ağaçlarda gözlenen dağılım eğilimlerinin tek ağaç-küme dağılımı, kümelenme ve tek ağaç dağılımı sıralaması ile meydana geldiği gözlenmiştir.

Güneşli ve gölgeli bakılarda bulunan örnek alanlarda sarıçamların benzer, ladin ve göknarların ise farklı dağılım özellikleri gösterdiği belirlenmiştir. Ladinlerin güneşli bakılarda bulunan örnek alanlarda kümeler halinde ve tek ağaç-küme dağılımı daha fazladır, ancak tek ağaç dağılımını da göstermektedirler. Ladinler gölgeli bakılarda tek ağaç dağılımı göstermemektedirler. Göknarlarda ise tek ağaç ve tek ağaç-küme dağılım eğilimi, gölgeli ve güneşli bakılarda bulunan örnek alanlarda benzerlik göstermekle birlikte, gölgeli bakılarda bulunan örnek alanlarda kümeler halinde dağılım göstermedikleri gözlenmiştir.

Örnek alanlar baskın gelişme çağlarına göre ince ağaçlık çağı ile orta ve kalın ağaçlık çağındaki alanlar olarak ele alınmışlardır. Değerlendirmelerde, ağaçların hem ince ağaçlık çağındaki hem de orta ve kalın ağaçlık çağındaki örnek alanlarda çoğunlukla tek ağaç-küme dağılımı gösterdikleri belirlenmiştir. İnce ağaçlık çağındaki örnek alanlarda sarıçam ve ladinler çoğunlukla tek ağaç-küme dağılımı gösterirken, orta ve kalın ağaçlık çağındaki örnek alanlarda sarıçamların tek ağaç dağılım eğilimleri, ladinlerin ise kümelenme eğilimleri daha fazladır. Göknarların ise hem ince ağaçlık çağındaki hem de orta ve kalın ağaçlık çağındaki örnek alanlarda tek ağaç dağılım eğilimleri daha fazladır. Ağaçların doğal gelişim seyirlerinde kümelenme eğilimlerinin zamanla azaldığı dikkate

alındığında, örnek alanlarda baskın gelişme çağına göre tespit edilen konumsal dağılımların, alanların kendi özel şartları ve muhtemel dış etkenler sonucu ortaya çıkmış olabileceği söylenebilir.

Örnek alanlar mümkün olduğunca müdahale görmemiş alanlardan seçilmeye çalışılmıştır. Ancak, geçmişte ne gibi müdahalelere maruz kaldıkları bilinmemektedir. Tespit edilen konumsal dağılımlar her ne kadar geçmişte söz konusu olabilecek müdahalelere ilişkin yorum yapma imkanı verse de, gerçek durumu tam olarak tespit etmek mümkün değildir. Bu nedenle, türlerde tespit edilen bu dağılımların örnek alanlar için söz konusu olduğu ve farklı meşcere yapılarında dağılım davranışlarının farklılık gösterebileceği söylenebilir.

6.1.2. Gelişme Çağlarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımlarına İlişkin Sonuçlar

Gelişme çağlarına göre türlerin genel olarak değerlendirilmesinde sıklık çağından orta ve kalın ağaçlık çağına doğru tek ağaç olarak dağılım eğiliminin arttığı, kümeler halinde dağılım ve tek ağaç-küme dağılım eğilimlerinin ise azaldığı sonucuna varılmıştır. Özellikle sıklık ve sııklık-direklik çağlarında kümeler halinde dağılım ve tek ağaç-küme dağılımı gözlenirken, orta ve kalın ağaçlık çağındaki ağaçlarda tek ağaç dağılımları gözlenmiştir. Bu sonuçlar örnek alanlarda sıklık çağındaki bireylerde ve sııklık-direklik çağlarındaki ağaçlarda kümelenmeler halinde dağılım eğilimlerinin, orta ve kalın ağaçlık çağındaki ağaçlarda ise tek ağaç dağılımı eğiliminin fazla olduğunu göstermektedir.

Ağaç sayılarının değerlendirilmesinde örnek alanların çoğunluğunda sıklık çağında sarıçamların bulunmadığı veya çok az olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle gelişme çağlarına göre konumsal dağılımlar ile ağaç sayılarının gelişme çağlarına dağılımları birlikte değerlendirildiğinde alanlardaki kümelenmelere sıklık ve sııklık-direklik çağlarındaki ladin ve göknarların etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Alanların hakim türüne göre yapılan değerlendirmelerde de ağaçların dağılımları bakımından benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ancak oransal olarak farklılık göstermektedirler. Şöyle ki sıklık ve sııklık-direklik çağlarındaki bireylerde ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda tek ağaç dağılım eğilimi, sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda ise kümelenme eğilimi daha fazladır. Bu durumun da daha önce açıklandığı gibi

meşcere tabanına ulaşan ışık miktarının sarıçamın tepe çatısı altında daha fazla olmasının bir sonucu olduğu söylenebilir.

Bakı farklılıkları esas alınarak gelişme çağlarına göre konumsal dağılımların değerlendirilmesinde güneşli ve gölgeli bakılarda bulunan örnek alanlar arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. Değerlendirmeler sonucunda sıklık çağındaki bireylerde kümelenme eğiliminin gölgeli bakılardaki örnek alanlarda daha fazla olduğu, güneşli bakılardaki örnek alanlarda ise tek ağaç-küme dağılımlarının daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır.

Alanların baskın gelişme çağına göre yapılan değerlendirmelerde hem ince ağaçlık hem de orta ve kalın ağaçlık çağındaki ağaçların baskın olduğu alanlarda kümelenme eğilimlerinin sıklık çağından orta ve kalın ağaçlık çağına doğru azaldığı belirlenmiştir. Tespit edilen bu dağılım eğilimi, gelişme çağlarına göre ortaya konan genel dağılımlara benzerlik göstermektedir.

6.1.3. Meşcere Tabakalarına Göre Ağaçların Konumsal Dağılımlarına İlişkin Sonuçlar

Örnek alanlardaki ağaçların meşcere tabakalarına göre konumsal dağılımlarının değerlendirilmesinde alt tabakadaki ağaçların tek ağaç-küme dağılımlarının kümeler halinde dağılımlarından ve kümeler halinde dağılımlarının da tek ağaç olarak dağılımlarından daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Ara tabakadaki dağılımlarında ise tek ağaç olarak dağılımlarının tek ağaç-küme dağılımlarından ve kümeler halinde dağılımlarından daha fazla olduğu gözlenmiştir. Üst tabakadaki ağaçları dağılımlarının değerlendirilmesinde ise tek ağaç olarak dağılım eğiliminin tek ağaç-küme dağılım eğiliminden daha fazla olduğu ve üst tabakada kümelenmelerin meydana gelmediği belirlenmiştir. Bu tespitler ara alt tabakada ağaçların kümeler halinde dağılım eğilimlerinin fazla olduğunu, üst tabakaya doğru ağaçlarda tek ağaç dağılım eğiliminin arttığını, kümelenme eğiliminin ise azaldığını göstermektedir.

Alanın baskın türüne göre meşcere tabakalarındaki ağaçların konumsal dağılımlarının değerlendirilmesinde sarıçam ve ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda dağılımların farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Alt tabakada bulunan ağaçların tek ağaç-küme dağılım eğilimleri ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda, tek ağaç dağılım eğilimleri ise sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda daha fazladır. Üst tabakadaki ağaçların

dağılımlarının değerlendirilmesinde ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda üst tabakadaki ağaçların tek ağaç dağılımı gösterdiği, sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda ise ağaçların çoğunlukla tek ağaç dağılımı olmak üzere tek ağaç-küme dağılımını da gösterdikleri belirlenmiştir.

Ağaçların meşcere tabakalarına dağılımlarının değerlendirilmesinde, hem sarıçam hem de ladinin baskın olduğu sahalarda, sarıçamın çoğunlukla (% 90- 100) üst tabakada bulunduğu, ladin ve göknarın ise gölgeye dayanma yeteneklerinin bir sonucu olarak üst tabaka ile birlikte ara ve alt tabakada da bulunduğu tespit edilmiştir. Bu tespitle özellikle alt tabakadaki konumsal dağılımların şekillenmesinde ladinlerin ve göknarların etkisi söz konusudur.

Bakılara göre meşcere tabakalarındaki ağaçların konumsal dağılımlarının değerlendirilmesinde hem güneşli bakılardaki hem de gölgeli bakılardaki üst tabakada bulunan ağaçların tek ağaç dağılım eğilimlerinin, tek ağaç-küme dağılım eğilimlerinden daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Her iki bakıda bulunan örnek alanlarda da alt tabakada çoğunlukla kümelenme ve tek ağaç-küme dağılımları hakimken, üst tabakada oransal olarak değişkenlik göstermekle birlikte tek ağaç dağılımları hakimdir. Gölgeli bakıda bulunan örnek alanlarda alt tabakada gözlenen tek ağaç-küme dağılım eğilimi güneşli bakılardaki örnek alanlardan daha azdır. Bu sonuçlar örnek alanların meşcere tabakalarına göre dağılımlarının gölgeli ve güneşli bakılar arasında önemli bir farklılık oluşturmadığını göstermektedir.

Alanların baskın gelişme çağına göre yapılan değerlendirmelerde hem ince ağaçlık hem de orta ve kalın ağaçlık çağındaki ağaçların baskın olduğu alanlarda ağaçların alt tabakadan üst tabakaya doğru kümelenme eğilimlerinin azaldığı, tek ağaç dağılım eğilimlerinin ise arttığı belirlenmiştir. Bu dağılımlar meşcere tabakalarına göre ortaya konan genel dağılımlara benzerlik göstermektedir.

Karışık meşcerelerde türlerin konumsal dağılımları aynı zamanda karışım şekillerini yansıtmaktadır. Bu nedenle türler bazında elde edilen dağılımlar karışım şekilleri olarak da değerlendirilebilirler. Alanların tamamında özellikle meşcere üst tabakası ve orta ve kalın ağaçlık çağındaki ağaçlarda tespit edilen konumsal dağılımlarda tek ağaç dağılımlarının söz konusu olması nedeniyle alanların stabilitelerinin yüksek olduğu söylenebilir. Konumsal dağılım analiz ve değerlendirmelerinden elde edilen dağılım sonuçları, söz konusu oldukları tür, gelişme çağı veya meşcere tabakalarındaki oransal yoğunluklarına göre çoktan aza doğru sıralanarak aşağıda özet olarak verilmiştir.

- Türlerle göre konumsal dağılım sonuçları
 - Bütün örnek alanlar
 - Sarıçam, ladin ve göknar; tek ağaç-küme > küme > tek ağaç
 - Sarıçam; tek ağaç > tek ağaç-küme > küme
 - Ladin; küme > tek ağaç-küme > tek ağaç
 - Göknar; tek ağaç > tek ağaç-küme > küme
 - Sarıçam hakimiyetindeki alanlar
 - Sarıçam, ladin ve göknar; tek ağaç-küme > küme
 - Sarıçam; tek ağaç-küme > tek ağaç > küme
 - Ladin; küme > tek ağaç-küme >
 - Göknar; tek ağaç > tek ağaç-küme > küme
 - Ladin hakimiyetindeki alanlar
 - Sarıçam, ladin ve göknar ; tek ağaç-küme > tek ağaç > küme
 - Sarıçam; tek ağaç > tek ağaç-küme >
 - Ladin; tek ağaç-küme > tek ağaç > küme
 - Göknar; tek ağaç > tek ağaç-küme > küme
 - Güneşli bakıda bulunan alanalar
 - Sarıçam, ladin ve göknar; tek ağaç-küme > küme > tek ağaç
 - Sarıçam; tek ağaç-küme > tek ağaç > küme
 - Ladin; küme > tek ağaç-küme > tek ağaç
 - Göknar; tek ağaç-küme > tek ağaç > küme
 - Gölge bakıda bulunan alanlar
 - Sarıçam, ladin ve göknar; tek ağaç-küme > küme > tek ağaç
 - Sarıçam; tek ağaç > tek ağaç-küme > küme
 - Ladin; küme > tek ağaç-küme
 - Göknar; tek ağaç > tek ağaç-küme
 - Sııklık-direklik çağında olan alanlar
 - Sarıçam, ladin ve göknar; tek ağaç-küme> küme> tek ağaç
 - Sarıçam; tek ağaç-küme> tek ağaç küme
 - Ladin; tek ağaç-küme> küme> tek ağaç
 - Göknar; tek ağaç> küme> tek ağaç-küme
 - Orta ağaçlık çağında olan alanlar
 - Sarıçam, ladin ve göknar; tek ağaç-küme> küme> tek ağaç

- Sarıçam; tek ağaç> tek ağaç-küme
- Ladin; küme> tek ağaç-küme> tek ağaç
- Göknar; tek ağaç-küme> tek ağaç küme
- Gelişme çağlarına göre konumsal dağılım sonuçları
 - Bütün örnek alanlar
 - Sıklık çağı; tek ağaç-küme > küme > tek ağaç
 - Sırlıklık-direklik çağı; tek ağaç-küme > küme > tek ağaç
 - İnce ağaçlık çağı; tek ağaç > tek ağaç-küme > küme
 - Orta ve kalın ağaçlık çağı; tek ağaç
 - Sarıçam hakimiyetindeki alanlar
 - Sıklık çağı; küme > tek ağaç-küme > tek ağaç
 - Sırlıklık-direklik çağı; tek ağaç-küme > küme > tek ağaç
 - İnce ağaçlık çağı; tek ağaç > tek ağaç-küme > küme
 - Orta ve kalın ağaçlık çağı; tek ağaç
 - Ladin hakimiyetindeki alanlar
 - Sıklık çağı; tek ağaç-küme > tek ağaç > küme
 - Sırlıklık-direklik çağı; tek ağaç > tek ağaç-küme > tek ağaç
 - İnce ağaçlık çağı; tek ağaç > tek ağaç-küme
 - Orta ve kalın ağaçlık çağı; tek ağaç
 - Güneşli bakıda bulunan alanalar
 - Sıklık çağı; tek ağaç-küme > tek ağaç > küme
 - Sırlıklık-direklik çağı; tek ağaç-küme > tek ağaç > küme
 - İnce ağaçlık çağı; tek ağaç > tek ağaç-küme > küme
 - Orta ve kalın ağaçlık çağı; tek ağaç
 - Gölge bakıda bulunan alanlar
 - Sıklık çağı; küme > tek ağaç-küme > tek ağaç
 - Sırlıklık-direklik çağı; tek ağaç-küme > küme > tek ağaç
 - İnce ağaçlık çağı; tek ağaç > tek ağaç-küme
 - Orta ve kalın ağaçlık çağı; tek ağaç
 - Sırlıklık-direklik çağında olan alanlar
 - Sıklık çağı; tek ağaç-küme > küme > tek ağaç
 - Sırlıklık-direklik çağı; küme > tek ağaç-küme > tek ağaç
 - İnce ağaçlık çağı; tek ağaç > tek ağaç-küme

- Orta ve kalın ağaçlık çağı; tek ağaç
- Orta ağaçlık çağında olan alanlar
 - Sıklık çağı; tek ağaç-küme = tek ağaç = küme
 - Sırlık-direklik çağı; tek ağaç-küme > tek ağaç > küme
 - İnce ağaçlık çağı; tek ağaç > tek ağaç-küme > küme
 - Orta ve kalın ağaçlık çağı; tek ağaç
- Meşcere tabakalarına göre konumsal dağılımlar
 - Bütün örnek alanlar
 - Üst tabaka; tek ağaç > tek ağaç-küme
 - Ara tabaka; ek ağaç > tek ağaç-küme > küme
 - Alt tabaka; tek ağaç-küme > küme > tek ağaç
 - Sarıçam hakimiyetindeki alanlar
 - Üst tabaka; tek ağaç > tek ağaç-küme
 - Ara tabaka; tek ağaç-küme > tek ağaç > küme
 - Alt tabaka; küme > tek ağaç > tek ağaç-küme
 - Ladin hakimiyetindeki alanlar
 - Üst tabaka; tek ağaç
 - Ara tabaka; tek ağaç > tek ağaç-küme > küme
 - Alt tabaka; tek ağaç-küme > küme > tek ağaç
 - Güneşli bakıda bulunan alanalar
 - Üst tabaka; tek ağaç > tek ağaç-küme
 - Ara tabaka; tek ağaç > tek ağaç-küme > küme
 - Alt tabaka; tek ağaç-küme > tek ağaç > küme
 - Gölgeci bakıda bulunan alanlar
 - Üst tabaka; tek ağaç > tek ağaç-küme
 - Ara tabaka; tek ağaç > tek ağaç-küme > küme
 - Alt tabaka; küme > tek ağaç-küme > tek ağaç
 - Sırlık-direklik çağında olan alanlar
 - Üst tabaka; tek ağaç > tek ağaç-küme
 - Ara tabaka; tek ağaç > tek ağaç-küme > küme
 - Alt tabaka; tek ağaç-küme > tek ağaç > küme
 - Orta ağaçlık çağında olan alanlar
 - Üst tabaka; tek ağaç > tek ağaç-küme

- Ara tabaka; tek ağaç > tek ağaç-küme > küme
- Alt tabaka; küme > tek ağaç > tek ağaç-küme

Bu bulgulara dayanarak örnek alanların aktüel durumuna göre tespit edilen konumsal dağılımların, alanların geçmişte nasıl etkilere maruz kaldıklarının bilinmemesine karşın, doğal şartlar altında meydana gelen konumsal dağılımları yansıttığı söylenebilir. Özellikle gelişme çağı ve meşcere tabakalarına göre tespit edilen konumsal dağılımlar literatürle uyumludur. Türlerle göre tespit edilen konumsal dağılımlar da örnek alanların yapıları doğrultusunda beklenen dağılımları yansıttıkları söylenebilir. Bakılara göre belirlenen dağılımların ise tam olarak bakı farklılıklarından kaynaklandığını söyleyebilmek mümkün değildir. Yine de bakı farklılıklarından kaynaklanabilecek dağılımlarla ilgili yorum yapma olanağı vermektedir.

6.1.4. Konumsal Birliktelik Durumuna Göre Türlerin Gelişimlerine İlişkin Sonuçlar

Gövde analizlerine ilişkin bulguların değerlendirilmesinde silvikültürel açıdan özellikle konumsal birliktelik durumuna göre türler arasında büyüme ve artım ilişkileri değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde öncelikli olarak bütün örnek alanlar birlikte ele alınmış, daha sonra hakim tür ve bakıya göre değerlendirmeler yapılmıştır.

Örnek alanların genel olarak değerlendirilmesinde konumsal birliktelik durumunda sarıçamların ladin ve göknarlara karşı çoğunlukla yaş üstünlüğünde oldukları sonucuna varılmıştır. Bu sonuca dayanarak sarıçamın yaş üstünlüğünün olması halinde ladin ve göknar ile konumsal olarak bir arada bulunabildiğini söylemek mümkündür.

Boylanma ve kalınlaşma bakımından hem sarıçamın yaş üstünlüğünde olduğu hem ladin ve göknarın yaş üstünlüğünde olduğu noktalarda sarıçam çoğunlukla üstün durumdadır. Sarıçamın yaş üstünlüğüne rağmen ladin ve göknar küçük oranlarda da olsa boylanma ve kalınlaşma bakımından sarıçama geçme eğilimindedirler. Ancak, ladin ve göknarın yaş üstünlüğünün olduğu alanlarda sarıçamın, boylanma ve kalınlaşma bakımından ladin ve göknarı geçme eğilimi daha fazladır. Bu bulgulara dayanarak, ladin ve göknarın sarıçamın tepe çatısı altında gelişim gösterebildiği sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar örnek alanların gölgeli ve güneşli bakılarda bulunma durumlarına göre değerlendirildiğinde de benzerlik göstermektedir. Farklı bakılarda bulunan örnek alanlarda

ladin ve göknarın yaş üstünlüklerinin olmadığı alanlarda, boylanma ve kalınlaşma bakımından sarıçamı geçme eğilimlerinin olmasına karşın, genel olarak hakimiyetin sarıçamda olduğu sonucuna varılmıştır.

Konumsal birliktelik durumuna göre en yüksek boy, çap ve hacim artımlarının değerlendirilmesinde, bu artımların meydana geldiği yaşların ileri yaşlara kaydığı görülmektedir. Ancak belirgin yaş üstünlüklerinin olması durumunda maksimum artışlar beklenen yaşlarda görülebilmektedir. Konumsal birliktelik durumuna göre elde edilen önemli sonuçlardan biri de tür ayrımı yapmaksızın maksimum hacim artımlarının çoğunlukla oluşmamış olmasıdır. Konumsal birliktelik durumunda türlerin birbirlerine yakın mesafelerde bulunması nedeniyle, maksimum artımların meydana gelmemesi veya çok ileri yaşlara kaymaları, yerleşim ortamının türlerin gelişimleri açısından önemini ortaya koymaktadır.

6.2. Öneriler

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 konumsal dağılımları da gençleşme süreçlerini ve altında yatan nedenleri yansıttığından, meşcerenin tanınmasında önemli rol üstlenmektedirler. Bu nedenle orman ağaçlarının konumsal dağılımlarına ilişkin yapılacak çalışmalar, meşcerelerin tanınmasına ve dolayısıyla da bir meşçereye 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 gelecekte karışımdan tamamen çekileceklerini göstermektedir. Bu nedenle bakım ve gençleştirme çalışmalarına önem verilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada örnek alanlarda tespit edilen konumsal dağılımların yansıttığı bakım ve gençleştirme yöntemlerinin değerlendirilmesi ve bu değerlendirmeler ile türlerin gelişim ilişkileri ve gençleşme biçimlerine dayalı olarak uygun bakım ve gençleştirme müdahalelerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Bu amaçla örnek alanlar meşcere yaşı ve baskın gelişme çağları dikkate alınarak, orman bakımına ve gençleştirmeye konu alanlar olarak ele alınmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, orman bakımı ve gençleştirme

çalışmalarına yönelik olarak uygun görülen öneriler ilgili örnek alanlardan elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurularak aşağıda başlıklar altında verilmiştir.

6.2.1. Orman Bakımına Yönelik Öneriler

Konumsal dağılımlar meşcere stabilitesi ve doğal gençleştirme şartlarının sağlanması açısından önemlidirler. Dağılımların değerlendirilmesinde tek ağaç dağılımına sahip olan meşcerelerin daha stabil yapıya sahip olduğu öne çıkmaktadır. Doğal gençleştirme şartlarının sağlanması açısından da özellikle tabakalı yapı gösteren alanlarda ara ve alt tabakalardaki ağaç sayısının fazlalığı veya azlığının ve kümelenme yoğunluklarının, üst tabakada bulunabilecek ışık ağacı türlerinin gençleşme koşullarının sağlanması açısından etkileri söz konusu olmaktadır. Meşcere dayanıklılığının artırılması ve doğal gençleştirme şartlarının sağlanması aralama uygulamalarının amaçları arasında yer almaktadır. Aralama uygulamaları ile dağılımlara müdahale edilerek, olumlu etkiler artırılabilirdiği gibi, olumsuz etkiler de giderilebilmektedir.

Ladin hakimiyetindeki ince ağaçlık çağında olan örnek alanlar sarıçamların üst tabakada, ladin ve göknarların ise üst tabaka ile birlikte ara ve alt tabakada da bulunduğu tabakalı karışık meşcere yapısı göstermektedirler. Örnek alanlarda üst tabakalarda bulunan ağaçlarda tek ağaç dağılımı, ara ve alt tabakalarda bulunan ağaçlarda ise tek ağaç dağılımı ile birlikte kümelenmeler de görülmektedir. Alanların meşcere yaşları 91-131 arasında değişmektedir. Alanlarda söz konusu olan tabakalı karışık meşcere yapısı yüksek aralamayı gerekli kılmaktadır. Ara ve alt tabakalarda görülen yoğun kümelenmeler ile birlikte meşcere yaşları itibariyle de yüksek aralamanın kuvvetli derecede uygulanması gerekmektedir.

Sarıçam hakimiyetindeki ince ağaçlık çağında olan örnek alanlar, sarıçamların ladin ve göknarlarla birlikte hem üst hem de ara ve alt tabakada bulunduğu tabakalı karışık meşcere yapısı göstermektedirler. Alanların üst, ara ve alt tabakalarında kümelenmeler ile birlikte tek ağaç dağılımları da görülmektedir. Meşcere yaşları ise 55-61 arasında değişmektedir. Alanlar, tabakalı karışık meşcere yapısı gösterdiklerinden yüksek aralamaya tabi olan alanlardır. Meşcere yaşları itibariyle yüksek aralamanın mutedil derece uygulanması gerekir. Mutedil yüksek aralama ile alt tabakalarda ve özellikle ara tabakalarda bulunan sağlıklı sarıçam bireyleri korunmalıdır.

Ladin hakimiyetindeki örnek alanlar için söz konusu olan gelecek ağacı aralaması ise hem üst tabaka hem de ara ve alt tabaka ağaçlarından iyi nitelikli bireyler seçilerek bunların korunmasına yönelik olarak uygulanabilir. Ara ve alt tabakada seçilen bireyler dışında diğer bireylerin tedrici olarak çıkarılması, sarıçamın doğal gençleştirme şartları açısından olumlu etkiler sağlayabilir.

Sarıçam ve ladin hakimiyetindeki bu alanlarda uygun görülen aralama yöntemleri ile ağaçların konumsal dağılımları korunabilir veya amaçlar doğrultusunda dağılımları değiştirilebilir. Aralamalar ile değişen veya korunan konumsal dağılım aynı zamanda karışım şekillerinin değişmesi veya korunması anlamına gelmektedir. Bu nedenle aralama uygulamalarında amaç dağılımı veya amaç karışım şekli müdahalelerin seyri açısından önem kazanmaktadır.

Müdahalelerde karışım oranlarının da değişmesi söz konusudur. Bu nedenle uygulanması kararlaştırılan müdahale ne olursa olsun karışım oranlarının değişmemesine dikkat edilmelidir. Ancak, amaç karışımı mevcut karışımdan farklı ise, aralama uygulamaları ile ideal amaç karışımlarına ulaşmak mümkündür.

Amaç dağılımının veya amaç karışımının sağlanması için sadece ağaçların konumsal dağılımları esas alınarak müdahale yönteminin belirlenmesi, türlerin yetişme ortamı ve biyolojik özelliklerine bağlı olarak aralama müdahalelerine farklı tepki gösterme ihtimalleri nedeniyle doğru sonuçlar vermeyebilir. Bu nedenle yöntemlerin kararı aşamasında ağaçların konumsal dağılımları, yetişme ortamı ve türlerin biyolojik özellikleriyle birlikte ele alınmalıdır.

6.2.2. Doğal Gençleştirme Çalışmalarına Yönelik Öneriler

Değişik yaşlı karışık meşcereleri gençleştirme çalışmaları öncelikle gençleştirme amacı üzere, yetişme ortamı özellikleri, iklim koşulları, meşcere yapıları, türlerin biyolojik özellikleri, karşılıklı büyüme ilişkileri, karışım şekilleri, toprak koşulları ve çimlenme koşulları gibi birçok faktöre bağlı olarak değerlendirilmesi gereken faaliyetlerdir. Bu meşcerelerde elde edilebilecek gençleştirme başarısı öncelikle karışımdaki türlerin gençliklerinin alana geliş oranlarıyla ilişkilidir. Gençliklerin alana gelişi ise tohum yatağı koşulları ve tohum yatağı koşullarının çok küçük alanlarda bile değişimine neden olan mikro iklim koşullarına bağlıdır. Gençliğin alana tutunmasını sağlayan yerleşim alanının büyüklüğü ve gençliğin yetişme ortamı özelliklerinden

faydalanabilmesi de gençleşme başarısını etkilemektedir. Bu anlamda değişik yaşlı meşcerelerin gençleştirilmesi önemle üzerinde durulması gereken ayrıntılı çalışmaları gerektirmektedir. Bu nedenle, ağaçların konumsal dağılımlarının doğal gençleştirme yöntemleriyle ilişkilendirilmeye çalışıldığı bu çalışmada, öneriler detaya kaçılmadan sadece ağaçların konumsal dağılımlarıyla ilgili olarak sunulmuştur.

Örnek alanlarda tespit edilen konumsal dağılımların alanların aktüel durumuyla ilgili olması ve alanların geçmişte nasıl müdahalelere maruz kaldıklarının bilinmemesi nedeniyle önerilerin örnek alanlar bazında dikkate alınması gerekir. Ancak, alanlarda tespit edilen konumsal dağılımlar literatür bulguları ile uyumlu olduğundan, genel değerlendirmeler yapmak da mümkündür.

Doğal gençleştirme çalışmalarının söz konusu olduğu orta ağaçlık çağındaki ladin-sarıçam-gök nar örnek alanlarında sarıçamlar tek ağaç ve tek ağaç-küme, ladinler tek ağaç, küme ve tek ağaç-küme, göknarlar tek ağaç küme ve tek ağaç dağılımı göstermektedirler. Örnek alanlar değişik yaşlı ve tabakalı yapı göstermektedirler. Sarıçamlar üst tabakada bulunmakta iken, ladin ve göknarlar, üst tabaka ile birlikte ara ve alt tabakada da bulunmaktadırlar. Ara ve alt tabakalarda kümelenme, üst tabakalarda ise tek ağaç dağılım eğilimi daha fazladır.

Sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda ise sarıçamlar tek ağaç ve tek ağaç-küme, ladinler küme ve tek ağaç-küme, göknarlar tek ağaç, tek ağaç-küme ve küme dağılımı göstermektedirler. Alanlarda ladin hakimiyetindeki örnek alanlarda olduğu gibi değişik yaşlılık ve tabakalılık söz konusudur. Ağaçların gelişme çağlarına ve meşcere tabakalarına göre dağılımları ladin hakimiyetindeki alanlara benzerlik göstermekle birlikte, farklı olarak sarıçam hakimiyetindeki örnek alanlarda üst tabakalarda bulunan ağaçlarda tek ağaç-küme dağılımları da görülmektedir.

Çalışmada elde edilen gelişme çağlarına göre ve meşcere tabakalarına göre ağaçların konumsal dağılımlarıyla ilgili bulgular, literatür verileriyle uyumlu olarak gençliklerin meşcere içi boşluklarda kümeler halinde veya münferit olarak oluştuğunu göstermektedir. Bu anlamda, örnek alanlarda gençliklerin küme ve münferit olarak elde edilmesi söz konusu olmaktadır. Bu dağılımların sağlanmasında siper esasına dayalı yöntemler öne çıkmaktadır.

Ülkemiz ormancılığında karışık meşcerelerin gençleştirilmesi için önerilen yöntemler sağladıkları dağılımlar bakımından değerlendirildiğinde, özlerinde siper uygulamalarının olduğu ve bu nedenle de çalışmada belirlenen gençliklerin oluşum şekillerini

yansıtılabildikleri görülmüştür. Ancak, türler bazında dağılımların farklılık göstermesine bağlı olarak örnek alanlar için uygulanabilirliklerinin değişkenliği söz konusudur.

Kenar yöntemiyle hem ladin ve göknarın hem de sarıçamın gençliklerinin kümeler halinde ve münferit olarak elde edilmesi mümkündür. Kenar iç alanında oluşturulan siperde ladin ve göknar gençlikleri kümeler halinde elde edilirken, kenar dış alanında ladin ve göknar gençliklerinden kalan boşluklara sarıçam gençlikleri kümeler halinde veya münferit olarak gelebilir. Bu nedenle kenar yönteminin ladin-sarıçam-göknar karışık meşcerelerinin gençleştirilmesinde kullanılabilmesi söylenebilir. Ancak, gençleştirme süresinin 30-40 yılı kapsaması nedeniyle ülkemiz ormancılığında uygulanması zordur.

Türlerin dağılımları ile birlikte tabakalı ve değişik yaşlı meşcere yapıları dikkate alındığında etek şeridi grup yönteminin ladin hakimiyetindeki alanların gençleştirilmesine uygun olduğu görülmektedir. Ladin ve göknar gençlikleri grup siper yöntemi ile alana getirilebilir. Göknar ve ladin gruplarının elde edilmesinden 10-15 yıl sonra, meşcere kenarından içerilere doğru ilerleyen bir şerit üzerinde kenar yöntemi ya da zon siper uygulanarak alana sarıçam gençlikleri de getirilebilir. Ancak bu alanlarda hakim tür olan ladin için alınacak grup sayıları oldukça fazla olacağından hem gurupların sağlıklı şekilde alınması hem de planlaması ve takibi açısından yöntemin uygulanmasında zorluklar yaşanabilir.

Ladin-sarıçam-göknar ve sarıçam-ladin-göknar karışık meşcerelerinin gençleştirilmesinde kullanılacak diğer bir yöntemde büyük alan siper yöntemidir. Büyük alan siper yönteminde alandaki baskın türün gençliğinin gelebileceği oranda kapalılık kırıldıktan sonra açılacak boşluklarda, o yöredeki baskın türün gençlikleri kümeler halinde veya münferit olarak gelebilir. Karışımındaki diğer türlerin gençlikleri uygun siper yoğunluklarında alana gelip tutunabilirler. Baskın türün gençlikleri dışında diğer türlerin gençlikleri istenmeyen oranlarda alana gelip tutunurlarsa, karışım oranları gençlik bakımları ile düzenlenebilir. Bu öneri ülkemizdeki karışık meşcerelerin yapısına ve gençleştirilmesine uygunluk gösterir. Ayrıca zaman, emek, masraf ve başarı olarak daha avantajlı olur. Bu yöntemin değişik yaşlı karışık meşcerelerde uygulanması halinde meşcerenin tek tabakalılığa doğru gitmesi bir olumsuzluk gibi düşünülebilir. Ancak bu olumsuzluk meşcereye yapılacak müdahalelerin uzun aralıklarla yapılması suretiyle bir ölçüde giderilebilir. Aynı yaşlı karışık meşcerelerde ise böyle bir olumsuzluk söz konusu değildir.

Gençliklerin oluşup gelişmesinde, gövdeler arası mesafeye bağlı olarak ağaçların konumsal dağılımlarının, türlerin yaş-boy üstünlüğüne oranla daha fazla önem kazandığı söylenebilir. Bu nedenle türlere yaş boy üstünlüğünden ziyade alana tutunmalarını ve gelişmelerini teminat altına alacak yeterli yerleşim ortamının verilmesi gerektiği söylenebilir. Alanların değişik yaşlı ve tabakalı yapı göstermesi de göz önünde bulundurulduğunda gençleştirmede ladin ve göknara yaş-boy üstünlüğü verilmesinin bir zorunluluk olmadığını söylemek mümkündür.

Ladin ve göknarın ağaç gövdelerine, sarıçamla oranla, daha fazla sokulmaları nedeniyle, bu gençliklerden kalan boşluklara sarıçam gençliklerinin gelip tutunamaması söz konusu olabilir. Nitekim yapılan çalışmalar sarıçamların alana gelip tutunamama riskinin daha fazla olduğunu göstermektedir. Ladinler ise sarıçamlardan sonra da alana gelip tutunabilmektedirler. Bu anlamda ladin ve göknarların sarıçamın alana gelişini zorlaştırmalarının önüne geçmek için siper uygulamalarında sarıçam lehine müdahaleler yapılabilir.

Yukarıda yapılan önerilerin yanı sıra, ülkemizin arazi şartları ve meşcere yapılarına uygunluğu ile birlikte uygulama kolaylığı açısından da öne çıkan büyük alan siper yönteminin değişik yaşlılığın sağlanması ve devamı açısından rezerv ağaç yöntemiyle birlikte de kullanılabilmesi söylenebilir. Ayrıca, doğada söz konusu olan “serbest stilde” gençleşme, sarıçam, ladin ve göknar karışık meşcerelerinin gençleştirilmesinde önemli bir gençleşme yöntemi olarak değerlendirilebilir.

Gençleşme yöntemlerinin değerlendirilmesi ve kararı aşamasında orman ağaçlarının konumsal dağılımları istatistiksel analizlere dayalı olarak ortaya konulmalıdır. Bu durumda istatistiksel açıdan anlamlılık durumlarına göre dağılımlar daha sağlıklı sonuçlar sağladığından, amaç dağılımları ve bu doğrultuda uygulanması kararlaştırılan yöntemler daha net bir şekilde ortaya konabilir.

Konumsal dağılımlar aynı zamanda karışık meşcerelerdeki karışım şekillerini yansıttığından, karışım şekillerinin etkin şekilde ortaya konabilmesi için konumsal analizlerin yapılması gerekmektedir. Bu nedenle konumsal analizlerin silvikültür planlarında da yer alması önerilebilir.

Bu değerlendirmeler, çalışma sonucunda elde edilen bulgulara dayanarak teorik olarak gerçekleştirilmiştir. Önerilen yöntemlerin, karışık meşcerelerin gençleştirilmesinde karışımların devamlılığı açısından etkili olacağı söylenebilir. Ancak bu nokta, uygulamalarda kullanılan yöntemlerin karışık meşcerelerde sürekliliği sağlayamamasının

nedeninin, etki anlamında yetersiz olduklarından mı yoksa gerçek anlamda uygulanamadıklarından mı kaynaklandığının ortaya konulması gerekmektedir. Önerilen yöntemlerle ilgili kesin yargıların deneysel çalışmaların yapılması ile ortaya çıkacağı söylenebilir. Sarıçamın karışımında bulunduğu meşcerelerden zamanla çekilmemesi ve ülkemiz ormancılığı açısından değerli karışımların sürekliliğinin sağlanabilmesi için bu çalışmaların öncelikli olarak yapılması gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Akalp, T., 1978. Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Carr) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, İstanbul.
- Aksoy, H. 1978. Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanındaki Orman Toplulukları ve Bunların Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Doçentlik Tezi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No:237, İstanbul.
- Aksoy, H. 1985. Silvikültür I, Silvikültürün Biyolojik Temeli. İ.Ü. Orman Fakültesi, Ders Teksirleri, İstanbul.
- Aldrich, P.R., Parker, G.R., Ward, J.S. and Michler, C.H., 2003. Spatial Dispersion of Trees in an Old Temperate Hardwood Forest Over 60 Years of Succession, Forest Ecology and Management, 180, 475-491.
- Anonim, 1998. Artvin İlinin Çevre Jeolojisi ve Doğal Kaynakları, Maden Teknik Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara.
- Anonim, 2006a. Orman Varlığımız, Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.
- Anonim, 2006b. Ormanlarımızda Uygulanacak Silvikültürel Esas ve İlkeler, Tebliğ No. 291, Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Silvikültür Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, 2013. Artvin İli İklim Verileri (50 yıllık), Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü, Artvin.
- Arevalo, J. R. and Farnandez-Palacios, J. M., 2003. Spatial Patterns of Trees And Juveniles in Laurel Forest of Tenerife, Canary Islands, Plant Ecology, 165, 1-10.
- Asan, Ü. 1999. Ormancılık Bilgisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No:461, İstanbul, 221s.
- Ata, C. ve Atasoy, H., 1983. Doğu Ladini (*Picea orientalis* L.) Ormanlarının gençleştirilmesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 6, 1.
- Ata, C. ve Demirci, A., 1992. Silvikültürün Temel Prensipleri (Silvikültür I), Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, Ders Teksiri, Trabzon.
- Ata, C., 1995. Silvikültür Tekniği, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi, Yayın No: 4/3, Bartın.

- Atalay, İ. ve Efe. R., 2012. Sarıçam (*Pinus sylvestris* var. *syvestris*) Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Ağaçları ve Tohumları İslah Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Müdürlük Yayın No. 25, Çeşitli Yayınlar Serisi No. 5, ISBN: 975-605-4610-11-2, Meta Basım, Ankara
- Atay, İ., 1987. Doğal Gençleştirme Yöntemleri I-II, İ. Ü. Fenbilimleri Enstitüsü Yayınları, Yayın No: 3461/1, İstanbul.
- Atay, İ. 1988. Kent Ormancılığı. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No:393, İstanbul.
- Atay, İ., 1990. Silvikültür Tekniği II, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3599, Orman Fakültesi Yayın No: 405, İstanbul.
- Atay, İ., Odabaşı, T., Aksoy, H. ve Ata, C., 1989. Karışık Ormanlarda Doğal Gençleştirmenin Planlanması Esasları, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 69, 5-26.
- Avşar, M.D. 1999. Kahramanmaraş-Başkonuş Dağı Ormanlarında Başlıca Meşcere Kuruluşları ve Silvikültürel Öneriler. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Avşar, M. D., 2004. Meşcerede Tabakalılık Şekilleri ve Belirlenmesi, KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 7, 2, 48-53.
- Baskerville, G., 1972. Use of Logarithmic Regression in The Estimation of Plant Biomass, Canadian Journal of Forest Research, 2, 49-53.
- Başkent, E. Z., Köse, S., Yolaşmaz, H.A., Çakır, G. ve Keleş, S., 2002. Orman Amenajmanında Yeni Açılımlar Çerçevesinde Planlama Sürecinin Tasarımı ve Yeniden Yapılanma. Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu, Nisan, Bahçeköy, İstanbul, Bildiriler Kitabı, 23-38.
- Bernard, G. A., 1963. Contribution to the Discussion of Prof. Bartlett's Paper. Journal of Royal Statistical Society, Series B, 25, 295-295.
- Boyden, S., Binkley, D. and Shepperd, W., 2005. Spatial and Temporal Patterns in Structure, Regeneration, and Mortality of an Old-growth Ponderosa Pine Forest in the Colorado Front Range, Forest Ecology and Management 219, 43-55.
- Bozkuş, H.F. 1986. Toros Gökarnı (*Abies cilicica* Carr.)'nın Türkiye'deki Doğal Yayılış ve Silvikültürel Özellikleri. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Brumelis, G., Elferts, D., Liepina L., Luce,I., Tabors, G. and Tjarve, D., 2005. Age and spatial structure of natural *Pinus sylvestris* stands in Latvia, Scandinavian Journal of Forest Research, 20, 471-480

- Brumelis, G., Strazds, M. and Eglava, Z., 2009. Stand Structure and Spatial Pattern of Regeneration of *Pinus sylvestris* in a Natural Treed Mire in Latvia, Silva Fennica, 43, 5, 767-781.
- Ceyhan, E., 2008. Tekli Uzaysal Desen Testlerinin Ekolojik Veri Analizinde Uygulanması, 17. İstatistik Araştırma Sempozyumu, Mayıs, Ankara.
- Ceyhan, E., 2009. Çok Sınıflı Uzaysal Desen Testlerinin Ekolojik Veri Analizinde Uygulanması, 18. İstatistik Araştırma Sempozyumu, Mayıs, Ankara.
- Chen, J. and Bradshaw, G. A., 1999. Forest Structure in Space: a Case Study of an Old growth Spruce-fir Forest in Changbaishan Natural Reserve, PR China, Forest Ecology and Management, 120, 219-233.
- 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.
- Çalışkan, A., 1991. Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanında Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)-Göknar (*Abies bornmülleriana* Mattf.)-Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) Karışık Meşcerelerinde Büyüme İlişkileri ve Gerekli Silvikültürel İşlemler, Doktora Tezi İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çoban, S., 2007, Bolu-Aladağ'daki Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Meşcerelerinde Doğal Gençleşme Örnekleri Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çolak, A. H. ve Odabaşı, T., 2004, Silvikültürel Planlama, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları, Rektörlük No: 4514, F.B.E. Yayın No: 14, ISBN: 975-404-736-7
- Demirci, A., 1989. Ülkemiz Ormanlarında Gençleştirme Çalışmaları ve Bu Çalışmaların Karışık Ormanlarımızda Gecikmişliği, Orman Mühendisliği Dergisi, 26, 4, 21-25.
- Demirci, A., 1991. Doğu Ladini (*Picea orientalis* Link.) – Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Karışık Meşcerelerinin Gençleştirilmesi, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demirci, A., 2005a. Doğu Ladini (*Picea orientalis* L.) Ormanlarının Silvikültürü, Ladin Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ekim, Trabzon, Bildiriler Kitabı 1: 328-337.
- Demirci, A., 2005b. Silvikültür Tekniği Ders Notu, Karadeniz Teknik Üniversitesi Ders Notları Serisi, No.80, Trabzon.
- Demirci, A., 2006. Silvikültürün Temel İlkeleri, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, Ders Notları Serisi No. 83, Trabzon.

- Demirci, A., 2008. Orman Bakımı, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, Ders Notları Serisi No: 88, Trabzon.
- Demirci, A., 2010. Karışık Meşcerelerin Büyük Alan Siper Yöntemi İle Gençleştirilebilirliği, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Mayıs, Artvin, Bildiriler Kitabı III: 869-878.
- Demirci, A., 2012. Karışık Meşcerelerin Doğal Gençleştirilmesi, Çankırı Orman Bölge Müdürlüğü, Silvikültür Seminer Sunumu, Çankırı.
- Demirci, A., Yavuz, H., Üçler, A.Ö., Oktan E. ve Yücesan, Z., 2002. Ülkemizde Saf Doğu Ladini Ormanlarında Meşcere Kuruluşları, Büyüme ve Artım İlişkileri ve Silvikültürel Öneriler, TÜBİTAK TOGTAG TARP-2051
- 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.
- Eler, Ü. ve Carus, S., 2006. Orman Hasılat Bilgisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No.66, Isparta.
- Ercanlı, İ., Sivrikaya, F., Keleş, S. ve Günlü A., 2006. Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) Meşcerelerinin Hacim Artımının Meşcere Yaşı, Bonitet Endeksi ve Sıklık Derecesine Göre Değişimi, Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi, 7,1, 24-37.
- Ercanlı, İ., 2010. Trabzon ve Giresun Orman Bölge Müdürlükleri Sınırları İçerisinde Yer Alan Doğu Ladini (*Picea Orientalis* (L.) Link)-Sarıçam (*Pinus Sylvestris* L.) Karışık Meşcerelerine İlişkin Büyüme Modelleri, Doktora Tezi, K. T. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Eren, F., 2008. Devrez (Ilgaz-Ankara) Orman İşletme Şefliği'ndeki Meşcere Kuruluşları Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- ESRI, Multi-Distance Spatial Cluster Analysis (Ripley's K-function) (Spatial Statistics) <http://edndoc.esri.com>, 19 Aralık 2012
- Fajardo, A., Goodburn, J. M. and Graham, J., 2006. Spatial Patterns of Regeneration in Managed Uneven-aged Ponderosa Pine / Douglas Fir Forests of Western Montana, USA, Forest Ecology and Management, 223, 255-266.
- Geburek, T. and Tripp-Knowles, P., 1994. Spatial Structure of Sugar Maple (*Acer saccharum* Marsh.) in Ontario, Canada, Phyton (Horn, Austria), 34, 2, 267-278.
- Genç, M., 2004. Silvikültür Tekniği. SDÜ Orman Fakültesi Yayın No 46, Isparta.
- Grassi G., Minotta G., Tonon G. and Bagnaresi, U., 2004. Dynamics of Norway Spruce and Silver Fir Natural regeneration in a Mixed Stand Under Uneven-aged Management. Canadian Journal of Forest Research, 34,1, 141-149.

- Günel, H. A. 1981. Hasılat Araştırmalarında Kullanılabilecek Deneme Düzenleri ve Bunlara İlişkin Sorunlar, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Sayı 2, 110-120.
- Güner, S., 1995. Artvin Orman İşletme Müdürlüğü'ndeki Doğal Gençleştirme Çalışmalarının Genel Bir Kritiği, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Hanewinkel, M., 2004. Spatial Patterns in Mixed Coniferous Even-aged, Uneven-aged and Conversion Stands, European Journal of Forest Research, 123, 139-155.
- Hao, Z., Zhang, J., Song, B., Ye, J. and Li, B., 2007. Vertical Structure and Spatial Associations of Dominant Tree Species in an Old-growth Temperate Forest, Forest Ecology and Management, 252, 1-11.
- Harms, K. E., Wright, S.J., Calderon, O., Hernandez, A. and Herre, E. A., 2000. Pervasive Density-dependent Recruitment Enhances Seedling Diversity in a Tropical Forest, Nature, 404, 493-495.
- He, F. and Duncan R. P., 2000. Density-dependent Effects on Tree Survival in an Old Douglas Fir Forest, Journal of Ecology, 88, 676-688.
- Hofmeister, S., Svoboda, M., Soucek, J. and Vacek, S., 2008. Spatial Pattern of Norway Spruce and Silver Fir Natural Regeneration in Uneven-Aged Mixed Forests of Northeastern Bohemia, Journal of Forest Science, 54, 3, 92-101
- Jianping, G., Haiyan, G. and Dong, C., 1991. Age Structure and Spatial Pattern of Old-Growth Korean Pine Forests in Xiaoxing Anling Mountain, Journal of Forest Research, 2, 2, 17-22.
- Kadioğulları, A. İ., 2009. Orman Amenajman Planlarının Hazırlanmasında Konumsal Yapının Kombine Optimizasyon Teknikleri ile Kontrolü: Konumsal Planlama, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kahrıman, A., 2004. Doğu Karadeniz göknarı (*Abies nordmanniana* (Steven) Spach. subsp nordmanniana) – Doğu Ladini (*Picea orientalis* Link) Karışık Meşcerelerinde Çeşitli Yarışma Endekslerinin Büyüme Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kalıpsız, A., 1962. Doğu Kayınında Artım ve Büyüme Araştırmaları, Teknik Bülten, OGM Yayını, 339/7. 76 s.
- Kalıpsız, A., 1982. Orman Hasılat Bilgisi, İ. Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 3052/328, İstanbul,
- Kalıpsız, A., 1984. Dendrometri, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 1800/193, İstanbul.
- Kalıpsız, A., 1993. Dendrometri, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Üniversite/Fakülte Yayın No: 3793/426, ISBN: 975-404-358-2, İstanbul.

- 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.
- King, D.A., Wright, S.J. and Connell, J.H., 2006. The Contribution of Inter Specific Variation in Maximum Tree Height to Tropical and Temperate Diversity, Journal of Tropical Ecology, 22, 11-24.
- Kint, V., Meirvenne, M., Nachtergale, L., Geudens, G. and 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.
- Koukoulas, S. and Blackburn, G.A., 2005. Spatial Relationships Between Tree Species and Gap Characteristics in Broad-leaved Deciduous Downland, Journal of vegetation Sciences, 16, 5, 587-596.
- Kulldorf, M., 2006. Tests for Spatial Randomness Adjusted for an Inhomogeneity: A General Framework. Journal of the American Statistical Association, 101, 475, 1289-1305.
- Kuliesis, A. and Saladis, J., 1998. The Effect of Early Thinning on the Growth of Pine and Spruce Stands, Baltic Forestry, 4, 1, 8-16.
- Kuuluvainen, T., Penttinen, A., Leinonen, K. and Nygren, M., 1996. Statistical Opportunities for Comparing Stand Structural Heterogeneity in Managed And Primeval Forests: An Example From Boreal Spruce Forest In Southern Finland, Silva Fennica, 30, 315-328.
- Leps, J. and Kindlmann, P., 1987. Models of the Spatial Pattern of an Even-aged Plant Population Over Time, Ecological Modeling, 39, 45-57.
- Lutze, M., Ades, P. and Campbell, R., 2004. Spatial Distribution of Regeneration in Mixed-species Forests Viktoria, Australian Forestry, 67, 3, 172-183.
- Martens, S.N., Breshears, D.D., Meyer, C.W. and Barnes, F.J., 1997. Scales of Above and Below Ground Competition in a Semiarid Woodland as Detected from Spatial Pattern, Journal of Vegetation Science, 8, 655–664.
- Martens, S.N., Breshears, D.D. and Meyer, C.W., 2000. Spatial Distributions of Understory Light Along the Grassland/forest Continuum: Effects of Cover, Height, and Spatial Pattern of Tree Canopies, Ecological Modeling, 126, 79-93.
- Mason, W.L., Connolly, T., Pommerenig, A., and Edwards, C., 2007. Spatial Structure of Semi-natural and Plantation stands of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) in Northern Scotland, Forestry, 80, 5, 597-586.

- Metsaranta, J. M. and Lieffers, V. J., 2008. A fifty-year Reconstruction of Annual Changes in the Spatial Distribution of *Pinus banksiana* Stands: Does Pattern Fit Competition Theory? Plant Ecology, 199, 137-152.
- Moer, M., 1993. Characterizing Spatial Patterns of Trees Using Stem-Mapped Data, Forest Science, 39, 4, 756-775
- Montes, F., Sanchez, M., del Rio, M. and Canellas, I., 2005. Using Historic Management Records to Characterize the Effects of Management on the Structural Diversity of Forests, Forestry Ecology and Management, 207, 279 – 293.
- Montes, F., Pardos, M. and Canellas, I., 2007. The Effect of Stand Structure on The Regeneration of Scots Pine Stands, FBMIS, 1, 1-9
- Montes, F., Rubio, A., Barbeito, I. and Canellas, I., 2008. Characterization of the spatial structure of the canopy in *Pinus sylvestris* L. stands in Central Spain from hemispherical photographs, Forest Ecology and Management, 255, 580-590.
- Nagel, T. A., Svoboda, M. and Diaci, J., 2006. Regeneration Patterns After Intermediate Wind Disturbance in an Old-Growth Fagus-Abies Forest in Southern Slovenia, Forest Ecology and Management, 226, 268-278.
- Nakashizuka, T., 2001. Species Coextence in Temperate, Mixed Deciduous Forests, Trends in Ecology and Evolution, 16, 205-210.
- Nilsson, U., Gemmel, P., Johanson, U., Karlsson, M. and Welander T., 2002. Natural Regeneration of Norway Spruce, Scots Pine and Birch Under Norway Spruce Shelterwoods of Varying Densities on Mesic-dry site in Northern Sweden, Forest Ecology and Management , 161, 133-145.
- Odabaşı, T. ve Özalp, G., 1998. Ormanların İşletilmesi Yöntemleri ve Doğaya Uygun Ormancılık Anlayışı, Orman Genel Müdürlüğü Silvikültür Dairesi Başkanlığı Yayını, Ankara.
- Odabaşı, T., Çalışkan, A.ve Bozkuş, H. F., 2007a. Silvikültür Tekniği (Silvikültür II) . İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No 4459/475, İstanbul.
- Odabaşı, T., Çalışkan, A.ve Bozkuş, H. F., 2007b. Orman Bakımı. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No 4458/474, İstanbul.
- Özalp, G., 1989. Çitdere (Yenice-Zonguldak) Bölgesindeki Orman Toplulukları ve Silvikültürel Değerlendirmesi, Doktora Tezi, İ. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özalp, G., Çalışkan, A. ve 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.
- Paluch J., 2005. Spatial Distribution of Regeneration in West-Carpathian Uneven-Aged Silver Fir Forests. European Journal of Forest Research, 124, 47–54

- Paluch J., 2006. Factors Controlling the Regeneration Process in Unevenly Aged Silver Fir Forests: Inferences from the Spatial Pattern of Trees. Journal of Forest Science, 52, 510-519.
- Paluch, J., 2007. The Spatial Pattern of Natural European Beech (*Fagus sylvatica* L.) - Silver Fir (*Abies alba* Mill.) Forest: A Patch Mosaic Perspective, Forest Ecology and Management, 253, 161-170.
- Paluch, J. G. and Bartkowicz, L. E., 2004. Spatial Interactions Between Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) Common Oak (*Quercus robur* L.) and Silver Birch (*Betula pendula* Roth.) as Investigated in Stratified Stand in Mesotrophic site conditions, Forest ecology and management, 192, 229-240.
- Pamay, B., 1962. Türkiye'de Sarıçamın (*Pinus sylvestris* L.) Tabii Gençleştirilmesi Üzerine Çalışmalar, Orman Genel Müdürlüğü, Sıra - Seri No. 337-31, İstanbul.
- Pardos, M., Montes, F., Aranda, I. and Canellas, I., 2007. Influence of Environmental Conditions on Germinant Survival and Diversity of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) in Central Spain, European Journal Forest Research, 126, 37-47.
- Pretzsch H., 1998. Structural Diversity as a Result of Silvicultural Operations, Lesnictvi Forestry, 10, 429-439.
- Ripley, B.D., 1981. Spatial statistics, University of London, A John Wiley-Sons Inc. Publication, ISBN: 0-471-69116-x, London.
- Saatçioğlu, F., 1966. Orman Bakımı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 1211, Orman Fakültesi Yayını, No: 103, İstanbul.
- Saatçioğlu, F., 1969. Silvikültür I, Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 1429/138, İstanbul.
- Saatçioğlu, F., 1971. Orman Bakımı, Meşcere Yetiştirilmesine 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.
- Saraçoğlu, Ö., 1986. Karadeniz Yöresi Gökmar Meşcerelerinde Artım ve Büyüme, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sanchez Meador, A. J., Moore, M. M., Bakker, J. D. and Parysow, P. Fi., 2009. 108 Years of Change in Spatial Pattern Following Selective Harvest of a *Pinus ponderosa* Stand in Northern Arizona USA, Journal of vegetation science, 20, 79-90.
- Sıvacioğlu, A., 1996. *Pinus Sylvestris* (Sarıçam), *Pinus nigra* Arnold. Subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe (Karaçam), *Abies bornmülleriana* Mattf (Uludağ gökmarı), *Fagus orientalis* Lipsky (Doğu Kayını) ve Meşe türlerinin ışık ihtiyacı, Yüksek Lisans Tezi, Z. K. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.

- Sivacioğlu, A., 2002. Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)-Göknar (*Abies bornmülleriana* Mattf.) Karışık Meşcerelerinde Gençleştirme Sorunları, II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı, Mayıs, 446-455.
- Sotirios, K. and Alan, B.G., 2005. Spatial Relationships Between Tree Species and Gap Characteristics in Broad-Leaved Deciduous Woodland, Journal of Vegetation Science, 16, 587-596.
- Szmyt, J., 2010. Spatial Patterns of Trees of Different Diameter Classes in Managed Pine Stands (*Pinus sylvestris* L.) of Different Age, ACTA Scientiarum Polonorum, Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar. 9, 3-4, 37-49.
- Szmyt, J., 2012. Spatial Structure of Managed Beech-Dominated Forest: Applicability of Nearest Neighbors Indices, Dendrobiology, vol :68, 69-76.
- Szwagrzyk, J., 1990. Natural Regeneration of Forest Related to the Spatial Structure of Trees: A Study of Two Forest Communities in Western CARPATHIAN'S, Southern Poland, Plant Ecology, 89, 1, 11-12.
- Taylor, A.H., Jang, S.W., Zhao, L.J., Liang, C.P., Miao, C.J. and Huang, J., 2006. Regeneration Patterns and Tree Species Coexistence in Old-Growth Abies-Picea Forests in Southwestern China, Forest Ecology and Management, 223, 303-317.
- Tosun, S., 1992. Batı Karadeniz Bölgesinde Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.), Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) ve Uludağ Göknaarı (*Abies bornmülleriana* Mattf.) Gençliklerinde Yaş-boy İlişkisi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Teknik Bülten, Seri No.40, Ankara.
- Tsitsoni, T., Karamanolis, D., Stamatellos and Ganatsas, P., 2003. Spatial Pattern and Connection of Tree Diameter Classes in *Pinus halepensis* M. Stands After Wildfire, 8th International Conference on Environmental Science and Technology, September, Greece, Proceedings, 904-910.
- Trifkovic, S. and Yamamoto, H., 2008. Indexing of Spatial Patterns of Trees Using a Mean of Angles, Journal of Forest Researches, 13, 117-121.
- Üçler, A. Ö., Demirci, A., Ölmez, Z. ve Güner, S., 2001. Artvin-Kafkasör Yöresindeki bir Doğu Ladini (*Picea orientalis* L.) - Doğu Karadeniz Göknaarı (*Abies nordmanniana* Spach. subsp. *nordmanniana*) Karışık Meşceresinde Doğal Gençleştirmenin İrdelenmesi, Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi, 1, 36-42.
- URL-1, <http://sres-associated.anu.edu.au/mensuration/area.htm>, Plot and Stand Area 13 Mayıs 2010.
- URL-2, <http://web.pdx.edu/~jduh/courses/geog492w12/Week5b.pdf>, Spatial Statistics, 10 Haziran 2013.

- Ward, J.S., Worthley, T. E., Smallidge, P.J. and Bennett, K.P., 2006. Northeastern Forest Regeneration Handbook, USDA (United States of Agriculture) Forest service, NA-TP-03-06.
- Varmola, M., Salminen, H. and Timonen, M., 2004. Thinning Response and Growth Trends of Seeded Scots Pine Stands at the Arctic Timberline, Silva Fennica, 38, 1, 71-83.
- Varol, M., 1969. Büyükdüz Araştırma Ormanında Sarıçam, Gökmar, Kayın Karışık Meşcerelerinde Sarıçamın Doğal Gençleştirilmesi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Seri No.40, Ankara.
- Veblen, T.T., Donoso, C., Schlegel, F.M. and Escobar, B., 1981. Forest Dynamics in South-Central Chile. J. Biogeogr. 8, 211–247.
- Wallenius, T., Kuuluvainen, T., Heikkilä, R. and Lindholm, T., 2002. Spatial Tree Age Structure and Fire History in Two Old-Growth Forests in Eastern Fennoscandia, Silva Fennica, 36, 1, 185-199.
- Williamson, G.B., 1975. Pattern and Seral Composition in an Old-Growth Beech Maple Forest. Ecology, 56, 727–731.
- Yavuz, H., Mısır, N., Mısır M., Tüfekçioğlu, A., Karahalil A. ve Küçük M., 2010. Karadeniz Bölgesi Saf ve Karışık Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Meşcereleri İçin Mekanistik Büyüme Modellerinin Geliştirilmesi, Biyokütle ve Karbon Depolama Miktarlarının Belirlenmesi, TÜBİTAK TOVAG 106O274, 318 s.

8. EKLER (1 ADET CD)

ÖZGEÇMİŞ

25. 03. 1979 tarihinde Artvin ili Şavşat ilçesinde doğdu. İlk ve orta eğitimini Borçka'da, lise eğitimini Artvin'de tamamladı. 1997 yılında girdiği Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü'nden 2001 yılında Orman Mühendisi ünvanı ile mezun oldu. 2002 yılında Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Silvikültür Programı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. 2003 yılı Mart ayında Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. 2005 yılında Kafkas Üniversitesi Orman Fakültesine Araştırma Görevlisi olarak atandı ve aynı yıl Orman Yüksek Mühendisi ünvanı ile yüksek lisans eğitimini tamamladı. 2007 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı Silvikültür programında doktora eğitimine başladı. Evli ve bir çocuk babası olan Aşkın GÖKTÜRK, İngilizce bilmektedir.