



**T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BELGRAD ORMANI KAYIN, MEŞE VE GÜRGEN
MEŞCERELERİNDE DOĞAL GENÇLEŞTİRME
ÇALIŞMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

GÜNGÖR ALKIZ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ ALİ KEMAL ÖZBAYRAM**

DÜZCE, 2019

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BELGRAD ORMANI KAYIN, MEŞE VE GÜRGEN
MEŞCERELERİNDE DOĞAL GENÇLEŞTİRME
ÇALIŞMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Güngör ALKIZ tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Ali Kemal ÖZBAYRAM

Düzce Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Dr. Öğr. Üyesi Ali Kemal ÖZBAYRAM

Düzce Üniversitesi

Prof. Dr. Emrah ÇİÇEK

Düzce Üniversitesi

Doç. Dr. Servet ÇALIŞKAN

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Tez Savunma Tarihi: 12/07/2019

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

12 Temmuz 2019

Güngör ALKIZ

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimimde ve bu tezin hazırlanmasında arazi çalışmaları, istatistiksel analizler gibi birçok konuda gösterdiği her türlü destek ve yardımlarından dolayı çok değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Ali Kemal Özbayram'a en içten dileklerle teşekkür ederim.

Yüksek lisans süresi boyunca tezin hazırlanması sürecinde göstermiş oldukları her türlü destek ve yardımdan dolayı; İBB Avrupa Yakası Park ve Bahçeler Müdürlüğü Teknik Müdür Yardımcısı Erol Yılmazgil'e, İBB Avrupa Yakası Park ve Bahçeler Müdürlüğü Florya Bölge Şefi Mustafa Sefa Kılıç'a ve İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Orman Fakültesi'nde görevli Dr. Öğr. Üyesi Adil Çalışkan'a, Dr. Öğr. Üyesi Süleyman Çoban'a, Dr. Öğr. Üyesi Serhun Sağlam ile Arş. Gör. Safa Balekoğlu'na teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarına izin veren Orman Genel Müdürlüğü'ne ve saha ile ilgili bilgi ve yardımda bulunan Bahçeköy Orman İşletme Müdürlüğü çalışanlarına teşekkür ederim.

Yabancı dil çevirileri konusunda yardımlarını esirgemeyen Şiran Şireci'ye teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarındaki her türlü destek ve yardımlarından dolayı Emre Meteris'e, Maşuk Yıldırım'a ve İkrar Ümit Taş'a teşekkür ederim.

Yüksek lisans öğrenimi yapabilmeme vesile olan başta annem Kezban Döndü Alkız olmak üzere tüm aileme sonsuz teşekkür ederim.

Yüksek lisans öğrenimim süresince göstermiş oldukları her türlü destek ve bu süre içerisinde yanlarında olamadığım zamanlar için büyük fedakârlık gösteren sevgili eşim Filiz Alkız ve canım oğlum Yiğit Eymen Alkız'a sonsuz sevgi ve saygılarımla teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
ÇİZELGE LİSTESİ.....	VIII
HARİTA LİSTESİ.....	IX
KISALTMALAR.....	X
SİMGELER.....	XI
ÖZET.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. DOĞAL GENÇLEŞTİRME.....	3
1.2. MEŞE VE KAYININ GENEL ÖZELLİKLERİ.....	6
1.2.1. Meşe'nin (<i>Quercus</i> spp) Silvikültürel Özellikleri.....	6
1.2.1.1. <i>Q. petraea</i> (Sapsız meşe).....	9
1.2.1.2. <i>Q. frainetto</i> (Macar meşesi).....	11
1.2.1.3. <i>Q. robur</i> L. (Saplı meşe).....	12
1.2.2. Kayın'ın (<i>Fagus</i> L.) Silvikültürel Özellikleri.....	13
1.2.2.1. <i>Fagus orientalis</i> Lipsky.....	15
1.2.3. Gürgen'in (<i>Carpinus</i> L.) Silvikültürel Özellikleri.....	15
1.2.3.1. <i>Carpinus betulus</i> L. (Adi Gürgen).....	16
1.3. LİTERATÜR ÖZETİ.....	16
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	24
2.1. MATERYAL.....	24
2.1.1. Araştırma Alanının Yetiştirme Ortamı Özellikleri.....	24
2.1.1.1. Coğrafi Konum.....	24
2.1.1.2. İklim.....	24
2.1.1.3. Jeolojik Yapı ve Toprak.....	27
2.1.1.4. Bitki Örtüsü.....	27
2.1.2. Araştırma Alanının Tanıtımı.....	27
2.1.2.1. Bir Yaşındaki Gençliklerin Bulunduğu Örnek Alanın Özellikleri.....	29
2.1.2.2. Beş Yaşındaki Gençliklerin Bulunduğu Örnek Alanın Özellikleri.....	31
2.1.2.3. Onbir Yaşındaki Gençliklerin Bulunduğu Örnek Alanın Özellikleri.....	33
2.2. YÖNTEM.....	35
2.2.1. Örnek Alanların Alınması.....	35
2.2.2. Örnek Alanlarda Yapılan Ölçümler ve Hesaplamalar.....	36
2.2.2.1. Birey Sayılarının ve Tür Karışım Oranlarının Hesaplanması.....	36
2.2.2.2. Çap Ölçümü.....	36

2.2.2.3. Boy Ölçümü.....	37
2.2.2.4. Gençliklerin Kök Boğazı Yüzey Alanın Belirlenmesi.....	38
2.2.2.5. Hacmin Belirlenmesi.....	38
2.2.2.6. Işık Entansitesi Ölçümü ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	39
2.2.2.7. Eğim, Bakı, Yükseklik Ölçümleri	40
2.2.2.8. Verilerin Değerlendirilmesi.....	40
3. BULGULAR.....	41
3.1. BİR YAŞINDAKİ SAPSIZ MEŞE-DOĞU KAYINI GENÇLİKLERDE BÜYÜME PERFORMANSI.....	41
3.2. BEŞ YAŞINDAKİ SAPSIZ MEŞE-GÜRGEN GENÇLİKLERDE BÜYÜME PERFORMANSI.....	46
3.3. ONBİR YAŞINDAKİ DOĞU KAYINI-SAPSIZ MEŞE GENÇLİKLERİNDE BÜYÜME PERFORMANSI.....	50
3.4. GENÇLİKLERİN BÜYÜME PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI	55
3.4.1. Meşe Gençliğinin Yaşa Göre Gelişimi.....	55
3.4.2. Kayın Gençliğinin Yaşa Göre Gelişimi	57
4. TARTIŞMA	60
5. SONUÇ.....	67
6. KAYNAKLAR	70
ÖZGEÇMİŞ.....	75

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Türkiye’de ormanlık alan miktarının yıllara göre değişimi.....	2
Şekil 1.2. Meşe türlerinin sınıflandırması.....	9
Şekil 2.1. Örnekleme sahalarının Walter yöntemine göre su bilançosu grafiği.	25
Şekil 2.2. Bahçeköy meteoroloji istasyonuna ait bazı iklim verileri.	26
Şekil 2.3. Araştırma alanının coğrafi konumu-a.....	28
Şekil 2.4. Araştırma alanının coğrafi konumu-b.....	28
Şekil 2.5. Örnek alanların uydu görüntüsü.	29
Şekil 2.6. Bir yaşındaki gençliklerin bulunduğu örnek alana ait genel görünüm.	30
Şekil 2.7. Beş yaşındaki gençliklerin bulunduğu örnek alana ait genel görünüm.	33
Şekil 2.8. Onbir yaşındaki gençliklerin bulunduğu örnek alana ait genel görünüm.....	35
Şekil 2.9. Gençlik kök boğazı (dip) çapı ölçümü.	37
Şekil 2.10. Gençlik boy ölçümü.....	38
Şekil 2.11. Işık entansitesi ölçümü.	39
Şekil 3.1. Bir yaşındaki doğu kayını (Kn) ve sapsız meşe (M) gençliklerinin; a) kök boğazı çapı, b) boy ve c) kök boğazı yüzey alanı gelişimi.	42
Şekil 3.2. Bir yaşındaki meşe gençliklerinin kök boğazı çapı-boy ilişkisi (n:420).	45
Şekil 3.3. Bir yaşındaki kayın gençliklerinin kök boğazı çapı-boy ilişkisi (n:616).....	45
Şekil 3.4. Beş yaşındaki sapsız meşe (M) ve gürgen (Gn) gençliklerinin; a) kök boğazı çapı, b) boy ve c) kök boğazı yüzey alanı gelişimi.	47
Şekil 3.5. Beş yaşındaki meşe gençliklerine ait kök boğazı çapı-boy ilişkisi (n=532)...	49
Şekil 3.6. Beş yaşındaki gürgen gençliklerine ait kök boğazı çapı-boy ilişkisi (n=156).	49
Şekil 3.7. Onbir yaşındaki sapsız meşe (M) ve kayın (Kn) gençliklerinin; a) kök boğazı çapı, b) boy, c) kök boğazı yüzey alanı ve d) hacim gelişimi.	51
Şekil 3.8. Onbir yaşındaki kayın gençliklerine ait kök boğazı çapı-boy ilişkisi (n=624).	53
Şekil 3.9. Onbir yaşındaki Kayın gençliklerine ait kök boğazı çapı-hacim ilişkisi (n=624).	53
Şekil 3.10. Onbir yaşındaki Meşe gençliklerine ait kök boğazı çapı-boy ilişkisi (n=186).	54
Şekil 3.11. Onbir yaşındaki Meşe gençliklerine ait kök boğazı çapı-hacim ilişkisi (n=186).	54
Şekil 3.12. Yaşa bağlı olarak birim alanda meşe gençliği sayılarının değişimi.	55
Şekil 3.13. Yaşa bağlı olarak meşe gençliğinin kök boğazı çapı gelişimi.	56
Şekil 3.14. Yaşa bağlı olarak meşe gençliğinin boy gelişimi.	56
Şekil 3.15. Yaşa bağlı olarak meşe gençliğinin kök boğazı yüzey alanı değişimi.	57
Şekil 3.16. Yaşa bağlı olarak birim alanda kayın gençliği sayılarının değişimi.....	57
Şekil 3.17. Yaşa bağlı olarak kayın gençliğinin kök boğazı çapı değişimi.	58
Şekil 3.18. Yaşa bağlı olarak kayın gençliğinin boy değişimi.....	58
Şekil 3.19. Yaşa bağlı olarak kayın gençliğinin kök boğazı yüzey alanı değişimi.....	59

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 2.1. Bir yaşındaki gençliklerin bulunduğu örnek alanda yıllara göre uygulanan silvikültürel işlemler.	29
Çizelge 2.2. Beş yaşındaki gençliklerin bulunduğu örnek alanda yıllara göre uygulanan silvikültürel işlemler.	32
Çizelge 2.3. Onbir yaşındaki gençliklerin bulunduğu örnek alanda yıllara göre uygulanan silvikültürel işlemler.	34
Çizelge 3.1. Bir yaşındaki gençliklerin büyüme performanslarına ait t testi sonuçları.	41
Çizelge 3.2. Bir yaşındaki meşe ve kayın karışık gençliklerinde korelasyon analiz tablosu.	44
Çizelge 3.3. Beş yaşındaki meşe-gürgen gençliklerinin büyüme performanslarına ait t testi sonuçları.	46
Çizelge 3.4. Beş yaşındaki meşe ve gürgen karışık gençliklerinde korelasyon analiz tablosu.	48
Çizelge 3.5. Onbir yaşındaki gençliklerin büyüme performanslarına ait t testi sonuçları.	50
Çizelge 3.6. Onbir yaşındaki meşe ve kayın karışık gençliklerinde korelasyon analiz tablosu.	52

HARİTA LİSTESİ

Sayfa No

Harita 1.1. Sapsız meşe alttürlerinin Türkiye'deki doğal yayılış haritası.....	11
Harita 1.2. Macar meşesi'nin Türkiye'deki doğal yayılış haritası.....	12
Harita 1.3. Saplı meşe alttürlerinin Türkiye'deki doğal yayılış haritası.....	13
Harita 1.4. <i>Fagus orientalis</i> 'in Türkiye'deki doğal yayılış haritası.....	15
Harita 1.5. <i>Carpinus betulus</i> 'un Türkiye'deki doğal yayılış haritası.....	16
Harita 2.1. Araştırma alanının Türkiye haritası'ndaki yeri.....	28
Harita 2.2. Bir yaşındaki gençliklerin bulunduğu örnek alan (39 nolu bölme) haritası.....	31
Harita 2.3. Beş yaşındaki gençliklerin bulunduğu örnek alan (15 nolu bölme) haritası.....	32
Harita 2.4. Onbir yaşındaki gençliklerin bulunduğu örnek alan (38 nolu bölme) haritası.....	34

KISALTMALAR

BASİ	Büyük Alan Siper İşletmesi
BÜ	Bartın Üniversitesi
FAO	Food and Agriculture Organization
İBB	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
İÜ	İstanbul Üniversitesi
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
OGM	Orman Genel Müdürlüğü



SİMGELER

°C	Santigrad derece
cm	Santimetre
Gn	Gürgen
ha	Hektar
Kn	Kayın
Ks	Kestane
M	Meşe
m	Metre
m ²	Metrekare
m ³	Metreküp
mm	Milimetre
N	Kuzey
Subsp.	Alttür
%	Yüzde

ÖZET

BELGRAD ORMANI KAYIN, MEŞE VE GÜRGEN MEŞCERELERİNDE DOĞAL GENÇLEŞTİRME ÇALIŞMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Güngör ALKIZ

Düzce Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ali Kemal ÖZBAYRAM

Temmuz 2019, 74 sayfa

Bu çalışma ile, İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü Bahçeköy Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Kurtkemerli Orman İşletme Şefliği sınırları içerisindeki doğal gençleştirme çalışmalarının başarı durumu ve gençliklerde büyüme performanslarının silvikültürel açıdan değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla bölgede yayılış gösteren sapsız meşe, sapsız meşe-doğu kayını ve sapsız meşe-gürgen ağaç türlerinin bulunduğu sırasıyla 15, 38 ve 39 numaralı bölmelerin her birinde 30 adet 20 x 20 m ölçülerinde örnek alanları alınmış ve üzerindeki ağaçların çapları, boyları ve birey sayılarının ölçümü ile kapallık dereceleri ölçülmüştür. Ayrıca örnek alanlar içerisinde iki adet alt örnek alan alınarak içerisinde gençlik sayısı, kök boğazı çapı ve boy ölçümleri yapılmıştır. Diğer taraftan sapsız meşe-doğu kayını gençliklerinde ışık entansitesi ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Bir yaşındaki gençliklerin yarısını sapsız meşe, yarısını doğu kayını oluşturmaktadır. Doğu kayını gençliğinin kök boğazı çap, gençlik boyu ve kök boğazı yüzey alanı gelişimi sapsız meşe gençliğinden sırasıyla %21, %29 ve %60 daha yüksektir. Gençliğin boyu tohum ağaçlarından uzaklaştıkça artış göstermiştir. Beş yaşındaki gençliklerin %72'si sapsız meşe, kalanı da gürgendir. Gürgen gençliği meşe gençliğinin 2 katından daha fazla kök boğazı çapı ve boyuna sahiptir. Ayrıca gürgen gençliklerinin ortalama kök boğazı yüzey alanı meşe gençliklerinden 5 kat daha yüksektir. On bir yaşındaki gençliklerin %62'si doğu kayını, kalanı da sapsız meşedir. Doğu kayını ve sapsız meşe gençliklerinin büyüme özellikleri benzerdir. Sapsız meşe bir yaşındaki kök boğazı çapı 2,4 mm iken on bir yaşında 18,4 mm'ye ulaşırken, boyu 11,8 cm den 168,1 cm'ye ulaşmıştır. Doğu kayını gençliği ise bir yaşındaki kök boğazı çapı ve boyu sırasıyla 2,8 mm ve 15,2 cm iken, onbir yaşındaki kök boğazı çapı ve boyu sırasıyla 17,2 mm ve 175,3 cm'dir. Sonuç olarak, sahalarda doğal gençleştirmenin başarılı olduğu ve yeterli sayıda gençliğin elde edildiği söylenebilir. Bir yaşındaki gençliklerde doğu kayını sapsız meşeye göre hızlı büyüme de, onbir yaşına geldiğinde farkın kapandığı görülmektedir. Ayrıca gürgenin meşeye göre daha hızlı geliştiği ve meşeyi boğma tehlikesi göz önüne alındığında, sapsız meşe-gürgen karışık meşceresinde meşeye çap-boy üstünlüğü verilmesi önerilmektedir. Ayrıca sahalarda gereğinden fazla gençlik vardır. Özellikle beş yaşındaki ve on bir yaşına gelmiş gençliklerde metrekarede 8 bireyden fazla bulunması, gençliğin optimum gelişimi için oldukça yüksek sayılabilir. Bu sahalarda gençlik bakımların vakit geçirmeden yapılması önerilmektedir.

Anahtar sözcükler: Belgrad Ormanı, Büyüme, Doğal gençleştirme, Doğu kayını, Meşe.

ABSTRACT

EVALUATION OF NATURAL REGENERATION STUDIES OF OAK, BEECH AND HORNBEAM STANDS IN BELGRAD FOREST

Güngör ALKIZ

Düzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Forest Engineering

Master's Thesis

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ali Kemal ÖZBAYRAM

July 2019, 74 pages

With this study, the aim was silvicultural evaluation of success in natural regeneration studies and growth performances of seedlings in Kurtkemerli Forest Sub-District Directorate that is under the supervision of Istanbul Regional Directorate of Forestry, Bahcekoy Department of Forestry. For this purpose, 30 sample stands having size of 20 x 20 m were determined in districts 15,38, and 39; which consist of sessile oak, sessile oak-oriental beech, and sessile oak- hornbeam stands, respectively. Diameter, height, number of individuals, and degrees of canopy were measured in trees of those sample stands. In addition, 2 sub-sample areas were determined in sample stands and number of seedlings, root-collar diameter, and height measurements were carried out for these areas. On the other part, light intensity measurements of sessile oak- oriental beech seedlings were carried out. Sessile oak forms half of the 1-year-old seedlings while the other half was formed by oriental beech. Root-collar diameter, height, root-collar surface area development of oriental beech seedlings was higher than sessile oak seedlings in percentages of 21, 29 and 60, respectively. Height of seedlings was increasing as the distance from seed tree increases. 72% of 5-year-old seedlings were formed by sessile oak while the rest was hornbeam. Root collar diameter and height of hornbeam seedlings were more than twice as oak seedlings. Moreover, average root-collar surface area of hornbeam seedlings were 5 times higher than oak seedlings. 62% of 11-year-old seedlings were formed by oriental beech and the rest was sessile oak. Growth characteristics of oriental beech and sessile oak were similar. Root-collar diameter of sessile oak was measured 2,4 mm when seedlings were 1-year-old, it increased to 18,4 mm when seedlings were 11-year-old, while height changed from 11,8 cm to 168,1 cm. When seedlings were 1-year-old, root-collar diameter and height of oriental beech seedlings were 2,8 mm and 15,2 cm, respectively, while these values were 17,2 mm and 175,3 cm when they are at the age of 11. In conclusion, it could be claimed that natural regeneration in these stands were successful and adequate amount of seedlings were obtained. In 1-year-old seedlings, oriental beech has higher growth rate than sessile oak although this difference vanished when they grow up to 11-year-old. Moreover, taking into account that hornbeam grows faster than oak, creating the danger of strangulating oak species; it is suggested that oak should be given diameter-height superiority in the mixed stands of sessile oak-hornbeam. Also, there were more seedlings than needed in the stands. Especially for 5 and 11-year-old seedlings, for seedling growth, it is dangerous to have more than 8 individuals per square meter. It is

suggested that maintenance of seedlings in these stands should be controlled without delay.

Keywords: Belgrad Forest, Growth, Natural regeneration, Oriental beech, Oak.



1. GİRİŞ

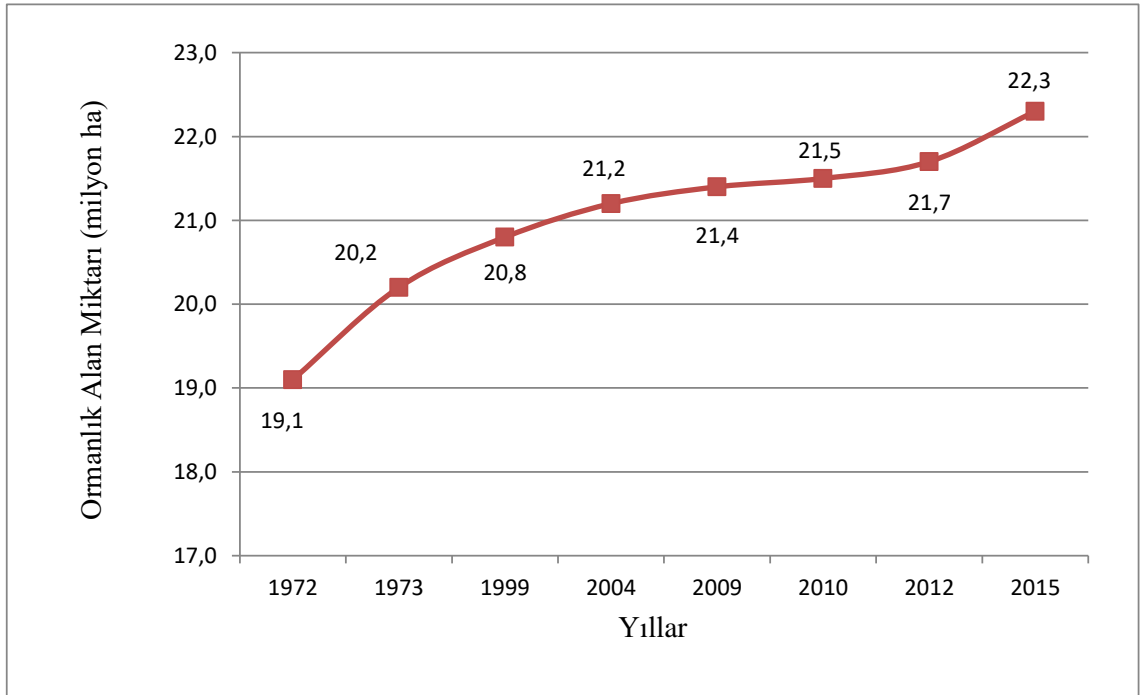
Globalleşen dünya şartları içerisinde, canlı ve cansız hayatın başlıca yapı taşlarından olan doğanın bileşenlerini ormanlar ve yeşil alanlar oluşturmaktadır. Bu unsurlar dünyamızın geleceği için, önemini her geçen gün daha da arttırmaktadır. Öyle ki canlılar için yaşam kaynağı olan oksijen üretimi bu bileşenler tarafından sağlanmaktadır. Bu itibar ile sürekli olarak artan dünya nüfusu ve sanayileşmedeki ilerleme karşısında, ormanlar ile yeşil alanların sürdürülebilirliği ve kapladığı alan bakımından miktarlarının artırılması ayrı bir önem arz etmektedir. Orman alanlarının artırılmasının yolu, yeni tesis orman alanlarının üretilmesinin yanında mevcut ormanlar için içerisinde bulunulan şartlarda ormancılık faaliyetlerinin en iyi şekilde uygulanması koşulu ile ormanların sürdürülebilirliğinin sağlanmasından geçmektedir. Bu bağlamda var olan ormanlarımızda ise sürdürülebilirliği sağlamadaki faaliyetlerin başında gençleştirme çalışmaları gelmektedir.

Ormanda gençleştirme, ağaç ve ağaççık türlerinin özelliklerine bağlı olarak yeterli gelişim düzeyine ulaşmış olan bireylerin ve birey topluluklarının ve koru ormanındaki meşcerelerin kullanım ihtiyacı gereği ile alandan uzaklaştırılarak yerine yeni gençliğin getirilmesi çalışmasına gençleştirme ya da meçcere kurma denir. Gençleştirme ekolojik anlam olarak ta, mevcut alanda yeterli olgunluğa ulaşmış olan birey ya da bireylerin tamamı ya da bir bölümünün yerine, eşdeğer hedefleri sağlayacak özelliklere sahip genç bireylerin getirilmesidir. Meslek hayatında kullanılan dilde gençleştirmenin, tensil olarak kullanıldığı görülmektedir [1].

Ağaçların yaşam sürelerine bağlı olarak, idare sürelerinin sonuna yaklaşılması ve çeşitli nedenlerden dolayı alandaki ağaç sayılarının azalması nedeni ile beklenen fayda düzeyindeki azalışların önüne geçme ve alanı en verimli şekilde kullanma gerekliliği gençleştirmeyi zorunlu kılmaktadır. İşletme ormanlarında amaç, sürekliliğinin sağlanması ya da yetiştirilmesi istenen bireylerin alana getirilmesi, bu bireylerden en iyi verimin alınarak en fazla miktarda ürün ve ekonomik servet elde etme ile ormanın sosyal hizmetlerini yerine getirmesini sağlamaktır. Bu kapsamda ormanın sürekliliğinin sağlanması ve her anlamda yarar elde edilmesi esas ilkedir [2].

Dünyada yıllar itibarı ile ormanlık alanların miktarı sürekli değişim göstermektedir. FAO'nun yapmış olduğu çalışma verilerine göre, 1990-2015 yılları arası dünyadaki ormanlık alan miktarı değişimi; 1990 yılında 4,13.milyar ha, 2010 yılında ise 4,02 milyar ha iken 2015 yılında ise 4,00 milyar ha şeklindedir [3].

Ülkemizdeki ormanlarının kapladığı alan miktarlarının yıllara göre değişimi ve bu miktarın ülkemiz alanına olan oranları; hava fotoğraflarından yararlanılarak yapılan ve 1972 yılında sona eren fotoğrametrik çalışmalardan elde edilen verilerde 19,1 milyon ha (%24,8) [4], 1973 yılında 20,2 milyon ha (%26,1), 1999 yılında 20,8 milyon ha (%26,7), 2004 yılında 21,2 milyon ha (%27,2) [5],[6], 2009 yılında 21,4 milyon ha, 2010 yılında 21,5 milyon ha [6], 2012 yılında 21,7 milyon ha (%27,7) ve 2015 yılı itibarı ile 22,3 milyon ha (%28,6) olarak [5], Şekil 1.1 ([4]-[6])'de de gösterilmiştir.



Şekil 1.1. Türkiye’de ormanlık alan miktarının yıllara göre değişimi.

Türkiye'nin 2015 yılı ormanlık alanının; 10,6 milyon ha'lık (%48) kısmını ibreli türler, 7,3 milyon ha'lık (%33) kısmını yapraklı türler ve 4,4 milyon ha'lık (%19) kısmını ise ibreli + yapraklı türlerin birlikte olduğu karışık ormanlar oluşturmaktadır [5]. Yapraklı ormanları oluşturan ağaç türleri arasında meşe ve kayın yer almaktadır. Meşe türlerinin kapladığı alan miktarı, 5,9 milyon ha (%26,34), doğu kayınının kapladığı alan miktarı ise 1,9 milyon ha (%8,5) [5].

Türkiye orman alanınının 2,4 milyon ha'lık kısmı İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü bünyesinde bulunmakta ve Bahçeköy Orman İşletme Müdürlüğü 15,45 bin ha'nı işletmektedir [7].

Belgrad Ormanı'nda yapılan bir çalışmada ve amenajman planında da belirtilen şekilde en fazla tür ile temsil edilen *Fagaceae* familyası içerisinde bulunan meşeler; *Q. robur*, *Q. petraea*, *Q. dshorocehnsis* K. Koch., *Q. polycarpa* Schur., *Q. dalechampii* ten., *Q. frainetto* Ten., *Q. Cerris* L. var. *austriaca* (wild) Loud., *Q. pedunculiflora* K. Koch., *Q. Haas*. Ky., *Q. Infectoria* Oliv. subs. olarak tespit edilmiştir. Ayrıca yine bu familyada kayın olarak (*Fagus orientalis* Lips.) yer almaktadır. Meşe, ormanın %75'lik oranla baskın türü olmakla birlikte bunu sırasıyla; doğu kayını, adi gürgen, kestane, kızılâğaç, titrek kavak, ihlamur, akçaağaç ve karaağaç takip etmektedir [8],[9]. Sayılan bu türler arasında Belgrad Ormanı'nda tespit edilip bakım ve tesis yönünden önemli olanları, *Q. dshorocehnsis* (Belgrad Ormanı Sapsız Meşesi), *Q. pedunculiflora* (Belgrad Ormanı Saplı Meşesi), *Q. frainetto* (Belgrad Ormanı Macar Meşesi) türleridir [10].

Belgrad Ormanı'nda gençleştirme çağına gelmiş meşcerelerde doğal gençleştirme çalışmaları devam ettirilmektedir. Bu çalışmanın amacı Belgrad ormanı içerisindeki sapsız meşe-doğu kayını, sapsız meşe-gürgen ve doğu kayını-sapsız meşe meşcerelerinde doğal gençleştirmenin başarı durumu ve elde edilen bir yaşında, beş yaşında ve 11 yaşındaki gençliklerde büyüme performanslarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

1.1. DOĞAL GENÇLEŞTİRME

İşletme ormanında gençleştirme çalışmaları, doğal ve yapay yolla yapılabilmektedir. Doğal gençleştirme, mevcut orman alanı içerisinde veya yakınında bulunan ağaçların tohumları ve az miktarda da olsa canlıların taşınması sonucu yeni gençliğin alana gelmesidir. Alana gelen yeni generasyona doğal gençlik denir. Yapay gençleştirme ise, gençliğin alana insan eli ile tohum ekimi ya da gençlik dikimi yoluyla gençlik tesis edilmesine denilmektedir. Bu çalışmanın orman içerisinde ya da dışındaki geniş alanlarda, doğal gençleştirmeden ayrı olarak yapılmasına da ağaçlandırma denilmektedir [2].

Gençleştirme sürecini etkileyen faktörler arasında, ekolojik faktörlerin yanında ağaç türlerinin biyolojik istekleri de etkilemektedir. Çünkü alana düşen tohum çimlenmesi,

ortamın ekolojik durumuna bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Ağağ türlerinin ekolojik (çevresel faktörler, karşılıklı ilişkilerdeki karakteristikler, ekolojik istekler) ve biyolojilerinin (yaşam şekli, anatomik, morfolojik ve fizyolojik özellikler) farklı olduğundandır. Bu nedenle uygulamada, doğal gençleştirimin ekolojik koşullarına ait faktörler konusunda yeterli bilgiye sahip olmak ve doğru karar vermek gerekmektedir [11].

İşletme ormanında doğal gençleştirme yöntemleri genel olarak siper durumu ve tıraşlama durumu olarak belirtilmektedir. Ayrıca bu iki yöntemin birleştirilmesi ile ortaya çıkan kenar durumu da bu yöntemler arasında sayılabilir. Siper durumu, gençleştirme yapılacak olan alan üzerindeki yaşlı bireylerin alandan yavaş yavaş çıkarılması suretiyle, kapalılığın düşürülmesi ve siper ağaçlarından gelen tohumlardan gençliğin gelmesi ile olmaktadır. Gençliğin biyolojik olarak yeterli hale gelmesinde sonra alandaki yaşlı ağaçlar çıkarılarak alan boşaltılır [1]. Saatçioğlu [1]'nin bildirdiğine göre, bu işlemin alan büyüklüğüne göre yapılmasına da büyük alan siper işletme durumu (örneğin, meşcerenin tamamı), küçük alanlarda yapılmasına da küçük alan siper işletme durumu (grup, küme) olarak adlandırılmaktadır [2]. Tıraşlama durumu, gençleştirme yapılacak olan alandaki ağaçların tamamının kesilerek alandan çıkarıldıktan sonra, gençliğin kalan az sayıdaki tohum ağaçlarının tohumları ile ve yanlardaki meşcerelerden tohumların uçarak alana gelmesi ile yapılan uygulamadır [1]. Bu uygulamanın meşcerenin tamamı gibi büyük alanlarda yapılmasına; Büyük alan tıraşlama, küçük alanda yapılmasına; küçük alan tıraşlama ve traşlamaya yaşlı meşcere kenar kısımlarından başlandığı için bu yöntem etek şeridi tıraşlama denilmektedir. Bu iki yöntemin birlikte kullanılmasına da, kenar durumu denilmektedir [2].

Gençleştirme çalışmaları ağaç türlerine göre farklılık göstermekle birlikte ülkemizde yetişen ağaç türlerinden meşe, doğu kayını ve gürgen türlerinde kullanılan yöntemler, ağaçların yetişme ortamı şartları ve biyolojik özelliklerine göre benzerlik gösterebilmektedir [2].

Meşe ve kayın karışık ormanları Türkiye'nin, Karadeniz, Trakya, Kuzey Ege bölgesi ve Antakya Amanos dağlarında yayılış göstermektedir. Genel olarak, nemli ve derin topraklı sahalarda kayın, daha kurak ve verimsiz özelliklere sahip alanlarda meşe hakim yayılışa sahiptir [2].

Doğu kayını ve meşe gençlikte sipere olan ihtiyacından dolayı geniş alanlardaki bireysel karışım meşcerelerinde büyük alan siper işletmesi (BASİ), grup karışımlarında ise siper işletmesi uygulanması daha doğru olur. Doğu kayının gençliğinde sipere altında iyi gelişim göstermesine karşı, meşenin gençliği oluşum aşamasında siper altında olması gerekirken, gelişim evresinde bu siperin kaldırılması gerekmektedir. Yetişme ortamı şartlarının iyi olması durumunda doğu kayını gençliği, sapsız meşe gençliğinden daha hızlı büyüme gösterebilmektedir [2].

Gençleştirme, meşe gruplarında grup siper durumu uygulamalarında bol tohum yılından önce yapılması gerekirken yakın çevredeki kayın gruplarında ise bir sonraki tohum yılında yapılabilir. Büyük alanlarda bireysel ya da kümeler halinde bulunan alanlarda, büyük alan siper işletmesi uygulanır. Kayın için yetişme ortamı özelliklerine bağlı olarak gençliğin gelişim durumuna göre, aynı zamanda bol tohum yılı olması halinde kayın ve meşede tohumlama kesimi yapılabilir. Kayın için optimum olan yetişme ortamı koşullarında kayın gençliği üzerindeki baskıyı azaltmak için, bol tohum yılında meşede gençleştirme yapılmalıdır. Alanda yeterli tohum bulunmaması durumunda tohum ekim yapılıp toprağa karıştırılır [2]. Ayrıca tüm ağaç türlerinde olduğu gibi, meşe türünde de gençleştirme çalışmaları kontrollü şekilde, bol tohum yılları ve tekrar süreleri dikkate alınarak yapılmalıdır. Meşe türünde bol tohum yılı genel olarak 3-4 yıl arasında değişmektedir [12]. Ancak, Saatçioğlu [1]'nin bildirdiğine göre bu süre bazen 15-20 yılda bir de olabildiği için meşede bol tohum yıllarını tespit etmek zordur [13].

Doğal gençleştirmede başarılı olabilmenin ön koşulu, gençleştirme yapılacak ağaç türüne ilişkin ekolojik, biyolojik özellik ve isteklerin doğru tespit edilerek en uygun zamanda ve bu şartlara uygun mekanlarda uygulanması ile elde edilir [11].

Ülkemizde orman varlığı azlığının nedenleri, ormanlık alanlara ait saha yetersizliği ve dağılış düzensizliği, ormanlık alanları oluşturan bireyler için bünye ve kalite bozukluğu ile mevcut ormanlarımızdan elde edilen verim düşüklüğü olarak sınıflandırılabilir. Bu olumsuzlukların ortadan kaldırılması ancak, en iyi verimi sağlayacak silvikültürel önlemleri kullanmak, sürekliliği aksatmayacak şekilde ormancılık faaliyetlerini yerine getirmekle mümkün olacaktır. Türkiye ormanlarında gençleştirme problemi olan tür sayısı Orta Avrupa'ya göre pek fazla sayılmaz. Türkiye ormanlarında diğer ağaç türlerinin yanında meşe (*Quercus*) türleri % 25.9 ve kayın (*Fagus orientalis*) % 8,5'lik sahalarda yayılış göstermekle beraber gençleştirme sorununun en fazla olduğu türler, çam ve kayın türleridir. Ülkemizde 1963 yılından sonra yaş sınıfları amenajman sistemi

uygulanmaktadır. Bu sistem gölge ve yarı gölge ağaçları karışımının fazla olduğu meşcereler için, seçme ve gruplar halinde müdahaleleri uygun görmektedir. Ayrıca bu sistem, uygulamacıya alan ile ilgili izleme karar verme ve müdahalede bulunma imkanının yanında doğal gençleştirme alanlarında suni gençleştirme yapmasına imkan tanımıştır. Halen ışık ağaçlarının içinde bulunan meşe ve gölge ağaçlarının içinde bulunan kayında, içerisinde bulunulan ekolojik şartlar ve işletme şartlarına göre zonlar ve şeritler halinde siper işletmesi uygulanmaktadır [4].

1.2. MEŞE VE KAYININ GENEL ÖZELLİKLERİ

1.2.1. Meşe'nin (*Quercus spp*) Silvikültürel Özellikleri

Dünyada önemli orman ağaçları arasında yer alan meşe, kuzey yarımkürede subtropik ve ılıman bölgelerde Orta ve Kuzey Amerika, Kolombiya, Avrasya ve Kuzey Afrika'da yetişmekte ve yaklaşık olarak Kubitzki [14], Nixon [15] ve Menitsky [16]'nin belirttiklerine göre 350-500 civarında farklı türü bulunmaktadır [17], [18]. Büyük yaşam gücüne sahip olmalarından dolayı çok geç yaşlarda dahi kök ve kütük sürgünü verebilirler. Yavaş büyüme gösteren fakat uzun yaşam süresine sahip ağaçlardır [19]. Ülkemizin tamamına yakınında yayılış gösterebilen meşeler uzun ömürlü ve bu itibarla güç sembolü halini almışlardır [20].

Meşeler; herdem yeşil veya kışın yaprağını döken, genellikle ağaç ya da boylu çalı olarak görülmektedir [21]. Hedge ve Yaltırık [22], Yaltırık [23] ve Menitsky [16]'nin belirttiklerine göre gövdeyi kaplayan kabuğu, kök kısmından yukarı doğru uzanmış şeritler halinde ve derin çatlaklı olup bu durum bazı türlerinde ise mantarlı ya da düz olabilmektedir, yaz sürgünü bakımından yaygın bir durum söz konusudur. Sürgünleri terminal tomurcuklu yapıda bulunmaktadır. Yaprak yapıları ender olarak düz olmakla birlikte genellikle loplu yapıda olup, farklı büyüklük ve görünümündedir. Yaprak sapları ise türlerine göre uzun ya da kısa saplıdır. Takson farklılığına göre 1 ya da 2 yılda oluşabilmekte olan nuks meyveye palamut veya pelit denilmektedir [24]. Gövde kabuğu ile meyve parçalarındaki tanen ve yapraklarından elde edilebilen bal ile farklı coğrafi bölgelerde yayılışı bulunan Mantar meşesinin gövde kabuğunun soyulması suretiyle mantar elde edilebilmesi yönüyle de odun dışı ürün verme yönü mevcuttur. Odununun rengi, genel olarak kirli sarı renkte görülmektedir. Yetiştirme muhitine göre odununun sertliği-yumuşaklığı farklılık göstermektedir. Odun özellikleri açısından endüstriyel anlamda işlenme imkanı olmasından dolayı, değerli ve tercih edilen bir türdür [25].

Meşe (*Quercus* sp.), tipik ışık ağacı olduğu görüşünün yaygın olmasına rağmen gençliğin oluşum aşamasında ışık önemli bir faktör değildir. Bu aşamada ışık ihtiyacı oldukça azdır. Gençliğin ilk gelişim zamanlarında siper ihtiyacı duyar [1], [2]. Meşe gençliği biyolojisi bakımından iki aşamada incelenebilir. Bunlar; meşe doğal gençliğinin oluşum evresi ve meşe doğal gençliğinin yaşama, büyüme ile gelişim evreleridir [1]. Meşenin gençlikteki oluşum evresinde ışığa olan ihtiyacı ve ağır tohumlu olmasından dolayı saf meşcere yapısında sahip alanlarda büyük alan siper işletmesi, karışık meşcerelerde ise büyük gruplarda siper altında gençleştirme uygulanabilir [2].

Büyük alan siper işletmesinin uygulandığı; düzenli kuruluşa sahip alanlar için yeterli bakım kesimleri yapılmış meşcerelerde iki ya da üç yıl ara ile iki ya da üç defa hazırlama kesimleri yapılabilir. Bu kesimlerde meşcerede 60-80 adet düzenli dağılışa ve düzgün biyolojik yapı ve özelliklere sahip bireyler alanda bırakılarak kapalılığın 0,8'e düşürülmesi sağlanır. Bu sırada alandaki ara ve alt tabakada kalan bireyler de korunur. Meşe meşcereleri genellikle düzensiz dağılışa sahip yapıdadır. Bu nedenle bu tip alanlarda hazırlama kesimlerine gerek yoktur. Kaba temizliğin ardından zengin bir tohum yılında, tohumlama kesimi yapılır. Tohumlama kesiminin zamanı, sonbaharda tohumların dökülmesinden sonra yapılır. Bu kesimler gençliğin siper ve 2-3 yıllık ışık ihtiyacını karşılamak için yapılır ki kapalılıkta 0,6-0,7'ye düşürülür [2]. Yapılan çalışmanın başarısını garanti altına almak amacıyla toprak işleme işleminin, tohum dökümü ve sonrasında yapılması faydalı olacaktır. Toprak işleme şekli ve zamanı bulunan yöre ve iklim şartlarına göre iyi planlanmalıdır [1]. Güneydoğu Anadolu'da Lübnan meşesi ve Palamut meşesinde yapılan çalışmada en yüksek başarımın toprak işleminin yapıldığı ve tohumların ekim derinliklerinin 6-8 cm aralığında gömülerek yapıldığı alanlarda olduğu tespit edilmiştir [26].

Belgrad Ormanı'nda yapılan çalışmalarda m²'ye en az 21 ve en fazla 195 adet olmak üzere ortalama 76 adet tohum döküldüğü ve bunların 15 adedinin sağlam ve çimlenme yeteneğinde olduğu, 16 adedinin ise çürük ve kurtlu olduğu tespit edilmiştir. Tohum bulunmayan alanlara tohum atılması ve bunların üzerine yakın alandan toprak atılması yararlı olacaktır [1]. Karabük-Büyükdüz ormanında yapılan çalışmada ise toprak işleme olduğu alanlarda m²'de ortalama 72 adet gençlik geldiği, ancak toprak işleminin olmadığı alanlarda bu sayı ortalama 22 adet olarak tespit edilmiştir [27].

Gençleştirme alanlarında daha önceden bulunan fakat düzensiz yapıda ve deforme olmuş gençliklerde, canlandırma kesimleri yapılır. Meşelerede ışık kesimleri, gençliğin

gelişim durumuna göre iki yıl ara ile iki ya da üç defa yapılabilir. Gençliğin don ve kuraklık tehlikesini atlattıktan sonra 0,6-1 m boya ulaşması ile boşaltma kesimlerine başlanır. Bu kesimlerin, kışın kar üzerinde, gerekirse dalların budanması şeklinde yapılması ve sürütme yolları belirtlenip buralardan taşımının yapılması daha doğru olur. Grup ve kümelerde karışımın olduğu saf meşe meşcerelerin önce meşede gençleştirme uygulanır ve diğer türlerde ise meşenin boşaltma kesimi zamanı karışım türlerinin gençleştirilmesi yapılır [2].

Meşelerin bitki sistematigi içerisindeki yeri aşağıdaki gibidir;

<i>Bölüm</i>	<i>Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta)</i>
<i>Alt Bölüm</i>	<i>Kapalı Tohumlu Bitkiler (Angiospermae)</i>
<i>Sınıf</i>	<i>İki Çenekli Bitkiler (Dicotyledoneae)</i>
<i>Alt Sınıf</i>	<i>Hamamelidae</i>
<i>Takım</i>	<i>Fagales</i>
<i>Familiya</i>	<i>Fagaceae</i>
<i>Cins</i>	<i>Quercus [25].</i>

Ülkemiz yayılış ve tür çeşitliliği olarak birçok ağaç türüne olduğu gibi meşe türlerine de ev sahipliği yapmaktadır.

Mevcut meşe türlerimizden birçoğuna ait silvikültürel özelliklerin halen tam olarak bilinmemektedir [28]. Ülkemizde kaplamış olduğu alan, yetiştirilme özellikleri ile kullanım alanı çeşitliliği bakımından değerli bir tür olan meşelerin teşhisi çok önem taşımaktadır [21]. Meşelerin takson tespitinde öncelikle meşenin ait olduğu grubun doğru tespit edilmesi gerekmektedir. Daha sonra teşhise konu örneğin toplandığı yer ve ilgili bölge civarında yayılış gösteren diğer taksonların haritadan incelenmesi bu tespit konusunda yardımcı olacaktır [25]. Ayrıca bu konuya cevap verebilecek kurumların oluşturulmasının faydalı olacağı belirtilmektedir [28]. Meşe ağacı türlerinden, herdem yeşil meşelerin yaprak yaşam süreleri iki yıl gibi uzun olabilmektedir. Vejetasyon sürelerini dolduran yapraklar dökülürken, uzun yaşam süresi neden ile dökülmeyen yapraklar ağaç üzerinde bulunduğu için yapraklar sürekli yeşil olarak görülmektedir ve herdem yeşil olarak isimlendirilirler. İlk iki gruptaki meşelerin yaprak yaşam süreleri 1 yıl olduğu için bu gruptaki meşelerde kış aylarında genellikle ağaç üzerinde yaprak bulunmaz [25].

Meşeler taşımış oldukları fiziksel ve biyolojik özelliklerine göre üç gruba ayrılmakta ve Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren meşe türleri, Şekil 1.2 ([21], [25])’de belirtilen taksonlar halinde ayrılmaktadır [21], [25].

a	Ak Meşeler		
	1	<i>Q. robur</i> L.	Saplı meşe
	2	<i>Q. petraea</i>	Sapsız meşe, Çoruh meşesi
	3	<i>Q. hartwissiana</i> Steven	Istranca meşesi
	4	<i>Q. frainetto</i> Ten.	Macar meşesi
	5	<i>Q. vulcanica</i> Boiss.&Heldr. Ex Kotschy	Kasnak meşesi
	6	<i>Q. pontica</i> C. Koch	Doğu Karadeniz Meşesi
	7	<i>Q. infectoria</i> Oliver	Mazı meşesi
	8	<i>Q. pubescens</i> Wild.	Tüylü meşe
	9	<i>Q. macranthera subsp. syspirensis</i>	İspir meşesi
	10	<i>Q. virgiliana</i> Ten.	Yalancı tüylü meşe
b	Kırmızı Meşeler		
	11	<i>Q. libani</i> Oliver	Lübnan meşesi
	12	<i>Q. trojana</i> P.B. Webb.	Makedonya meşesi
	13	<i>Q. cerris</i> L.	Saçlı meşe, Türk meşesi
	14	<i>Q. brantii</i> Lind.	Kara meşe
	15	<i>Q. ithaburensis</i> Dence <i>subsp. macrolepis</i>	Anadolu palamut meşesi
c	Herdem Yeşil Meşeler		
	16	<i>Q. coccifera</i> L.	Kermes meşesi
	17	<i>Q. ilex</i> L.	Pırnal meşesi
	18	<i>Q. auheri</i> Jaub.&Spach.	Boz pırnal

Şekil 1.2. Meşe türlerinin sınıflandırması.

Belgrad Ormanı'nda meşe türleri %75'lik oranla ile alanda hakim tür olarak yayılış göstermektedir [8],[29]. Belgrad Ormanı'nda meşenin; saplı meşe, sapsız meşe, macar meşesi türleri ile yayılışı bulunmaktadır [9].

Bu bölümde meşe türlerinden daha çok bu araştırma alandan yayılış göstermekte olan; *Q. petraea* (Sapsız meşe) ve *Q. frainetto* Ten. (Macar meşesi), *Q. robur* (Saplı meşe), hakkında bilgiler paylaşılacaktır.

1.2.1.1. *Q. petraea* (Sapsız meşe)

Ülkemizde, Öztürk [25]'ün belirttiğine göre; Trakya, Marmara ve Karadeniz bölgelerinde doğal olarak yayılış gösteren ve genellikle 10-30 m arasında boylanma yapan, alttür çeşitliliğine göre 10-1600 m arası farklı yüksekliklerde yetişen, kışın yaprağını döken ve yuvarlak bir tepe yapısına sahip türdür [25]. Yaltırık [21] ve Yaltırık

ve Efe [30]'nin bildirdiğine göre gövde üzerinde bulunan kabuğu kök kısmından yukarıya doğru düzenli şekilde, dar ve derin çatlaklı yapıdadır. Kabuk rengi ise açık gri-kahverengidir. Sürgünler genellikle kırmızımtırak kahve veya sarımtırak kahverengi, çıplak vaziyette olup lentiseller ise belirgin şekildedir. Kenarları kirpikli tomurcuk pullarına sahip olan tomurcuklar 7 mm boyunda ve sarımtırak kahverengidir. Yapraklar ters yumurtayı andırır vaziyette genel olarak dikdörtgeni (oblong) andıran yapıda, dip kısma doğru daralma gösteren çarpık şekildedir. Yaprak ölçüleri 6-17 cm boyunda, 3-9 cm ölçülerinde eliptik yapıdadır. Yaprığın sap uzunluğu 1-3,5 cm arasındadır. Yaprak kenarları sığ ya da derin 5-9 adet arasında değişen loplara sahiptir. İnterkalar damar olmamakla birlikte yaprağın dip kısımlarında 1-2 tane bulunabilir. Yaprakta 5-11 çift damar birbirine çok az olarak paralel şekilde uzanır. Yaprığın görünen üst yüzeyleri parlak ve çıplak, alt yüzeyler ise soluk yeşil renkte ve çıplak veya basılmış tüylüdür. Bir yılda olgunlaşan meyvenin kadehi yarım küre ya da armut şekline benzemekte, sürgün üzerine sapsız ya da kısa sap ile oturmuş ve 10-20 mm çapındadır. Kadeh büyüklük olarak palamudun 1/2 ya da 2/3'ünü içine almış şekildedir [18]. Öztürk [25]'e göre; taze iken yeşil, olgunlaştığında kahverengi olan meyve sapsız ve 2-3 cm boyundadır. Toprak isteği bakımından kanaatkar olan meşe iyi drenajlı, kumlu balçık ya da kumlu killi toprak ister. Toprağın derinliklerine inen kazık kök sistemi geliştirir. Don olayı bakımından, ilkbahar donlarına karşı duyarlıdır. İklim özellikleri bakımından kent iklimine ve kirliliğe karşı dayanıklı oluşu nedeniyle kent, park ve bahçelerde grup ya da soliter şeklindeki ağaçlandırmalar ile yol kenarları ağaçlandırmalarında kullanılır. Ülkemizde üç alt türü ile (Harita 1.1 [31]) yayılış gösteren sapsız meşe, morfolojik özelliklerinden yararlanılarak birbirinden ayrılabilir [25].

Q. petraea subsp. petraea:

Bu alttürde, kadeh pullarının dip kısmı düzdür. Ağaç yapraklarının alt yüzleri tüylü vaziyette ve damar koltuklarında tüy demetleri yer alır. Coğrafi yayılış olarak genellikle, Demirköy Malkara, Keşan ve Mudurnu'da meşe kestane karışık ormanlarında yaklaşık 200 metrelerde sınırlı bir yayılış yapmaktadır [24]. Rakım olarak, 10-1000 m arasında yayılış gösterebilmektedir [25].

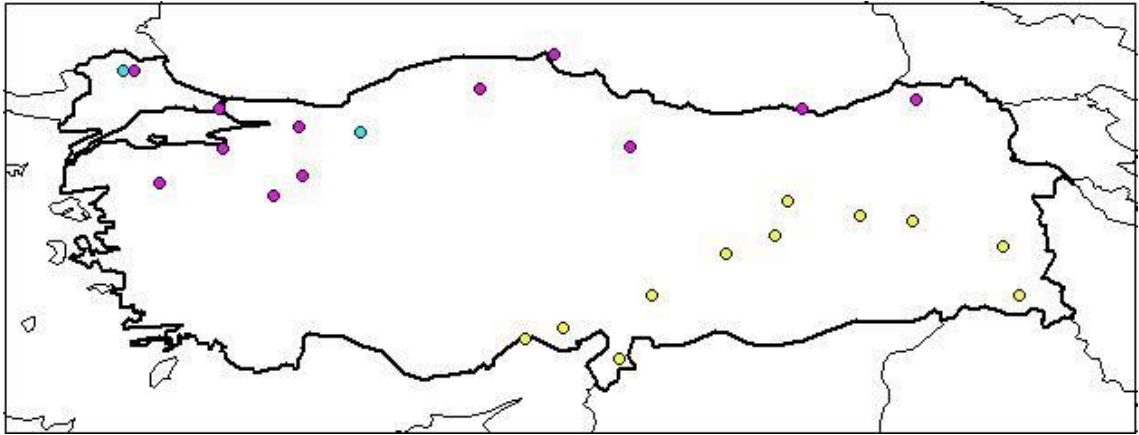
Q. petraea subsp. iberica (Steven ex Bieb)Krassilin:

Bu alttürde Menitsky [16]'e göre kadeh, hemen hemen sapsız, çok kısa ve kalın, sapın ucunda, Hedge ve Yaltırık [22]'a göre kadehlerin pulları yumru şeklinde çıkıntılıdır.

Yapraklar ise sığ lopludur. Ayanın her iki yüzü çıplaktır [24]. Coğrafi yayılışını genel olarak, Balkanlar, Anadolu, Kafkaslar ve İran'da yapar. Ülkemizde Marmara Bölgesi ve tüm Kuzey Anadolu Bölgesi'nde saf bükler veya ormanlar kurduğu gibi, *Castanea sativa*, *Fagus orientalis*, *Carpinus betulus*, *Pinus nigra* ve *Picea orientalis* ile karışıklığa girer ve deniz seviyesinden 1300 (-1600) m yüksekliğe kadar çıkar [24]. Rakım olarak, 50-1300 m (-1600) arasında yayılış gösterebilir [25].

Q. petraea subsp. pinnatiloba (K. Koch.) Menitsky:

Bu alttürün yaprakları derin parçalı lopluda ve alt yüzleri yeşil renkte ve ince tüylüdür. Coğrafi yayılış olarak, Balkanlar, Türkiye, Kafkasya ve Kuzey İran ile ülkemizde Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da Maraş, Malatya, Elazığ, Tunceli, Bingöl, Muş, Bitlis, Van, İçel, Adana, Hatay ve Hakkari'de 1200- 2200 m'lerde *Q. infectoria* Oliv. *subsp. boisieri*, *Q. cerris*, *Cedrus libani*, *Pinus nigra* ile karışıklık gösterir [24].



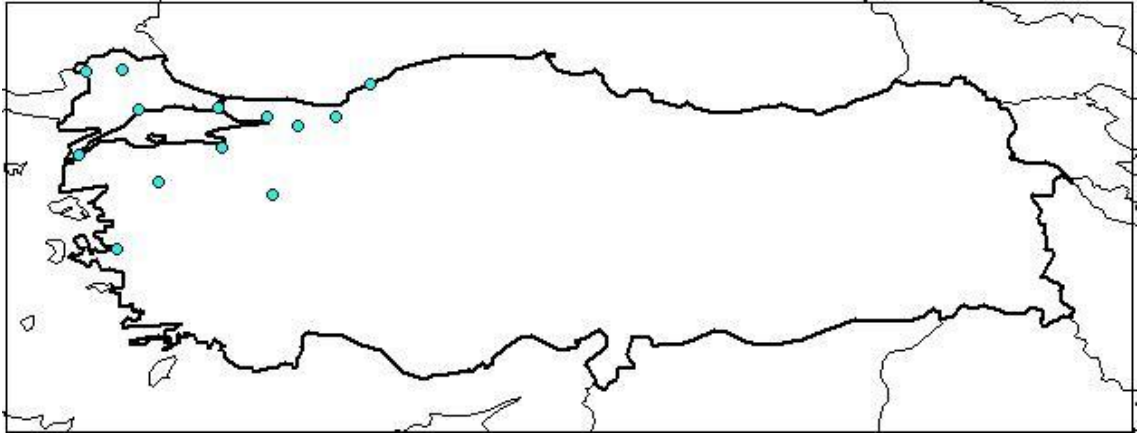
- *Quercus petraea* alttür *petraea*
- *Quercus petraea* alttür *iberica*
- *Quercus petraea* alttür *pinnatiloba*

Harita 1.1. Sapsız meşe alttürlerinin Türkiye'deki doğal yayılış haritası.

1.2.1.2. *Q. frainetto* (Macar meşesi)

Ortalama 15m boylarındadır [25]. Yaltırık [21] ve Manitsky [16]'e göre yaklaşık olarak 25 (40) m'ye kadar boylanabilen ve kışın yaprağını döken geniş yuvarlak tepe yapışana sahip kalın dallı ağaçlardır ve Hedge ve Yaltırık [22]'e göre kabuğu açık gri-kahverenginde olup dar şeritler halinde çatlaklı bir yapıdadır [24]. Genç sürgünler oldukça kalın gri-kahverenginde ve çıplak ya da tüylüdürler. Sürgünleri terminal tomurcukludur. Yaprakları çok kısa saplı, çok sayıda derin loplara sahip ve yaprak

ölçüleri en fazla 20x13 cm'dir. Bu ölçüler kurak bölgelerde küçülmektedir. Sürgün uçlarında toplanmış halde yer alan yaprak dar ve derin oyuntulu şekildedir ve 6-9 adet arasında lop bulunur ki bu lopların herbirinde 1-3 tane tali lop bulunur. Yaprığın iki yüzeyi yıldız tüyler ile kaplıdır. Bir yılda olgunlaşan tatlı ve yenilebilir olan meyvesi sürgün uçlarında birkaç tanesi bir arada olacak şekilde bulunur. Meyvenin kadehi küçük ve sapsızdır. Rakım olarak, 10-1000 m arasında yayılış gösterebilir. Soğuğa karşı dayanıklılığı orta seviyede olup ılıman iklimi ağacı olan Macar meşesi kazık kök yapar. Işık ağacı olduğu halde gölde ve yarı gölgeye de dayanıklıdır. Buna karşılık sıcak, güneşli ve kısmen kurak, güneye bakan yamaçları sever. Hava kirliliğine dayanıklı olup, park, bahçe ve alle ağacı olarak kullanılabilir. Yapı işlerinde kullanım yeri bulan odunu sert ve dayanıklıdır. Genel olarak ülkemizin kuzeybatı bölgelerinde (Harita 1.2 [31]) yayılış göstermektedir. Ülkemizde Marmara, Ege ve Batı Karadeniz bölgelerinde gürgen ve diğer meşe türleri ile birlikte yayılış gösterirler [25].



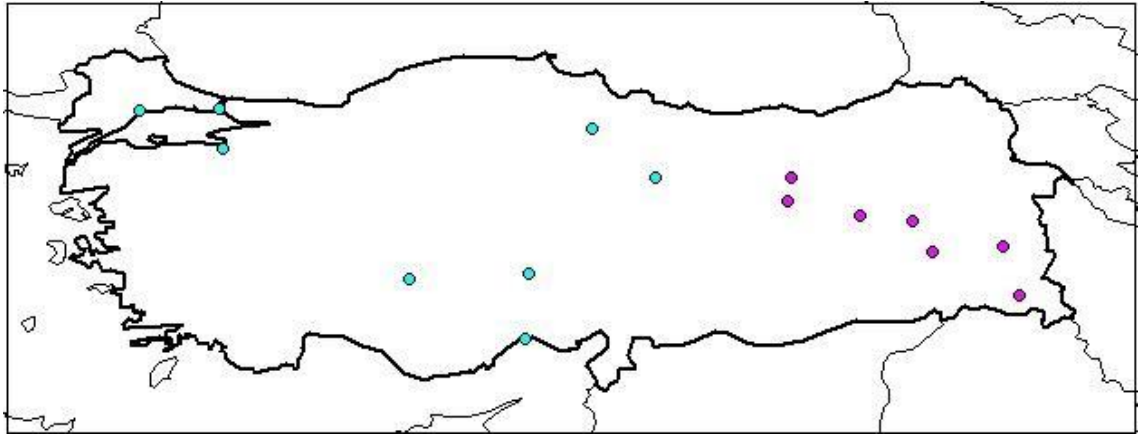
● *Quercus frainetto*

Harita 1.2. Macar meşesi'nin Türkiye'deki doğal yayılış haritası.

1.2.1.3. *Q. robur L. (Saplı meşe)*

Ülkemizde yayılışı, Karadeniz ile Doğu Anadolu Bölgelerinde ve Trakya'da yapmaktadır. Hedge ve Yaltırık [22], Yaltırık [23]'a göre kışın yaprağını döken, koyu gri renkteki gövdesi derin çatlaklı, 25 m boyolanabilen yapıdadır. Yapraklar, sapsız ya da çok kısa saplı olup yaklaşık 20x9 cm ölçülerinde ve ters yumurtayı andırır biçimdedir. Yaprak kenarlarındaki lop sayısı 5 ile 8 arasında değişmekte derin ve düzensizdir. Meyvesinin olgunlaşma süresi 1 yıldır ve kadeh 4-12 mm uzunluğundaki sap üzerinde yer alır. 2-3 cm uzunluğundaki palamudun, yaklaşık 1/3-1/2'si kadehin içerisindedir [24]. Yaltırık [23] ve Menitsky [16]'nin bildirdiklerine göre ülkemizde 2 alttürü

bulunmaktadır [24]. Yayılışları ise Harita 1.3 [31]'te yer almaktadır.



- ◆ *Quercus robur* alttür *robur*
- ◆ *Quercus robur* alttür *pedunculiflora*

Harita 1.3. Saplı meşe alttürlerinin Türkiye'deki doğal yayılış haritası.

1.2.2. Kayın'ın (*Fagus L.*) Silvikültürel Özellikleri

Tutin ve diğ. [32]'e göre kışın yaprağını döken, boylu orman ağaçları arasında yer alan kayının düz ve pürüzsüz kabuğu açık veya koyu gri renktedir. Tomurcuklar sürgün üzerinde almalı bir şekilde diziliş gösterirler. Kısa saplı olan yaprağın ayası genellikle tam kenarlı vaziyette olup tüysü bir damarlanma yapısına sahiptir [24]. Yaltırık [33] ile Kubitzki [14]'nin belirttiklerine göre ilk zamanlarda yeşil renkte olan kupula, meyvenin gelişimi ile olgunlaşır daha sonraları kahverengi bir hale döner. Olgunlaşması ile birlikte dört parça olan meyve örtüsü içerisinde 3 köşeli (1-) 2 adet nuks meyve bulunur [24].

Tipik olarak gölge ağacı olmasına rağmen kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) gençliğinin açık alanlardaki don olaylarından etkilenmesi nedeniyle ilk gelişimlerinde siper ihtiyacı duyar. Gençliğin gelişiminin iyi olabilmesi için bu ilk zamanlarda yavaş fakat sürekli olarak ışık gereksinimi karşılanır. Bu nenledir ki kayın, siper altında gençleştirilmeli ve siper yavaş ve dikkatli olarak gevşetilmelidir [2]. Kayında tohum olgunlaşma zamanı Eylül-Ekim ayları olmakla beraber bu olgunlaşmadan bir süre sonra tohum dökümü gerçekleşir [1].

Yapılan bazı çalışmalardan, Bolu yöresindeki kayınlarda bol tohum yılı olan 1987 yılında, m²'ye 152 adet ile 600 adet arasında tohum düştüğü ve m²'ye düşen ortalama tohum sayısı 280 adet olarak tespit edilmiştir [34]. Belgrad Ormanı'nda ise m²'ye ortalama 198 adet (163 tanesi dolu, 35 tanesi boş) tohum düştüğü saptanmıştır [2], [35].

Kayın ağacının biyolojik istekleri çerçevesinde, gençleştirme için uygulanacak en doğru yöntem büyük alan siper işletmesidir. Kayın ağacının gölge ağacı olmasından dolayı, gençleştirmede daha fazla başarı sağlanabilmesi için gençleştirme alanları 10-12 hektarlık alanlara ayrılmak suretiyle farklı tohum yıllarında farklı alanlarda gençleştirme yapılması daha doğru olur [2].

Kayın gençleştirmesinde hazırlama kesimleri aşamasının amacı toprağın tava getirilmesi ile birlikte, ağacın tohum verimliliğinin artmasına yardımcı olmaktır [36].

Hazırlık kesimlerinde alt tabakada bulunan bireyler korunarak toprağın bir süre daha siper altında kalması sağlanır. Saf ve düzenli kayın meşcerelerinde hazırlama aşaması genel olarak 6-10 yıl sürer ki bu sırada 3 ya da 4 defa hazırlama kesimi yapılabilir. Ayrıca bu sırada kapalılığın 0,8'in altına düşürülmemesine önem verilir [2].

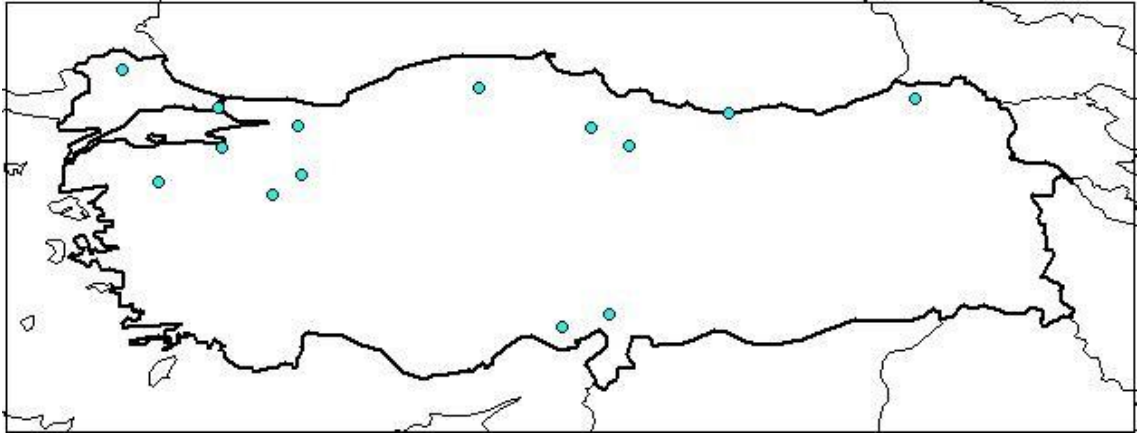
Tohumlama kesimi ise alan toprağının az ya da çok tava ulaşmasından sonra ilk bol tohum yılında tek seferde yapılır. Kapalılıkta 0,6-0,7'ye düşürülür. Doğal gençleştirmede başarılı olabilmek için alandan çalı örtüsünün uzaklaştırılması gereklidir. Tohumlama kesimi ile, fizyolojik olarak gövde yapısı dallanması istenmeyen şekilde olan, hasta, azman durumdaki bireyler alandan çıkarılır. İyi niteliklere sahip bireylerde korunarak eşit kapalılık korunmasına dikkat edilir. Tohumlama kesimi sonrası ortaya çıkan kesim artıkları alandan uzaklaştırılarak diri örtü temizliği ve arazi yapısına uygun araçlar ile toprak işleme, tohum dökümünden ve kar yağışından önce yapılır. Saatçioğlu [35] ve Suner [36] belirttiğine göre tohum dökümü öncesi derin ve tohum dökümü sonrasında yapılan yüzeysel toprak işleme başarıyı arttırmıştır [2].

Ortalama süre olarak 6-10 yıl sürebilen kayındaki ışıklandırma evresinde ilk ışıklandırma kesimine gençlik oluşumundan yaklaşık iki yıl sonra başlanır. Işık kesimlerinin şiddeti gençliğin ışığa olan ihtiyacına göre 2 ile 4 yıl aralarla yapılabilir. Işık kesimlerinde, biyolojik ve fizyolojik olarak iyi nitelikli bireyler alanda bırakılır. Aynı zamanda istenmeyen özelliklere sahip hastalıklı, kalın gövdeli bireyler alandan çıkarılır ki böylece gençliğin ışığa olan ihtiyacının karşılanması ve devrilme durumlarında oluşabilecek zararların önüne geçilmesi sağlanır [2].

Boşaltma evresi, ışıklandırma evresinden sonra alanda kalan yaşlı meşcerelerin oluşturmuş olduğu düzensiz kapalılığın tek seferde alandan uzaklaştırılması ile yapılır. Bu sayede alan tamamen açık duruma gelmiş olur [2].

1.2.2.1. *Fagus orientalis* Lipsky

Yayılışı Yaltırık [33]'a göre dünyada genel olarak, Doğu Balkan Yarımadası (Yunanistan, Bulgaristan, Romanya), Kırım, Kafkasya ve K. İran'dır [24]. Ülkemizde ise Balkanlar'dan Trakya'ya, kuzey ve güneyden Istranca Dağları ile İstanbul'a ulaşır (Harita 1.4 [31]). Devamın da Kocaeli yarımadası ve Ege'ye iner. Ayrıca Doğu Karadeniz boyunca bir uzanışla beraber güneyde İskenderun körfezinin kuzeydoğusunda Hatay ve Maraş ormanlarında 1500 m üzerinde izole bir yayılışta bulunur. En belirgin özelliği açık ya da koyu gri renkli olan kabuğunun ağacın ömrü boyunca çatlamaması olan doğu kayını, 30-40 m civarında boylanabilir ve genç sürgünleri tüylü yapıdır. Ilıman iklim özelliği taşıyan kıyı dağlarında yayılış göstermesi nedeni ile deniz iklimini sevmektedir. Direklik çağı sonrası tepelerde yayılma meydana gelir. Yapraklanması sık şekildedir. Optimum şartların olduğu ortamlarda uzun, düz ve dolgun yapıda gövdeye sahip olurlar. Orta seviyede nemli, madensel besin maddesi ve humus bakımından zengin toprakları sever. Don olayı ve kuraklığı aşırı duyarlıdır [37].



◆ *Fagus orientalis*

Harita 1.4. *Fagus orientalis*'in Türkiye'deki doğal yayılış haritası.

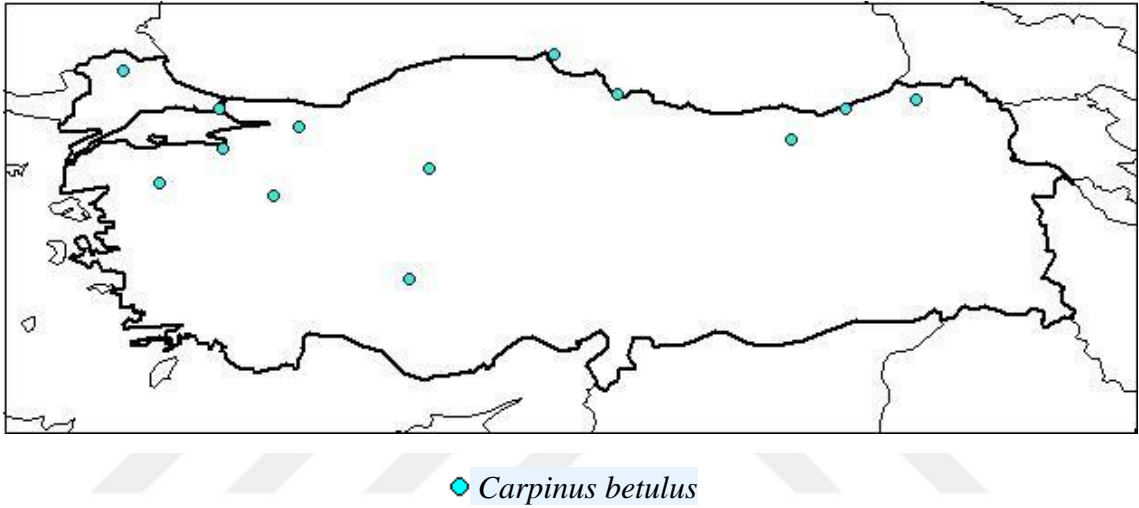
1.2.3. Gürgen'in (*Carpinus* L.) Silvikültürel Özellikleri

Dünyada üzerinde Yaltırık [38]'ın belirttiğine göre Asya, Himalaya, Avrupa, Kuzey ve Orta Amerika'da doğal olarak yayılışı bulunmaktadır. Ülkemizde ise 2 türü doğal olarak yetişmektedir. Yaprak özellikleri bakımından sürgün üzerinde almalı dizilişte, saplı ve yaprak kenarları çift sıralı dişlidir. Kabuk yapısı çatlaklı olup, gri renktedir. Dallar ise ince yapılıdır. Nuks meyve yüzeyi oluklu veya boylu şekilde girintili çıkıntılı yapıdadır [24].

1.2.3.1. *Carpinus betulus* L. (Adi Gürgen)

Ülkemizde, Karadeniz Bölgesi'nin tamamında ve Amanos Dağları'nda yayılışı bulunmaktadır (Harita 1.5 [31]). Ayrıca, en düzgün ve dolgun gövde yapısına sahip büyümesini Trakya'da Demirköy ormanlarında yapmaktadır [24].

Yaltırık [38]'nin belirttiğine göre yaprak sapı tüylü, kenarları dişli ve keskin çift sıralıdır. Genç yapraklar yumuşak ve tüylü yapıdadır Kabuğu ince, düz ve gri renkli olan adi gürgen'in girintili çıkıntılı bir gövde yapısı bulunmaktadır. 20-25 m boylanmaktadır [24].



Harita 1.5. *Carpinus betulus*'un Türkiye'deki doğal yayılış haritası.

1.3. LİTERATÜR ÖZETİ

Işık, doğal gençleştirme üzerinde etkili olan iklim öğeleri arasında yer almaktadır. Işık, toprağa düşen tohumların çimlenme enerjisi ve süreleri ile bu fidiciklerin sonraki zamanlarda gelişimleri üzerinde önemli rol oynamaktadır. Alan içerisinde bulunan ışıklı zamanın süresi ve bu ışığın şiddet derecesi ağaç türlerine göre farklılık göstermektedir. Bu farklılık ışık ve gölge ağaçlarında daha belirgin şekilde görülmektedir [11]. İlk evrelerde siper ihtiyacı duyan gençliğin sonraki zamanlarda gelişim sağlayabilmesi için ışığa olan ihtiyacı unutulmamalıdır. Alana gelmiş olan gençliğin, Kayın örneği için mevcut tam ışığın, 1/80 'ini almalıdır [39].

Örnek alan olarak, direklik çağında 58 yaş altında 2 yaşlı gençliği bulunduran Trakya Bölgesi, Demirköy Orman İşletme Müdürlüğü, Şarapnel bölgesi 19 numaralı bölmesinin alındığı gençleştirme çalışmasındaki gençlik sayısı ve boyları ile ilgili;

gençlik sayılarında azalma ve aralamanın sonucu olarak ışık şiddetine bağlı (şiddetli aralama alanında 2,0 cm, hafif aralama alanında 1,9 cm ve kontrol alanında 0,7 cm) örnek alanlardaki gençlik boylarında artış tespit edilmiştir [40].

Belgrad Ormanı florasının tespit edilmesi amacıyla 1963 yılında yapılan çalışmada, bünyesinde barındırdığı ağaç türü, yaş sınıfları, tepe kapalılığı gibi farklılıklardan dolayı oniki değişik meşcere tipinden en az beşer geçici örnek alan alınmış ve bu örnek alanlarının ölçüleri 200 m² ile 500 m² arasında değişmekle birlikte kare ya da dikdörtgen şeklinde olmuştur. Flora tespit işlemlerinde kullanılmak üzere floristik tablolar oluşturulmuş ve çalışma neticesinde, birbirinden farklı karakterlerde flora tiplerinin ortaya çıktığı ve bunda en etkili nedenlerin başında ışık ve rutubetin geldiği kanısına varılmıştır. Sırt bölgelerine yakın sahalarda, yaş farklılığı gösteren saf meşe meşcerelerinde direklik ve ağaçlık çağlarındaki flora kompozisyon olarak pek fazla bir farklılık tespit edilmemiştir. Tek tabakalı alanlardaki meşelerin ağaçlık ve direklik çağlarında, zengin flora kompozisyonunda olduğu görülmüştür. İki tabakalı saf meşe meşcerelerinde alt tabakada gürgenin olduğu alanlardaki flora kompozisyonu aynı şartlardaki tek tabakalı saf meşe meşcereleri altında yetişen türlerden tamamıyla farklı ve oldukça fakirdir. Bu şekilde değişik ve zengin flora kompozisyonlarının ortaya çıkmasındaki neden, sızıntı sularının toprak altından yukarıdan aşağıya doğru akışlarında, yamaç eteklerinde meydana getirmiş olduğu rutubet olarak görülmektedir. Farklı yetişme ortamı şartlarında kayın ile birlikte yayılış gösteren türlerin burada aynı şekilde davranmadığı görülmüştür. Bunun sebebi olarakta yaz kuraklığı ve dere tabanına yakın alanlardaki rutubet görülmektedir. Tepe kapalılığı olarak iyi durumda olan saf kayın meşcerelerinin diri örtü yönünden fakir olduğu görülmüştür [8].

Yaltırık [8]'ın bildirdiğine göre önemli yapraklı ağaç türlerinden olan meşe ve kayın türlerinin Belgrad Ormanı içerisinde yayılış gösterdiği bilinmektedir [41]. Belgrad Ormanı sınırları içerisinde bulunan, Bentler Orman İşletme Şefliği 42 nolu bölgesinde Büyük alan siper işletmesine göre meşede yapılan doğal gençleştirme çalışması yapılmış ve bu çalışma değerlendirilmiştir. Bu alanda dört yıl (2007-2010) süre ile gençliklerin sayısı, boyları ve kök boğaz çapı gelişimleri izlenmiştir. Bu takip sonucunda yıllara göre sapsız meşe gençliğine ölçüm veri değişimlerinin; 2007 yılında birey sayısının metrekarede 56 - 123 adet, ortalama birey boyunun 2,7 – 4,6 cm olduğu ve kök boğazı çapının 6,5 – 8,2 mm aralığında olduğu, 2008 yılında birey sayısının metrekarede 43 - 106 adet, ortalama birey boyunun 4,8 – 6,5 cm olduğu ve kök boğazı

çapının 7,3 – 10,6 mm aralığında olduğu, 2009 yılında birey sayısının metrekarede 30 - 92 adet, ortalama birey boyunun 8,6 – 9,8 cm olduğu ve kök boğazı çapının 8,4 – 11,5 mm aralığında olduğu, 2010 yılında birey sayısının metrekarede 18 - 82 adet, ortalama birey boyunun 9,2 – 12,3 cm olduğu ve kök boğazı çapının 10,2 – 12,4 mm aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Bu çalışma ile sapsız meşe gençliğine ait boy gelişimi ve kök boğaz çap artımının tatmin edici seviyede olduğunun yanında sapsız meşede gençleştirme çalışmalarının mutlaka zengin tohum yılına denk gelen zamanlarda yapılması gerektiği, tohumun mineral toprağa temas etmesi gerektiği ve bu amaçla gerekiyorsa tohum dökümünden önce mineral toprağın açığa çıkarılması gerektiği, meşcere kapalılığı aşırı kırılmadan gençliğin ışık ihtiyacının da yeteri düzeyde karşılanması gerektiği ifade edilmiştir [42].

Belgrad Ormanı'nda 2015 yılı ocak ayında sapsız meşe (*Quercus patraea* (Mattuschka) Lieb.) ve Macar meşesi (*Quercus frainetto* Ten.) türlerinin altından toplanan tohumlara ilişkin laboratuarda ilgili testlerin yapılarak silvikültürel özellikleri konusunda araştırma yapılmıştır. Bu çalışma alanında 12 örnek ağaç seçilip tepe izdüşümüne göre 4 farklı yöndeki metrekareye düşen, 3 yaşındaki gençliklere ait birey sayımı ve boy ölçümleri yapılarak yüzdeleri hesaplanmıştır. Bu 12 adet ağacın tepe izdüşümündeki 3 yaşlı gençliklerde yapılan sayım ve boy ölçümlerinde metrekaredeki gençlik sayısının 6 adet olduğu ve bu sayının 2 ile 10 arasında değiştiği ifade edilmektedir. En fazla gençliğin ağaçtan 1-2 m uzaklık mesafesi içerisinde kuzey yönündeki kısımlarda olduğu (8-10 adet/m²) gövdeden uzaklaştığında ise gençlik sayısının azalmaya başladığı belirtilmektedir. Yapılan çalışma sonucunda, 3 yaşındaki gençliklerin ortalama boyu 6 cm olduğu ve bu değer 5,0 cm ile 8,1 cm arasında değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Ortalama gençlik boyunda yönlere göre ve ağaçtan uzaklığa göre bir farklılığın tespit edilemediği ancak gençlik birey sayısının az olduğu alanlarda gençlik boyunun arttığı sonucuna varılmıştır [18].

Meşe gençleştirilmesi ile ilgili olarak, Devrek ve Akçasu yörelerinde 2011-2013 yılları arasında meşe doğal grup gençleştirmelerine etki eden faktörler incelenmiş olup; bu etki eden faktörleri tespit amacıyla 47 değişken belirlenmiş ve dokuz faktör elde edilmiştir. Bu faktörlerin en başlıca üç tanesi sırasıyla, dış toprak durumu, rakım ve büyüme olduğu tespit edilmiştir. Yetiştirme ortamı değişkenlerine bağlı olarak meşe grup doğal gençleştirme başarısının örnek alanlarından elde edilen veriler ışığında saf meşe ormanlarının doğal gençleştirmeye uygun olmadığı tespit edilmiştir. Bu konuda başarı

elde edebilmek içinde; çalışmalarda bol tohum yılının doğru tespit edilmesi, yeterli sayıda ve dağılıfta tohum ağacının olması, silvikültürel müdahale zamanının doğru seçilmesi, diri örtü temizliği ve yeterli miktarda toprak işleminin yapılması şeklinde önerilerde bulunulmuştur [43].

Güney İngiltere'deki meşe ormanlarında meşe gençliklerinin gelişim durumları palamut dökümünü izleyen 5 yıl süre ile yıllık olarak incelenmiştir. Çalı türlerinin alandan temizlenmesi ve kapalılığın %60-70 oranında kırılmasından sonra gelişen yaklaşık 10 tür arasından özellikle meşe (*Q. robur*), huş (*B. pendula*), dışbudak (*F. excelsior*) türleri alanda bulunmuştur. Gençlik popülasyon yoğunluğunda tür ve yıllara göre çok fazla değişkenlik göstermekle birlikte azalmalar olmuştur. Çalışma süresinde meşe ve dışbudak popülasyonunda %40-50 azalma görüldüğü ve gençlik boyu ile yetişme ortamı özellikleri arasındaki bağlantı önemli olsa dahi bunlara ilişkin tutarlılık tespit edilemediği belirtilmektedir [44].

Doğu kayını'nın doğal grup gençleştirme alanlarındaki ekolojik koşullar konulu Bartın ve Devrek yörelerini kapsayan 2004-2006 yılları arasında iklimik, edafik ve fizyolojik koşullar incelenmiştir. Çalışmanın yapıldığı yıllar itibarı ile 2004 yılında yıllık yağış miktarının daha fazla olduğu ve ortalama yıllık sıcaklığın Bartın'da daha fazla olduğu tespitinin yanında ışık enstantanesi değerleri ise her alanda farklılık göstermiştir. 12 farklı bölgede yapılan ve 21 adet toprak profilinin incelenmesi sonucu, araştırmanın yapıldığı bu alanlarda mutlak ve fizyolojik toprak derinliklerinin yetersiz olduğu ve kayın doğal grup gençleştirmesine uygun olmadığı tespit edilmiştir. Bunun sebebinin fizyolojik toprak derinliğinin mutlak toprak derinliğinden düşük olması münasebeti ile köklerin gelişimine olumsuz etkisinden kaynaklanmasındandır. Fizyolojik faktörlerin, yeryüzü şekillerine bağlı etkilerinin değerlendirmesini içermektedir. Çalışmanın yapıldığı her iki alanında fizyolojik yapılarının farklı olduğu görülmüş olup, kayının optimum yayılıştaki olmadığı için yeterli verimin sağlanamadığı görüşmüştür. Bu nedenle, kayın gibi gençlikteki büyümeleri yavaş olan türlerde doğal ve yapay gençleştirme çalışmaları öncesinde, uygulanacak metod seçiminin doğruluğu başarıyı direk etkileyeceği için ekolojik koşullar iyi analiz edilmesi gerekliliği ortaya konulmuştur [45].

Büyük alan siper yöntemi, diğerlerine göre yapılacak çalışma ile ilgili planlama, uygulama kolaylığı ve bunlara bağlı olarak daha ekonomik olması gibi üstün özelliklere sahiptir [46].

Bartın-Sökü Ormanları'nda doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) türünün büyük alan siper yöntemi ile doğal olarak gençleştirilmesinin başarı durumu tespiti için 7 yıl süreli (2004-2010) 5 ha'lık alan içerisinde 10 örnek noktasında yapılan çalışmada doğal gençleştirmeye etki eden faktörler incelenmiş ve bir yaşında m²'ye düşen gençlik sayısı 2,45-12,34 adet, 7 yıllık gençlik boylarının 14,8-17,3 cm arasında değiştiiği ve gençlik kök boğazı çaplarının 18,5-21,3 mm arasında değiştiiği tespit edilmiştir [47].

Ayrıca, Bartın yöresinde doğu kayınında (*Fagus orientalis* Lipsky.) yapılan doğal gençleştirmede ortalama boy, göğüs yüksekliği çapı, hektardaki birey sayısı, hacim ve yıllık hacim artımı gibi parametreler dikkate alınarak yapılan çalışmanın 23 yıllık sonucunun incelenmesinde; ortalama boy 11,5-12,4 m, ortalama göğüs yüksekliği çapının 9,9-11,4 cm, hektardaki birey sayısının 1125-1250 adet/ha arasında olduğu tespit edilmiştir [48].

Batı Karadeniz bölgesinde yapılan doğu kayının grup ve BASİ yöntemlerine göre yapılan doğal gençleştirme çalışmalarının incelenmesinde grup gençleştirmesinin daha başarısız olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda yapılan inceleme BASİ yöntemi kullanılan alanlarda 4 yaşındaki kayın gençliklerinde m²'deki birey sayısı 6-21 adet arasında 5 yaşındaki kayın gençliklerinde ise m²'deki birey sayısı 3-4 adet arasında olduğu gruplarda yapılan doğal gençleştirme alanlarında ise 5 yaşındaki kayın gençliklerinde ortalama 0,30 adet/m² olarak bulunduğu belirtilmiştir [49].

Kayının rejenerasyon özelliklerinin açıklanması konusunda yapılan çalışmada; *F. crenata* (Fc), *F. grandifolia* (Fg), *F. orientalis* (Fo), *F. sylvatica* (Fs) türlerinin benzer ve farklı özellikleri incelenmiştir. Türlerin ekolojik olarak ortak özellikleri, model-cins uygunluğunu belirtmektedir. Doğal kayın ormanlarında, ilk zamanlarda kayın gençliklerinin gelişimi için kapalılıktaki kısmi açıklıklar olumlu etki yapmakta ve bu işlem gençliklerinin gelişimini tamamlamasına kadar kapalılıkta korunması uygulanması gerekliliğinin yanında fazla ışık gerektiren türler için gençliklerin yaşam şansını azalttığı belirtilmiştir [50].

İran kayın ormanlarında kapalılık ve kayın ile ilgili olarak, kayın gençliğinin oluşumuna çevresel faktörlerden olan kapalılık boşluklarının etkisinin incelendiği araştırmada 3 adet 25 ha büyüklüğünde alanda çalışılmıştır. Ormanda hektar başına ortalama 3 boşluk oluşturulmuş ve bunlar 19-1250 m² arasında değişen büyüklüklerde tespit edilmiştir. Rastlanan en çok boşluk büyüklüğünü 200 m²'nin (%58) altındaki alanlar oluşturmaktadır. Bu boşluklar ise ormanın toplam %9,3'üne denk gelmektedir.

Gençliklerin sıklığı ve çeşitliliği ile boşluk büyüklükleri arasında anlamlı bir ilişkinin kurulamadığı belirtilmektedir. Yapılan çalışma ile karışık kayın ormanı içinde farklı büyüklüklerdeki boşlukların, alandaki doğal karışımın taklidi şeklinde olmasının kayının rejenerasyonu için yararlı olacağı ifade edilmektedir [51].

Fransa'da kayın gençlikleri ile ilgili olarak yapılan çalışmada ise, doğal büyüyen gençliklerin morfoloji-anatomilerinin tanımlanan ve gençlik tabanındaki yıllık halka sayımı ile gençlik yaşları karşılaştırılan çalışmada; gençlik yaşlarının 1-19 arasında değişiklik gösterdiği tespit edildiği belirtilmektedir. Sonuç olarak; gençlik yaşının, gençlik gelişiminde herhangi bir parametreye etkide bulunmadığı ancak kapalılık ve gençlik gelişimi arasında güçlü ilişkinin tespit edildiği belirtilmektedir [52].

Kuzeydoğu Fransa'da doğal olarak gençleşmiş olan kayın ağaçlarında (*Fagus sylvatica* L.) kapalılığın gençliklerin çapı ve boy büyümesi üzerindeki anlık ve uzun süredeki etkilerini incelemek için kapalılık öncesi ve sonrası ışık koşulları incelenmiştir. Gölge üstü ışık yüzdesi ve rekabet indeksi içeren modeller kullanılarak yapılan araştırma sonucuna göre, alandaki gençlik yoğunluğunun çap artışı üzerinde güçlü şekilde negatif yönde etkili olurken boy büyümesinde daha az etkili olmuştur. Gölge üstü ışık yüzdesinin kapalılık açılmadan önceki zamanda, çap ve boy büyümesi ile doğru orantılı, kapalılığın açılmasından sonra ise boy uzaması üzerindeki etkisi görülmüş, 2 yıl sonra ise kaybolmuştur ve kapalılığın kırılmasından sonra ise çap artışında bir etkinin gözlemlenmediği belirtilmektedir [53].

Trabzon-Meryemana Fidanlığı'ndan 2+0 yaşında iken alınıp aynı bölgede farklı sınıflandırmalar ile alana dikilen doğu kayını (*Fagus orientalis*) gençliklerinin, 1986 yılı sonbahar mevsiminde (gençlikler 5 yaşında iken) gençliklerde çap ve boy ölçümleri yapılmıştır. Yapılan ölçümlerde gençlik boyları dikim öncesinde 21, 26, 31, 36 cm ve her boy grubu aralarında 1mm fark olmak üzere üç çap grubunda incelenmiştir. Çalışma sonucundaki ölçümlerde 21 cm boy - 0,5 cm çapındaki gençliğin 3 yıl sonra 51 cm boya ulaştığı ve 36 cm boy - 0,9 cm çapındaki gençliğin 3 yıl sonra 92 cm boya ulaştığı belirtilmektedir [54].

Bahçeköy Orman İşletmesi (Belgrad Ormanı) sınırları içerisinde 24, 29 ve 30 nolu bölmeler içerisinde kalan Kayın meşcerelerinde büyük alan siper metodunu araştırmak için 1959 yılı sonbaharında 7 adet araştırma alanı kurulmuştur. Örnek alanlarının kurulmasından sonra, 1959, 1963, 1968 yıllarında Kayın meşcerelerinde bol tohum yılı

tespit edilmiştir. Örnek alanlarındaki gençleştirmede, büyük miktarda siper metodu işletmesi olup toprağın tabii gençleşmeye hazırlanması ve tohumlama kesimi ile ışık kesimleri ve boşaltma kesimleri uygulanarak yapılmıştır. Yapılan bu uygulamalar sonucu elde edilen veriler ışığında ufak değişiklikler ile bu yöntemin Meşe, gürgen ve diğer yapraklı türlerle karışımında bulunan kayın meşcerelerinde uygulanabileceği [35], yani gençleştirme çalışmalarında başarıya neden olabilecek durumlar, gençlik bakımları ile ortadan kaldırılabilir olduğundan tüm karışık meşcereler büyük alan siper yöntemi ile gençleştirilebilir [46]. Bunun için alandaki mevcut toprağın işlenerek kalın yaprak örtüsünün uzaklaştırılması ve humusun kırılarak medeni toprak ile karıştırılmış olması kayın gençliğinin oluşum, gelişim ve sıklığına olumlu katkıda bulunduğu, herhangi işlemin yapılmadığı alanlarda birey sayısının az olduğu, ölü ve diri örtünün uzaklaştırılması için yapılan toprak işleme, hazırlama kesimleri çalışmanın bol tohum yılına denk gelmesi nedeniyle gereksiz duruma kaldığı buda gençleştirme çalışmaları için toprak işleme ve bol tohum yılı tespitinin önemini gösterdiği, gençliğin kuzeye bakan yamaçlarda daha fazla olduğu, yaşlı bireylerin fazla olmasından dolayı o bölgede daha fazla gençliğin olduğu, gençliklerde boğma tehlikesine karşı bakım tedbiri uygulanması gerektiği, meşenin kayına göre biyolojik olarak zayıf olduğu ve bu zayıflığın ortadan kaldırılması için meşenin alana 8-10 yıl önce getirilmesi gerekliliği, araştırma usulüne göre uygulama yapılarak, toprak işleminin de yapılması suretiyle bozuk alanlarda dahi 10-11 yıl gibi sürede gençleştirmenin yapılabilmesi, gençleştirme yapılacak olan alanda, kayının bol tohum yılı öncesinde yeterli düzeyde toprak işleminin yapılarak mineral yaprağın üst seviyeye çıkarılıp tohum dökümünden hemen sonra toprak işlenerek karıştırılması ve bu işlemin yetiştirme ortamı koşulları ile meşcere şartlarına bağlı kalarak geniş alanlarda denenmesi tavsiye edilmektedir [35].

Yunanistan'daki sapsız meşe (*Q. petraea ssp. medwediewii*) - kayın (*F. sylvatica* L.) ağaçlandırmalarının olduğu alanlarda hava sıcaklıklarının yüksek seviyelerde yaşandığı zamanlarda CO² asimilasyonu ve stoma iletkenliğinin incelenmiştir. 1998 yılında sapsız meşe ağacındaki net fotosentez ve stoma iletkenliğinin kayına göre daha fazla olduğu belirtilmektedir. Sonuç olarak, sapsız meşenin benzer koşullarda kayın ağacına göre daha kanaatkar olduğu ifade edilmektedir [55].

Almanya'da meşe türleri (*Q. robur*, *Q. petraea*) ele alınarak üzerinde uzun vadede kaliteli kereste üretimi konusu incelenmiştir. Bu şekilde bir amaç için alanda ilave tür

olarak gölgeye dayanıklılığı gibi özelliklerinden dolayı olan kayın (*F. sylvatica*) ağacının bulunduğu bir karışım tavsiye edilmektedir. Meşeler konu edilerek yapılan yeni çalışmalarda meşe gençliği için tam ışığın %15-20 seviyelerinde makul seviyede büyümelerin sağlandığı belirtilmektedir. Elde edilen verilere göre kayın ağacında boşluk alanlarda ve boşluklu kapalılıklarda gençleştirmenin mümkün olduğu, gölgede kayının meşeden daha güçlü olduğu ifade edilmektedir. Bu nedenle silvikültürel uygulamalarda kayın ağacının daha sıkı kontrol edilmesinin gerektiği ve yaban hayatının olumsuz etkilerinin de en aza indirilmesi gerekliliği belirtilmektedir [56].

Yapraklı orman ağacı olan gürgen türü ülkemizde yaklaşık olarak 35 bin ha (%0,16) alanda yayılış göstermektedir [5]. Yarı gölge ağacı olan gürgen, yetişme ortamı şartlarının iyi olması durumunda uzun süre siper altında-gölgeli ortam şartlarında yaşamını sürdürebilmektedir. Toprak isteği bakımından ağır ve nemli toprak istegindedir. Nemi isteği yüksek olan gürgen, meşeye bağımlı bir tür olmakla birlikte nemli ortam şartlarında saf veya karışık meşcereler oluşturabilmektedir. Bu karışımlar özellikle meşe ve kayın türleriyle olabildiği gibi dışbudak, karaağaç, akçaağaç ve kestane türleri ile de olabilmektedir. Tali tür olan gürgen, gençlik ve sıklık çağında meşeye göre daha hızlı büyüme gösterdiğinde boğma tehlikesi oluşturabilmektedir. Bu nedenle karışıma girecek olan ağaç türlerinin gürgenin biyolojisi gereği alana uygun zaman önce getirilmesi gerekmektedir [2].

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. MATERYAL

2.1.1. Araştırma Alanının Yetiştirme Ortamı Özellikleri

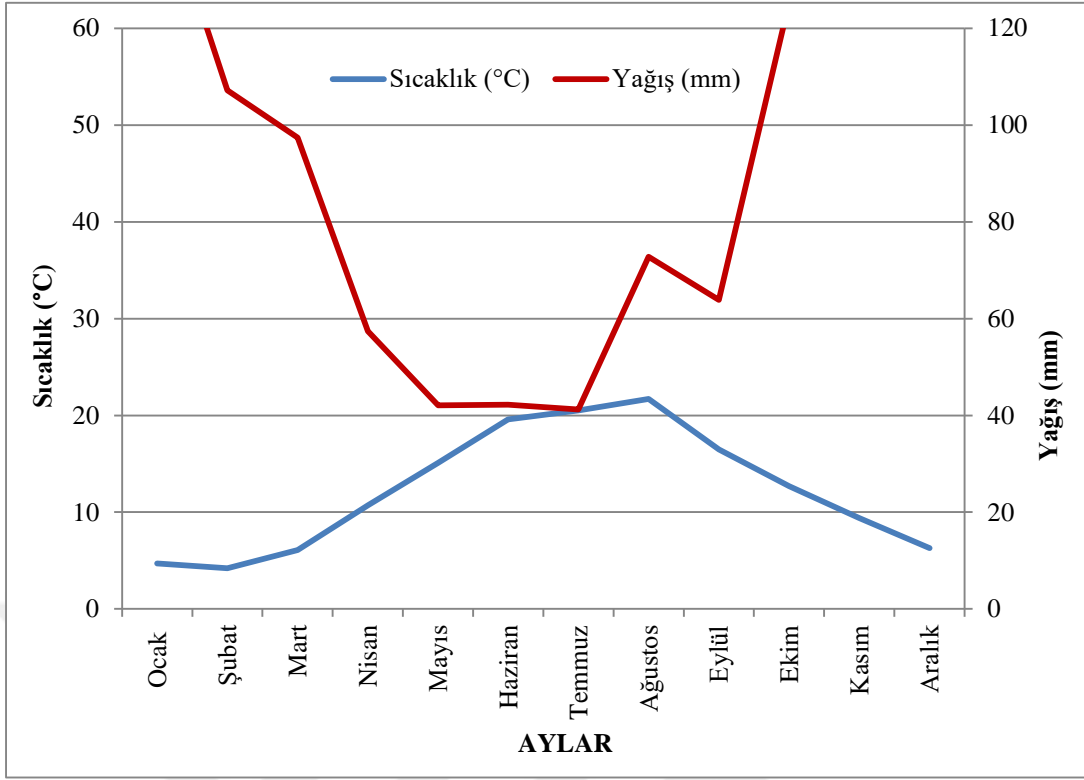
2.1.1.1. Coğrafi Konum

Kantarcı [57]'nin belirttiğine göre Belgrad Ormanı, Çatalca Yarımadası'nın üzerinde yer alır [41]. Orman, İstıranca dağlarının güney doğu yönünde alçalma göstererek bunun İstanbul Boğazı'nda sonlandırır. En fazla yüksekliği 200 m olan peneplen üzerinde bulunmakta olup, Kuzeyde 230 m ile ormanda en yüksek noktasını Büyük Kartaltepe oluştururken, güneyde yer alan Kurudere 40 m yükseklik ile en alçak noktayı oluşturmaktadır. Orman Kuzeyden-güneye doğru eğimli bir arazi üzerine konumlanmış şekildedir [29]. Çalışmanın yapıldığı Kurtkemerli Orman İşletme Şefliği ise 41° 09 '33"-41° 14 '22" kuzey enlemleri ile 28°53'24"-28°57'15"doğu boylamları arasında kalmakta ve en alçak noktası 30 m, en yüksek noktası ise 162 m olan Kılçık Tepesi'dir [9].

2.1.1.2. İklim

Belgrad Ormanı, Kantarcı [57]'nin belirttiğine göre hakim poyraz rüzgarlarını Karadeniz üzerinden almakta olduğu için, nemli ve orta sıcaklıkta olup orta dereceli iklim etkisi altındadır [58]. Kurtkemerli Orman işletme Şefliği alanı, Erinç ve Thorntwaite yöntemine göre her mevsim yağış alan iklim sınıfında olup fakat güney kısımları yaz yağışını az alan özelliktedir. Bölge yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılıman ve yağışlı iklim özellikleri taşımaktadır. İklim olarak Akdeniz iklimi ile Karadeniz iklimi arasında geçiş özelliği taşıyan bir yapıya sahiptir ve yıllık yağışlar güneyden kuzeye doğru ilerledikçe artış göstermektedir [9].

Ayrıca bölgeye en yakın Bahçeköy Meteoroloji İstasyonu (129 m) olduğu için meteorolojik veriler bu istasyondan sağlanmıştır. İstasyon yüksekliği ile örnek alanlarının bulunduğu bölge ve yükseklikleri birbirine oldukça yakındır. Bu itibarla bölgenin ortalama sıcaklık ve ortalama yağış değerleri Walter Yöntemine göre 1975-2006 yılları arası için değerlendirildiğinde yaz aylarında su açığı bulunmamaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Örnekleme sahalarının Walter yöntemine göre su bilançosu grafiği.

Meteorolojik verilerin yer aldığı Şekil 2.2 [9] incelendiğinde bölgedeki en düşük sıcaklık ortalamasının 4,2 °C, ve yüksek sıcaklık ortalamasının 21,7 °C olduğu görülmektedir. Ayrıca vejetasyon süresinin ise Nisan ayından başlayıp Kasım ayına kadar sürmektedir. Ortalama yağış miktarı yaklaşık 1.129 mm yıl⁻¹ olup bu yağışın yaklaşık %52'si 8 aylık vejetasyon süresi içerisinde gerçekleşmektedir [9].

METEOROLOJİK RASAT DEĞERLERİ TABOSU														
METEOROLOJİ İSTASYONU	Bahçeköy (İSTANBUL)											ENLEM	41° 29'	
İSTASYON YÜKSEKLİĞİ	129 metre											BOYLAM	29° 03'	
ÖLÇÜM PARAMETRESİ	Gözlem Süresi (Yılı)	AYLAR												YILLIK
		OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	
Ortalama Sıcaklık °C (1)	1975-2006	4,7	4,2	6,1	10,7	15,1	19,6	20,5	21,7	16,5	12,7	9,4	6,3	12,3
Ort. Yüksek Sıcaklık (2)	1990-1999	7,7	8,2	10,3	16,2	20,5	25,3	26,8	27,2	23,9	19,5	13,6	9,4	17,4
En Yüksek Sıcaklık (1)	1949-1980	20,0	23,5	27,9	32,2	34	36,6	36,6	39,7	35,1	30,9	25,8	21,4	39,7
En Düşük Sıcaklık (1)	1949-1980	-15,8	-9,2	-8,4	-2,6	1,7	5,0	8,9	5,7	4,6	1,3	-7,7	-10,4	-15,8
Ortalama Yağış (mm) (1)	1975-2006	151,3	107,2	97,4	57,4	42,1	42,2	41,2	72,8	63,9	125,3	140,4	188,2	1129,4
Yağış ≥ 10 mm olan gün sayısı (2)	1990-1999	3,2	2,8	3,6	2,1	2,2	1,6	1,6	1,4	2,8	3,9	3,6	6,4	35,2
Günlük Maximum Yağış (mm) (2)	1990-1999	54,1	51,9	42,1	54,1	38,2	78,3	54,8	138,5	96,5	98,6	91,7	104,2	138,5
Depo edilen suyun aylık değişimi (1)		0,0	0,0	0,0	0,0	-35,4	-64,9	-75,0	-43,2	-3,7	79,2	112,5	30,5	
Depo edilen su (mm) (1.4)		317,6	317,6	317,6	317,6	282,2	217,3	142,3	99,1	95,4	174,6	287,1	317,6	
Gerçek evapotranspirasyon (mm) (1)		11,9	10,0	21,0	44,4	77,5	107,1	116,2	116,0	67,6	46,1	27,9	17,2	662,9
Su fazlası (mm) (1)		139,4	97,2	76,4	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	140,5	466,5
Yüzeysel Akış (mm) (1)		104,9	101,1	88,8	50,9	25,5	12,7	6,4	3,2	1,6	0,8	0,3	70,3	
Nemlilik Oranı (1)		11,7	10,4	3,6	0,3	-0,5	-0,6	-0,6	-0,4	-0,1	1,7	4,0	9,9	
Ortalama Nispi Nem % (3)		84	82	83	82	82	80	79	79	81	83	87	85	82
Karlı Günler Sayısı (3)		4,4	4,5	2,0								0,3	1,5	12,7
Ortalama Sisli günler (1)	1948-1970	2,2	2,7	2,6	2,9	2,0	0,2	0,1	0,4	0,6	1,3	1,5	2,3	19
Donlu Günler Sayısı (1)		11	7	7	1							2	5	33
Ortalama Buhar Basıncı (mb.) (3)		5,3	6,0	5,5	7,3	10,1	12,7	14,6	14,7	12,3	9,7	7,8	6,1	9,3
Egemen rüzgar yönü, Ortalama hız (m/sn) ve esme sayısı (1)	1950-1961 1961-1970	NW	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NW	NE
		3,8	3,7	4,1	3,5	2,9	3,1	3,0	3,4	3,6	3,4	3,2	3,2	3,4
		315	231	424	344	342	388	561	442	497	447	294	230	4497
En Hızlı Rüzgar Yönü ve Hızı (m/sn) (1)	1950-1961 1967-1970	NW	NW	E	NE	SW	EN	NW	NE	NE	NE	NE	NE	NW
		21,2	21,8	18,9	15,6	11,7	12,2	15,2	12,0	14,4	11,3	15,9	13,8	21,8

NOT: 1- Bahçeköy Meteoroloji İstasyonu kayıtlarından alınmıştır. 2- İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin 2001 tablolarından alınmıştır.

3- Bir önceki Amenajman Planı verilerinden alınmıştır.

4-Toprakta depo edilen suyun miktarı, araştırma alanındaki ortalama toprak derinliği, tarla kapasitesi ve hacim ağırlığı dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Şekil 2.2. Bahçeköy meteoroloji istasyonuna ait bazı iklim verileri.

2.1.1.3. Jeolojik Yapı ve Toprak

Bölgedeki jeolojik yapı asıl olarak Devon taşlardan oluşmaktadır. Bunun yanında Neojen ile Kuvarter ve Erüptif taş formasyonları da bulunmaktadır. Yamaç arazi ve bazı tümsek alanlarda bulunan, boz-yeşil şistlerden oluşan sığ-az derin ve taşlı topraklar devon formasyonunu oluşturmaktadır [9]. İstanbul bölgesinde yapılan çalışma sonucu oluşturulan haritalarda Belgrad Ormanı'nın; Belgrad Formasyonu-Neojen, bitkili killi grovak-şist (kulm killi grovak-şistleri), karboniferlerden oluşan iki formasyon yapı üzerinde bulunduğu görülmektedir [59]. Karbonifer grovak şisti formasyonundaki balçıklı kil yapısında olan topraklar, sığ ya da orta derinlik seviyesinde olup su geçirgenlikleri hızlı ya da çok hızlı olmaktadır. 0-20 cm ortalama derinliğe sahip olan bu topraklar organik madde bakımından zengindir. Neojen formasyonundaki topraklar ise derin ve orta seviyede su geçirgenliğine sahiptirler. 30-35 cm toprak derinliğine kadar inebilen bu topraklar orta derecede organik madde içermektedir [60].

2.1.1.4. Bitki Örtüsü

Belgrad Ormanı, orman vejetasyonunu oluşturan bitki türleri; alanda %75 oranında yayılış gösteren meşenin (*Quercus*) çeşitli türleri, Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky), Adi gürgen (*Carpinus betulus*), Kestane (*Castanea sativa*), Kızılağaç (*Alnus glutinosa*), Titrek kavak (*Populus tremula*), Ihlamur (*Tilia tomentosa*), Akçaağaç (*Acer campastre*), Karaağaç (*Ulmus campensis*) gibi ağaçlar ile ağaççık ve boylu çalıları bünyesinde barındıran yapraklı orman durumundadır [8].

2.1.2. Araştırma Alanının Tanıtımı

Kurtkemerli Orman İşletme Şefliği, İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı olup, Marmara Bölgesi'nde İstanbul ili Bahçeköy ilçesinde sınırları içerisinde yer almaktadır. Kurtkemerli Orman İşletme şefliği 2.820 ha büyüklüğe sahiptir [9]. Çalışmanın yapıldığı örnek alanlar şeflik sınırları içerisindeki 15, 38, 39 numaralı bölmelerdir. Çalışma alanının yeri; Şekil 2.3-Şekil 2.4'de [9], Harita 2.1 [61] ile Şekil 2.5'te [62] gösterilmiştir.



Şekil 2.5. Örnek alanların uydu görüntüsü.

2.1.2.1. Bir Yaşındaki Gençliklerin Bulunduğu Örnek Alanın Özellikleri

Silvikültür planında 39 numaralı bölme olup, 5,6 ha büyüklüğündeki gençleştirme alanı doğu bakıdadır. Ortalama 120 m yükseklikte ve kumlu balçık toprak yapısındaki saha yaklaşık %30 eğimlidir [63]. Bu saha KnMd3 meşçeresi iken 2016 tohumlama kesimi yapılmıştır. Sahaya tohum takviyesi yapılacağı bildirilmiştir. Diri örtü ve toprak işleme yapılarak saha hazırlığı, Haziran 2017 tarihinde gençlik bakım çalışmaları tamamlanmıştır [64]. Örnek alana ait genel bilgiler Çizelge 2.1’de ve alanın genel görünümü Şekil 2.6’da görülmektedir.

Çizelge 2.1. Bir yaşındaki gençliklerin bulunduğu örnek alanda yıllara göre uygulanan silvikültürel işlemler.

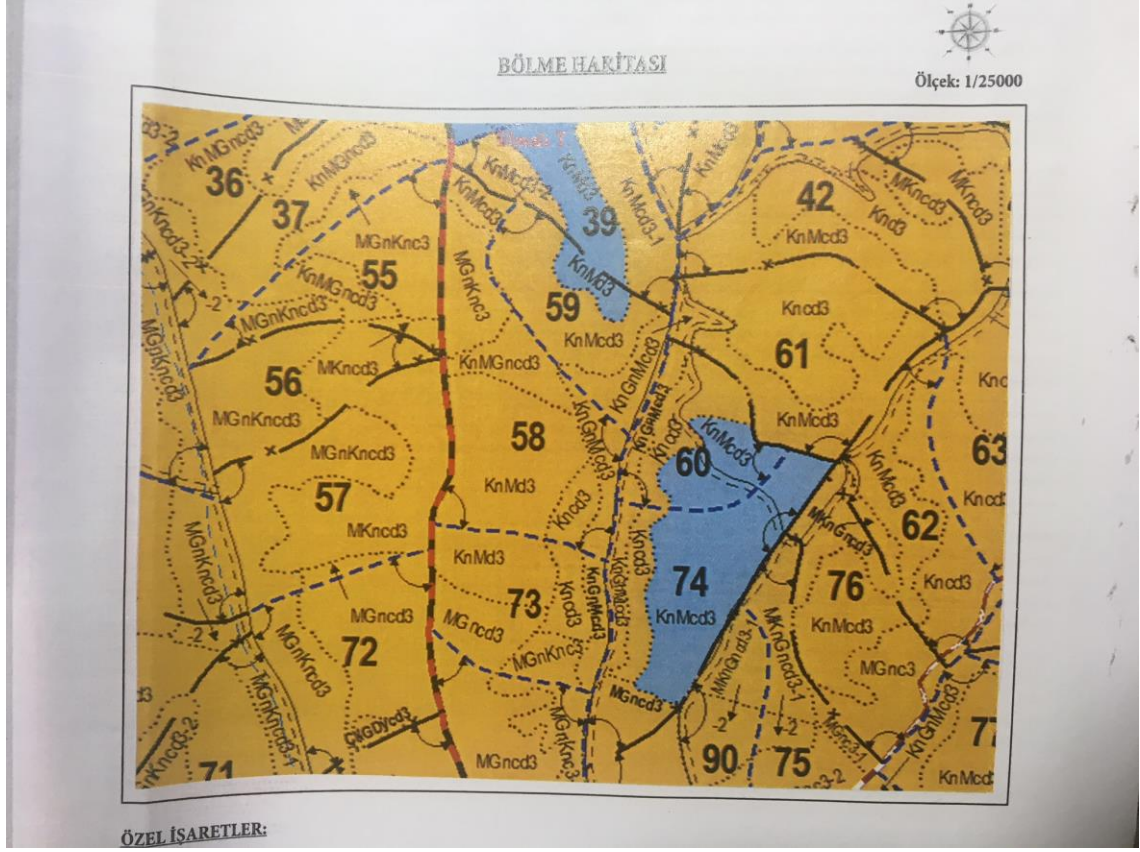
Deneme Sahası No	Bölme No	Alanı (ha)	Plana Göre Meşçere Tipi	Aktüel Meşçere Tipi	Hazırlık Kesimi Yılı	Tohumlama Kesimi Yılı	Işık Kesimi Yılı	Boşaltma Kesimi Yılı
1	39	5,6	KnMd3	KnMd3	---	2016	---	---

Çalışmanın yapıldığı alan Harita 2.2’te [64] görülmektedir.



Şekil 2.6. Bir yaşındaki gençliklerin bulunduğu örnek alana ait genel görünüm (Foto.: G. Alkız).

Günümüzde (Aralık 2017) bu sahada 1 yaşında sapsız meşe ve doğu kayını gençlikleri bulunmaktadır. Örnek alanda yapılan eğim, bakı ve yükseklik ölçümleri sonucunda örnek alandaki en düşük eğim %0, en yüksek eğimin %65 ölçülmüş olup, ortalama eğimin ise %27 hesaplanmıştır. Arazi doğu bakıdadır. En düşük yükseklik 116 m, en fazla yükseklik 155 m ölçülmüş olup ve ortalama yükseklik 140 m hesaplanmıştır. Sahada diri örtü yoğunluğu az seviyededir.



Harita 2.2. Bir yaşındaki gençliklerin bulunduğu örnek alan (39 nolu bölme) haritası.

2.1.2.2. Beş Yaşındaki Gençliklerin Bulunduğu Örnek Alanın Özellikleri

Silvikültür planında 15 numaralı bölme olup, 19,8 ha büyüklüğe sahip olan saha doğu bakıdadır. Ortalama 120 m yükseklikte ve kumlu balçık yapıdaki arazi %10 eğimlidir [63]. Bu sahada gençleştirme öncesi sapsız meşe, macar meşesi, saplı meşe ve gürgen türleri bulunmaktaydı. Ancak gençleştirme esnasında meşe türleri içerisinde tohum ağacı olarak çoğunlukla sapsız meşe bulunduğu için sahanın tamamı sapsız meşe olarak değerlendirmeye alınmıştır. Saha 2012 yılında tohumlama kesimi, 2014-2015 yıllarında ışık kesimi ve 2017 yılı son ayları-2018 yılı ilk ayları olmak kaydı ile boşaltma kesimleri yapılmıştır. Sahaya 2012 yılında tohumlama kesimi esnasında tohum takviyesi yapılmıştır [64]. Gençlik geldikten sonra 2013 yılının ilkbaharından başlayarak, Mayıs-Haziran aylarında olmak kaydıyla her yıl gençlik bakımı yapıldığı belirtilmektedir. Örnek alana ait genel bilgiler Çizelge 2.2'de ve alanın genel görünümü Şekil 2.7'de gösterilmiştir.

ortalama yükseklik 122 m hesaplanmıştır. Alanda mevcut gençliklerle birlikte yoğun diri örtü vardır.



Şekil 2.7. Beş yaşındaki gençliklerin bulunduğu örnek alana ait genel görünüm (Foto.: G. Alkız).

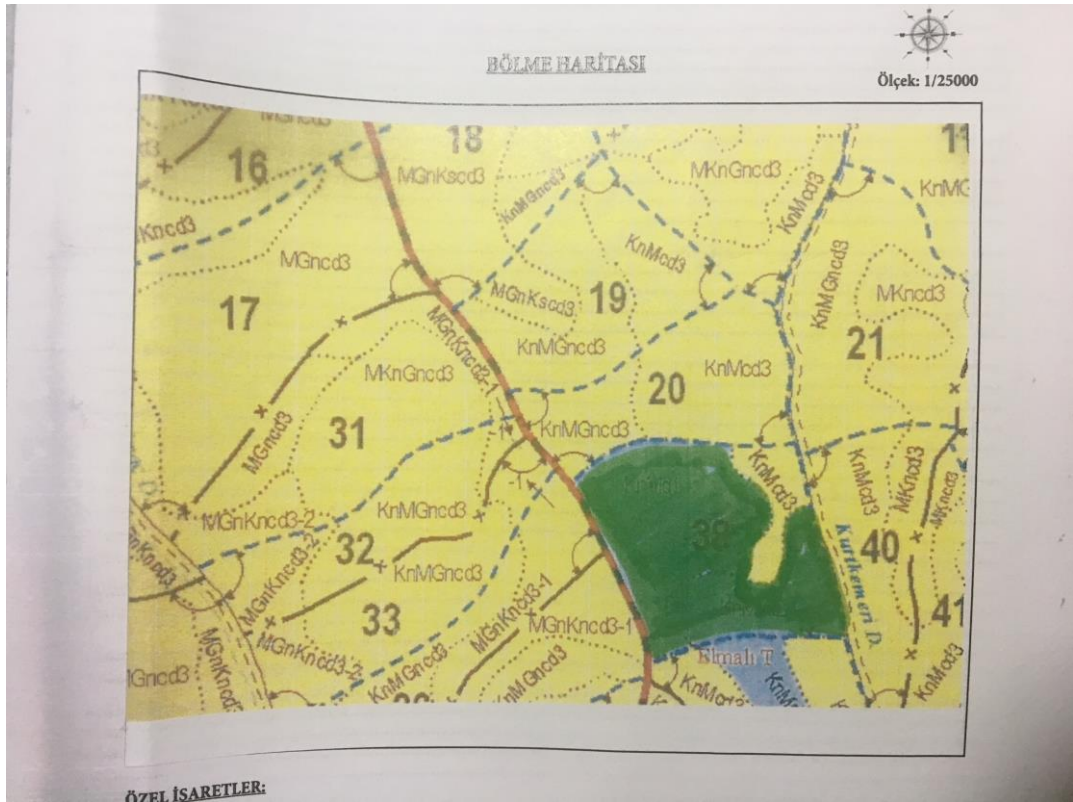
2.1.2.3. Onbir Yaşındaki Gençliklerin Bulunduğu Örnek Alanın Özellikleri

Silvikültür planında 38 numaralı bölme olup, 21 ha büyüklüğündeki gençleştirme sahası doğu bakıdadır. Ortalama 120 m yükseklikte ve kumlu balçık yapıdadır [63]. Bu saha KnMd3 meşçeresi iken 2006 yılında tohumlama kesimi yapılmış ve ayrıca yaklaşık 1050 kg tohum takviyesi yapılmıştır. Devamında 2009 yılında birinci ışık kesimi ve 2011 yılında ikinci ışık kesimi yapılmış ve 2014 yılında da boşaltma kesimi yapılmıştır [64]. Örnek alana ait genel bilgiler Çizelge 2.3'te ve alanın genel görünümü Şekil 2.8'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.3. Onbir yaşındaki gençliklerin bulunduğu örnek alanda yıllara göre uygulanan silvikültürel işlemler.

Deneme Sahası No	Bölme No	Alanı (ha)	Plana Göre Meşcere Tipi	Aktüel Meşcere Tipi	Hazırlık Kesimi Yılı	Tohumlama Kesimi Yılı	Işık Kesimi Yılı	Boşaltma Kesimi Yılı
3	38	21	KnMd3	KnMa0	---	2006	2009 2011	2014

Çalışmanın yapıldığı alan Harita 2.4'te [64] görülmektedir.



Harita 2.4. Onbir yaşındaki gençliklerin bulunduğu örnek alan (38 nolu bölme) haritası.

Günümüzde (Şubat 2018) bu saha aktüel MKna0 kuruluşunda olup, 11 yaşında sapsız meşe ve doğu kayını gençliklerinden oluşmaktadır. Gençleştirme öncesi sahanın ortalama göğüs yüzeyi $46,9 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ olduğu ve bunun %54'ü doğu kayını, %25'i meşe ve %21'i gürgen türünden oluşmaktadır. Sahadaki ağaçların gençleştirme öncesi ortalama çapı 40 cm iken, ortalama boyu 19,5 m ve üst boy 23 m olarak belirlendi. Örnek alanda yapılan eğim, bakı ve yükseklik ölçümleri sonucunda çalışma alanındaki

en düşük eğim %0, en yüksek eğimin %60 ölçülmüş olup ve ortalama eğimin ise %11 hesaplanmıştır. Engebeli yapıda olan arazi kuzey bakıdadır. En düşük yükseklik 120 m, en fazla yükseklik 156 m ölçülmüş olup ve ortalama yükseklik 135 m hesaplanmıştır. Gençlik belirli bir büyüklük seviyesine ulaşmış olsa da yine alanda mevcut gençliklerle birlikte yoğun diri örtü vardır.



Şekil 2.8. Onbir yaşındaki gençliklerin bulunduğu örnek alana ait genel görünüm (Foto.: G. Alkız).

2.2. YÖNTEM

2.2.1. Örnek Alanların Alınması

Çalışmaya; İstanbul, Bahçeköy Orman İşletme Müdürlüğü, Kurtkemerli Orman İşletme Şefliği sınırları içerisindeki, gençliklerin farklı gelişim yaşlarında olduğunun tespit edildiği 15, 38 ve 39 numaralı üç farklı sahadaki bölmeler konu olmuştur. Her bölmede otuz adet örnek alan alınmıştır. Alınan örnek alanların büyüklüğü 20x20 m olmak üzere 400 m²'dir.

Ölçümler her örnek alanda; ağaç bazında 400 m² alan içerisindeki ağaçlara ait ölçümler yapılarak, gençlik bazında ise 400 m²'lik alan içerisindeki iki alt örnekleme alanın

içerisindeki gençliklerde ölçüm yapılarak elde edilmiştir. Örnek alanda (400 m²) varsa tohum ağaçları sayısı, tür tespitleri, karışım oranları, boyları ve göğüs yüksekliğindeki (d_{1,30}) çapları belirlendi. Gençlikler için ise, örnek alanı içerisinde 1,5x1,5 m ebatlarında bir adet ve merkez noktadaki örnek alanındaki noktanın genellikle 5 m kuzeyinde (kuzey yönünde örnek alımına engel çıkması durumunda sırasıyla güney, doğu, batı ana yönlerinden bir tanesinde olmak üzere, merkeze 5 m mesafede örnek alımı yapılarak) 1x1 m ebatlarında bir örnek alanı olmak kaydı ile iki adet alt örnekleme yapılmıştır. Alt örnek alanları içerisinde; gençliklerin tür tespitleri ve karışım oranları, gençliklerin sayısı, gençlik kök boğazı çapları, boyları ölçülmüştür. Bu ölçüm işlemleri 2017 yılının Kasım-Aralık ve 2018 yılı Şubat aylarında yapılmıştır. Üzerinde kapalılığın bulunduğu üçüncü deneme alanı olan 39 numaralı bölmedeki ışık ölçümleri Ekim 2018 tarihinde yapılmıştır.

2.2.2. Örnek Alanlarda Yapılan Ölçümler ve Hesaplamalar

2.2.2.1. Birey Sayılarının ve Tür Karışım Oranlarının Hesaplanması

Ağaç katmanı ile ilgili ölçüm için 400 m²'lik örnek alanın içerisinde kalan bireylerin tür bazında sayılması ile ve gençlik katmanındaki birey sayısı ise örnek noktası içerisinde alınan 2 alt örnekleme alanı içerisindeki gençliklerinde tür bazında ayrılarak sayılmaları ile tespit edilmiştir.

Örnek alanı içerisinde kalan ve oranı tespit edilmek istenen türe ait toplam sayının, örnek alanı içerisinde bulunan toplam birey sayısına bölünüp yüz ile çarpılması ile türlere ilişkin karışım oranları hesaplanmıştır.

2.2.2.2. Çap Ölçümü

Çalışmanın yapıldığı sahalardaki 15, 38 ve 39 numaralı bölmelerde 20x20 m örnek alanları içerisinde bulunan ağaçların çap ölçümleri yapılmıştır. Ağaçların çap ölçümleri kumpas kullanarak santimetre hassasiyet derecesinde ölçülerek veriler elde edilmiştir. Ayrıca alt örnek alanlardaki gençliklerin kök boğazı seviyesinden kök boğazı çap değerleri dijital kumpas kullanarak 0,1 milimetre hassasiyet derecesinde ölçülmüştür (Şekil 2.9). Örnek alan ve alt örnek alan içerisindeki bireylerin çap değerleri toplanarak birey sayısına bölünmesi ile ortalama çap değerleri elde edilmiştir.



Şekil 2.9. Gençlik kök boğazı (dip) çapı ölçümü (Foto.: G. Alkız).

2.2.2.3. Boy Ölçümü

Çalışmanın yapıldığı sahalardan 15, 38 ve 39 numaralı bölmelerinde belirlenmiş olan 20x20 m örnek alanları içerisinde tohumlama kesimi ve boşaltma kesimi için bırakılmış olan ağaçların boyları Blume-Leiss ölçü aleti kullanılarak 0,5 m hassasiyetinde ölçülmüştür.

Alt örnek alan içerisinde yer alan gençliklerin boy ölçümleri ahşap katlanır metre ile yapılmıştır (Şekil 2.10). Gençlik boy ölçümleri cm hassasiyet derecesinde yapılarak veriler elde edilmiştir.

Örnek alan ve alt örnek alan içerisindeki bireylerin boy değerleri toplanarak birey sayısına bölünmesi ile ortalama boy değerleri elde edilmiştir.



Şekil 2.10. Gençlik boy ölçümü (Foto.: G. Alkız).

2.2.2.4. Gençliklerin Kök Boğazı Yüzey Alanın Belirlenmesi

Her bir örnek alandaki ağaçların çap değeri kullanılarak (2.1)'de belirtilen formül kullanılarak bireylerin göğüs yüzey alanları bulunmuştur. Örnek alan içerisindeki tüm ağaçların göğüs yüzeyi toplanarak örnek alanın göğüs yüzeyi bulunmuştur.

$$Gy = \pi \cdot \left(\frac{R}{2}\right)^2 \quad (2.1)$$

Denklemden, Gy: göğüs yüzey alanı (ağaçlarda cm^2 , gençliklerde mm^2), R: çapı (ağaçlarda cm, gençliklerde mm) ifade etmektedir.

Gençliklerin kök boğazı yüzey alanı ise kök boğazı çap değeri kullanılarak belirlenmiştir. Alt örnek alan içerisindeki tüm gençliklerin kök boğazı yüzey alanı toplanarak örnek alanın kök boğazı yüzey alanı hesaplanmıştır.

2.2.2.5. Hacmin Belirlenmesi

Onbir yaşındaki gençliklerde hacim hesaplaması yapılmıştır. Ölçülen kök boğazı çapı ve gençliklerin boylarından yararlanılarak gençliklerin hacimleri belirlenmiştir. Gençlik hacimlerinin hesaplamasında, bireylerin paraboloid biçimli olduğu varsayılarak

aşağıdaki model (2.2) yardımıyla hesaplanmıştır.

$$v = \left(\frac{1}{r+1} \right) \times \left(\frac{\pi}{4} \times d_0^2 \times h \right) \quad (2.2)$$

Modelde v : hacim (cm^3), r : şekil katsayısını (parabol için $r=1$), d_0 : kök boğazı çapını (cm), h : gençlik boyunu (cm) göstermektedir.

2.2.2.6. Işık Entansitesi Ölçümü ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çalışmanın yapılmış olduğu alanlardan 15 ve 38 numaralı bölmelerde boşaltma kesimleri yapılmış olup gençlik üzerinde kapalılık bulunmamaktadır. 39 numaralı bölmede ise 2016 yılında tohumlama kesimi yapılmış olup ışık ölçümlerinin yapıldığı zaman (Ekim 2018), gençlik üzerinde kapalılık bulunmaktadır.

Işık entansitesi ölçümlerinin için, Şekil 2.11'de görülen dijital ışık ölçüm (dijital lüksmetre) cihazı kullanılmıştır. Işık ölçümleri 39 numaralı bölme içerisinde belirlenmiş olan 30 adet 20x20 m'lik örnek noktalarının merkezindeki 1,5x1,5 m'lik alan içerisinde 3 farklı noktada ve yön olarak genellikle merkezin 5 m kuzeyinde alınan 1x1m'lik ikinci alt örnek noktasının içerisinde 3 farklı noktada gençlik boyu seviyesinden yapılmıştır. Işık entansitesinin hesaplanmasında ise 1,5x1,5 m'lik ve 1x1m'lik örnek alanlarında yapılan ölçüm değeri toplanarak bu değerlerin ortalamaları alınmıştır.



Şekil 2.11. Işık entansitesi ölçümü (Foto.: G. Alkız).

2.2.2.7. Eğim, Bakı, Yükseklik Ölçümleri

Örnek alanlarının eğimi arazi yüzeyinin yatay zemin ile yapmış olduğu açı değerinin yüzde (%) cinsinden gösteren analog olarak çalışan eğimölçer kullanılarak ölçülmüştür. Arazinin bakışı ise, güneş ve coğrafi yönleri gösteren dijital pusula yardımı ile tayin edilmiştir. Örnek noktalarına ait yükseklik ölçümleri, dijital altimetre uygulaması (yükseklik ölçer) kullanılarak tespit edilmiştir.

2.2.2.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Ağaçlara ilişkin ölçülen örnek alanlarının büyüklüğü 400 m²'den oluşmakta olduğu için 25 katsayısı, gençlik ölçümü yapılan 2,25 m² alt örnekleme alanı için 4.444 katsayısı, 1 m² alt örnekleme alanı için 10.000 katsayısı hektara çevirme katsayısı olarak kullanılmıştır. Örnek sahası içerisinde, seçilen örnek noktaları içerisinde sayılmış olan ağaç ve gençlik sayıları, kök boğazı yüzey alanı ilgili hektara çevirme katsayısı ile çarpılarak hektardaki birey sayıları hesaplanmıştır.

Tür bazında ölçülen verilerin karşılaştırılmasında bağımsız t-testi kullanılmış ve analiz sonuçları $P < 0,05$ düzeyinde istatistiki olarak farklı kabul edilmiştir. Ölçümler parametreler arasındaki ilişkiye *Pearson* korelasyonu ile bakılmıştır. Analizler öncesinde tüm değişkenlere ilişkin verilerin normal dağılım gösterip göstermediklerinin kontrolü ile varyansların homojen olup olmadıkları kontrol edilmiştir. Tüm verilerin istatistiki analizlerinde SPSS (versiyon 21) paket programı kullanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. BİR YAŞINDAKİ SAPSIZ MEŞE-DOĞU KAYINI GENÇLİKLERDE BÜYÜME PERFORMANSI

Bu saha 2016 yılında tohumlama kesimiyle doğal olarak gençleştirilmiştir. Tohumlama kesimi sonrası sahada ortalama 93 adet ha⁻¹ (25-200 ağaç ha⁻¹ arasında) ağaç bırakılmıştır. Bırakılan ağaçların %58'i sapsız meşe, %42'i ise doğu kayını türüdür. Ağaçların ortalama göğüs çapı 30,3-78,0 cm (ort. 53,72 cm) arasında, boyu ise 19,0-30,2 m (ort. 24,03 m) arasında değişmektedir. Alandaki ışık entansitesi ortalama 4565 lüx (max: 9482, min:1030 lüx) olarak ölçülmüştür.

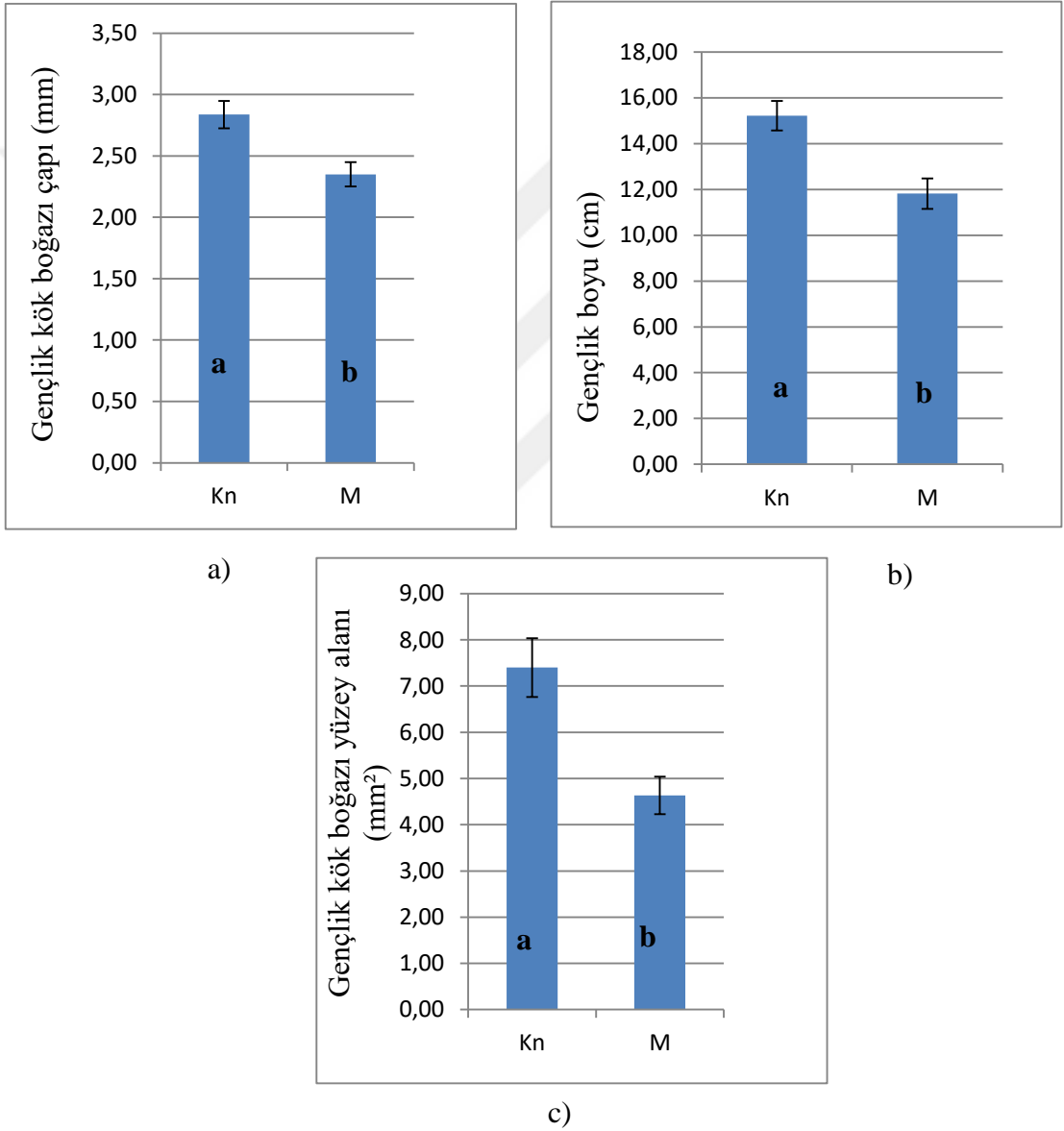
Sahada, sapsız meşe ve doğu kayını türlerinin gençlikleri karışım göstermektedir. Metrekarede ortalama 12,4 ±6,9 adet gençlik bulunmakta, bunun %50,2 si meşe kalını ise kayın gençliğidir. Meşe ve kayın gençliklerinin büyüme performansları t testi ile karşılaştırılmış, sonuçlar Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Bir yaşındaki gençliklerin büyüme performanslarına ait t testi sonuçları.

Değişken	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	T	df	P
Kök Boğazı Çapı (mm)	Kayın	30	2,84	0,61	3,226	54,00	0,002
	Meşe	26	2,35	0,51			
Boy (cm)	Kayın	30	15,22	3,51	3,668	54,00	0,001
	Meşe	26	11,82	3,41			
Kök Boğazı Yüzey Alanı (mm ²)	Kayın	30	7,40	3,48	3,668	48,191	0,001
	Meşe	26	4,63	2,07			
Toplam Kök Boğazı Yüzey Alanı (mm ² m ⁻²)	Kayın	30	45,79	53,11	1,756	45,100	0,086
	Meşe	26	26,24	27,90			

Buna göre gençliklerin kök boğazı çapı, boyu ve kök boğazı yüzey alanı bakımından önemli farklılıklar bulunmuş (P<0,05) ve Şekil 3.1'de grafik olarak gösterilmiştir. Kök

boğazı çap değeri kayın gençliklerinde ortalama 2,84 mm iken bu değer meşe gençliklerinde 2,35 mm'dir. Kayın gençliklerinin boy ortalaması 15,22 mm, meşe gençliğinin boy ortalaması da 11,82 mm olarak hesaplanmış olup Çizelge 3.1'de yer alan ortalama değerler ışığında örnek alanında bulunan bir yaşındaki kayın gençliğinin kök boğazı çap değerlerinin meşeye nazaran %21 oranında ve aynı şekilde kayın gençliklerinin boyları meşeye göre %29 oranında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ortalama gençlik kök boğazı yüzey alanı meşeye göre kayın gençliklerinde %60 daha yüksek bulunmuştur ($P<0,05$).



Şekil 3.1. Bir yaşındaki doğu kayını (Kn) ve sapsız meşe (M) gençliklerinin; a) kök boğazı çapı, b) boy ve c) kök boğazı yüzey alanı gelişimi.

Birim alandaki toplam kök boğazı yüzey alanı; kayında $45,8 \text{ mm}^2 \text{ m}^{-2}$, meşede ise $26,2 \text{ mm}^2 \text{ m}^{-2}$ 'dir. Ancak istatistiki olarak fark bulunmamıştır ($P>0,05$).

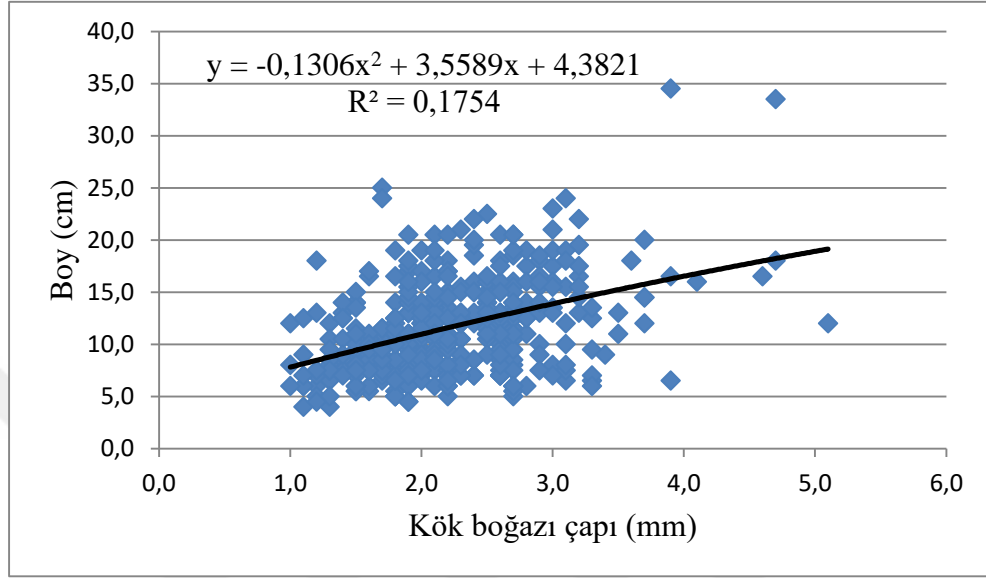
Korelasyon analizine göre, kuzeyle olan bakı farklılığının artışına bağlı olarak gençlik boyunun artış göstermesine karşılık, gençlik sayısı azalmıştır. Eğimin ölçülen gençlik değerleri ile ilgili olarak önemli bir ilişki bulunamamıştır. Gençliğin kök boğazı çapı, gençliğin boy gelişimi ($R=0,897$), kayın gençlik oranı ve ağaçtan olan uzaklık ile güçlü ve pozitif ilişki içerisinde olup ışık entansitesi ile güçlü ilişki göstermektedir. Ayrıca gençlik boyu, kayın gençlik oranı ile güçlü ve pozitif ilişki gösterirken, meşe gençlik oranı ile güçlü ve negatif ilişkilidir. Gençlik boyu ağaçtan olan uzaklığın artışına bağlı olarak artmaktadır. Gençlik sayısı da kök boğazı yüzey alanı ile de güçlü ve pozitif ilişkilidir. Gençliklerin örnek alanı içerisindeki oranı, alandaki ağaç türlerinin alanda bulunma oranları ile pozitif ilişkili olduğu Çizelge 3.2'de belirtilmiştir.

Çizelge 3.2. Bir yaşındaki meşe ve kayın karışık gençliklerinde korelasyon analiz tablosu.

	Bakı	Eğim	Gençlik kök boğazı çapı (mm)	Gençlik boyu (cm)	Gençlik sayısı (adet)	Kök boğazı yüzey alanı (mm ²)	Meşe gençlik oranı	Kayın gençlik oranı	Meşe ağacı oranı (%)	Kayın ağacı oranı (%)	Ağaçtan olan uzaklık (m)	Işık entansitesi (lüx)
Bakı	1	0,165	0,215	0,318*	-0,259*	-0,205	-0,105	0,105	-0,172	0,172	0,244	0,086
Eğim		1	0,077	0,090	-0,087	-0,128	-0,015	0,015	-0,225	0,225	0,244	0,156
Gençlik kök boğazı çapı (mm)			1	0,897**	-0,233	0,191	-0,496**	0,496**	-0,239	0,239	0,503**	0,325*
Gençlik boyu (cm)				1	-0,201	0,156	-0,410**	0,410**	-0,240	0,240	0,434*	0,235
Gençlik sayısı (adet)					1	0,861**	0,068	-0,068	0,046	-0,046	-0,176	-0,097
Kök boğazı yüzey alanı (mm ²)						1	-0,178	0,178	-0,136	0,136	0,031	0,028
Meşe gençlik oranı							1	-1,000**	0,406*	-0,406*	-0,059	-0,133
Kayın gençlik oranı								1	-0,406*	0,406*	0,059	0,133
Meşe ağacı oranı (%)									1	-1,000**	-0,275	-0,140
Kayın ağacı oranı (%)										1	0,275	0,140
Ağaçtan olan uzaklık (m)											1	0,281
Işık entansitesi (lüx)												1

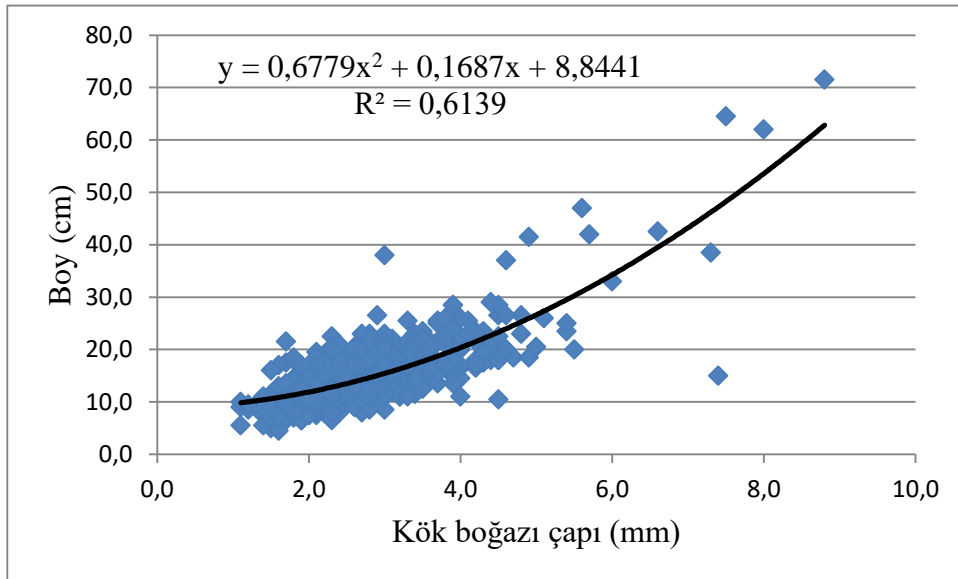
*P<0,05 seviyesinde, **P<0,01 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

Bir yaşındaki meşe gençliklerinin kök boğazı çapı-boy grafiği Şekil 3.2’de verilmiştir. Kök boğazı çapına bağlı olarak boy büyümesi ise polinomik bir ilişki göstermektedir. Kök boğazı çapı arttıkça boyda artış göstermekte, ancak denklemin belirtme katsayısı (R^2) çok düşük bulunmuştur.



Şekil 3.2. Bir yaşındaki meşe gençliklerinin kök boğazı çapı-boy ilişkisi (n:420).

Bir yaşındaki kayın gençliklerinin kök boğazı çapı-boy grafiği Şekil 3.3’te verilmiştir. Kök boğazı çapı arttıkça boy da artış göstermektedir. Kök boğazı çapındaki artışa bağlı olarak boy büyümesi meydana gelmekte ve birbiri ile polinomik ilişkilidir.



Şekil 3.3. Bir yaşındaki kayın gençliklerinin kök boğazı çapı-boy ilişkisi (n:616).

3.2. BEŞ YAŞINDAKİ SAPSIZ MEŞE-GÜRGEN GENÇLİKLERDE BÜYÜME PERFORMANSI

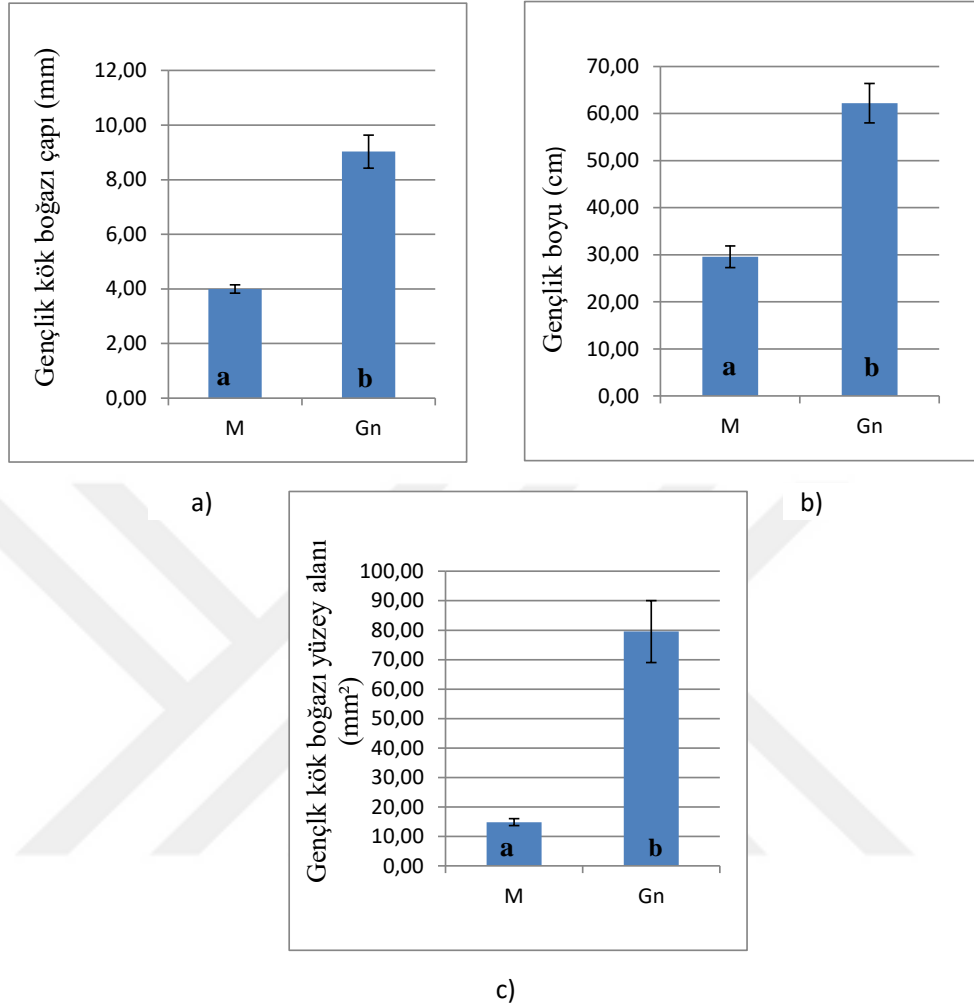
Bu saha 2012 yılında tohumlama kesimiyle doğal olarak gençleştirilmiştir. Tohumlama kesimi sonrası sahada ortalama 29 adet ha⁻¹ (0-75 ağaç ha⁻¹ arasında) ağaç bırakılmıştır. Bırakılan ağaçların tamamı sapsız meşe türüdür. Ağaçların ortalama göğüs çapı 36,0 ile 80,0 cm (ort. 57,4 cm) arasında, boyu ise 19,5-30,0 m (ort. 23,7 m) arasında değişmektedir. Ancak bu ağaçlar 2017-2018 yılında bakım müdahalesi kapsamındaki boşaltma kesimleri ile alandan uzaklaştırılmıştır.

Sahada; sapsız meşe ve gürgen türlerinin gençlikleri karışım göstermektedir. Metrekarede ortalama 8,3 adet gençlik bulunmakta, bunun %72'si meşe, %28'i gürgen gençliğidir. Gençliklerin büyüme performansları t testi ile karşılaştırılmış, sonuçlar Çizelge 3.3'de verilmiştir. Buna göre gençliklerin kök boğazı çapı, boy ve kök boğazı yüzey alanı gelişimi açısından önemli farklılıklar bulunmuş (P<0,05) ve Şekil 3.4'te grafik olarak gösterilmiştir. t testi sonuçlarına göre kök boğazı çapı gürgen gençliklerinde meşeye nazaran %56 daha yüksektir. Aynı şekilde gürgen gençliklerinin boyları meşeye göre %52 daha yüksektir. Ortalama gençlik kök boğazı yüzey alanı meşeye göre gürgen gençliklerinde %81 daha yüksek bulunmuştur (P<0,05).

Çizelge 3.3. Beş yaşındaki meşe-gürgen gençliklerinin büyüme performanslarına ait t testi sonuçları.

Değişken	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	T	df	P
Kök Boğazı Çapı (mm)	Meşe	30	3,99	0,83	-8,042	26,987	0,000
	Gürgen	25	9,03	3,04			
Boy (cm)	Meşe	30	29,57	12,66	-6,827	37,936	0,000
	Gürgen	25	62,22	20,93			
Kök Boğazı Yüzey Alanı (mm ²)	Meşe	30	14,83	6,59	-6,122	24,630	0,000
	Gürgen	25	79,55	52,51			
Toplam Kök Boğazı Yüzey Alanı (mm ² m ⁻²)	Meşe	30	92,87	82,24	-2,513	35,563	0,017
	Gürgen	25	177,54	150,80			

Birim alandaki toplam kök boğazı yüzey alanı; meşede $92,87 \text{ mm}^2 \text{ m}^{-2}$, gürgende ise $177,54 \text{ mm}^2 \text{ m}^{-2}$ 'dir ($P<0,05$).



Şekil 3.4. Beş yaşındaki sapsız meşe (M) ve gürgen (Gn) gençliklerinin; a) kök boğazı çapı, b) boy ve c) kök boğazı yüzey alanı gelişimi.

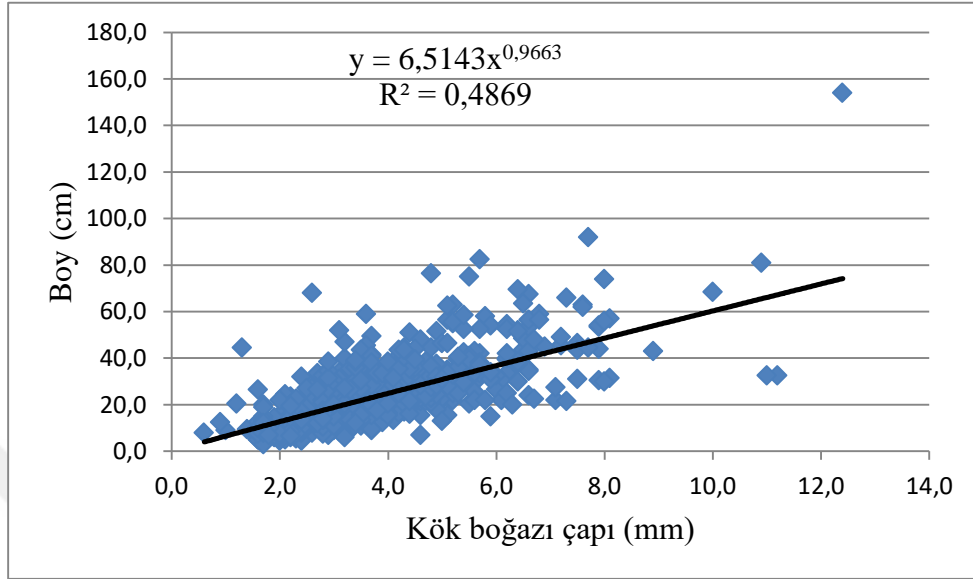
Korelasyon analizine göre, kuzeyle olan bakı farkı gençlik kök boğazı çapı ve boyu ile negatif ilişkili bulunmuştur. Eğimin ölçülen gençlik değerleriyle ilişkisi önemli bulunmamıştır. Gençlik kök boğazı çapı, gençlik boyu (0,839), kök boğazı yüzey alanı ve tüm gençlik içerisinde gürgen gençlik oranı (0,760) ile güçlü ve pozitif ilişki göstermiş olup gençlik sayısı ve tüm gençlik içerisinde meşe gençlik oranı ile güçlü-negatif ilişkilidir. Gençlik boyu, gençlik kök boğazı yüzey alanı ve tüm gençlik içerisindeki gürgen gençlik oranı ile güçlü ve pozitif ilişki gösterirken gençlik sayısı ve tüm gençlik içerisindeki meşe gençlik oranı ile negatif ilişkilidir. Gençlik sayısı kök boğazı yüzey alanı ile pozitif ilişkilidir. Meşe gençliğinin karışımdaki oranı arttıkça kök boğazı yüzey alanı azalma göstermektedir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Beş yaşındaki meşe ve gürgen karışık gençliklerinde korelasyon analiz tablosu.

	Bakı	Eğim	Gençlik kök boğazı çapı (mm)	Gençlik boyu (cm)	Gençlik sayısı (adet)	Kök boğazı yüzey alanı (mm ²)	Meşe gençlik oranı	Gürgen gençlik oranı	Meşe ağacı oranı (%)	Gürgen ağacı oranı (%)	Ağaçtan olan uzaklık (m)
Bakı	1	0,101	-0,249	-0,295*	0,165	-0,163	0,234	-0,234	-0,160	-0,060	0,045
Eğim		1	0,076	0,143	-0,085	-0,022	-0,099	0,099	-0,208	0,494**	-0,330
Gençlik kök boğazı çapı (mm)			1	0,839**	-0,345**	0,662**	-0,760**	0,760**	-0,257	0,120	-0,216
Gençlik boyu (cm)				1	-0,299*	0,521**	-0,694**	0,694**	-0,225	0,107	-0,255
Gençlik sayısı (adet)					1	0,310*	0,268*	-0,268*	-0,023	-0,057	0,001
Kök boğazı yüzey alanı (mm ²)						1	-0,442**	0,442**	-0,059	-0,133	-0,109
Meşe gençlik oranı							1	-1,000**	0,202	-0,215	0,228
Gürgen gençlik oranı								1	-0,202	0,215	-0,228
Meşe ağacı oranı (%)									1	-0,320	0,724**
Gürgen ağacı oranı (%)										1	-0,188
Ağaçtan olan uzaklık (m)											1

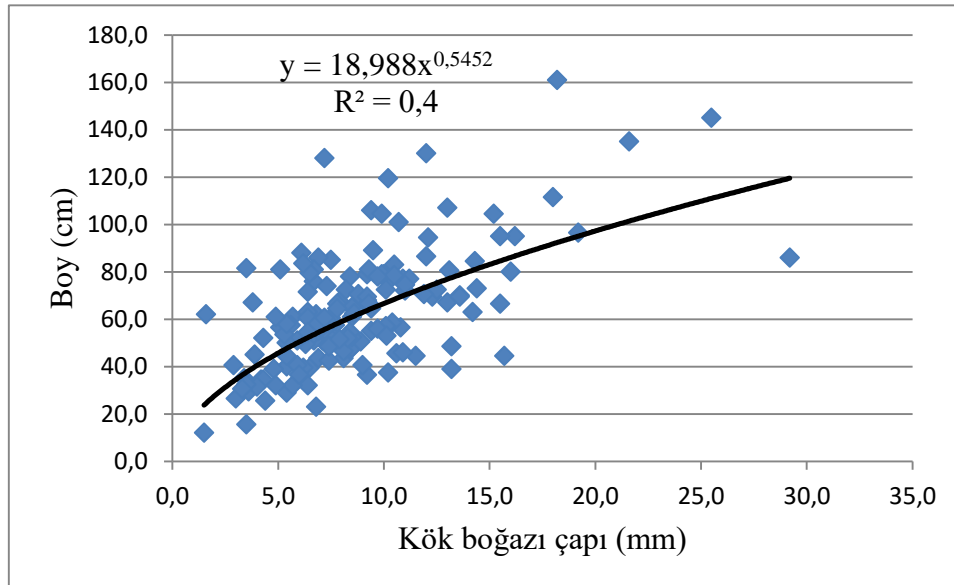
*P<0,05 seviyesinde, **P<0,01 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

Beş yaşındaki meşe gençliğine ait kök boğazı çapı-boy grafiği Şekil 3.5’de gösterilmiş olup boy artışı ile birlikte kök boğazı çapının da arttığı ve aralarında üssel bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.5. Beş yaşındaki meşe gençliklerine ait kök boğazı çapı-boy ilişkisi (n=532).

Beş yaşındaki gürgen gençliğine ait kök boğazı çapı-boy grafiği Şekil 3.6’de gösterilmiş olup boy artışı ile birlikte kök boğazı çapı da artmıştır ve aralarında üssel bir ilişki bulunmuştur.



Şekil 3.6. Beş yaşındaki gürgen gençliklerine ait kök boğazı çapı-boy ilişkisi (n=156).

3.3. ONBİR YAŞINDAKİ DOĞU KAYINI-SAPSIZ MEŞE GENÇLİKLERİNDE BÜYÜME PERFORMANSI

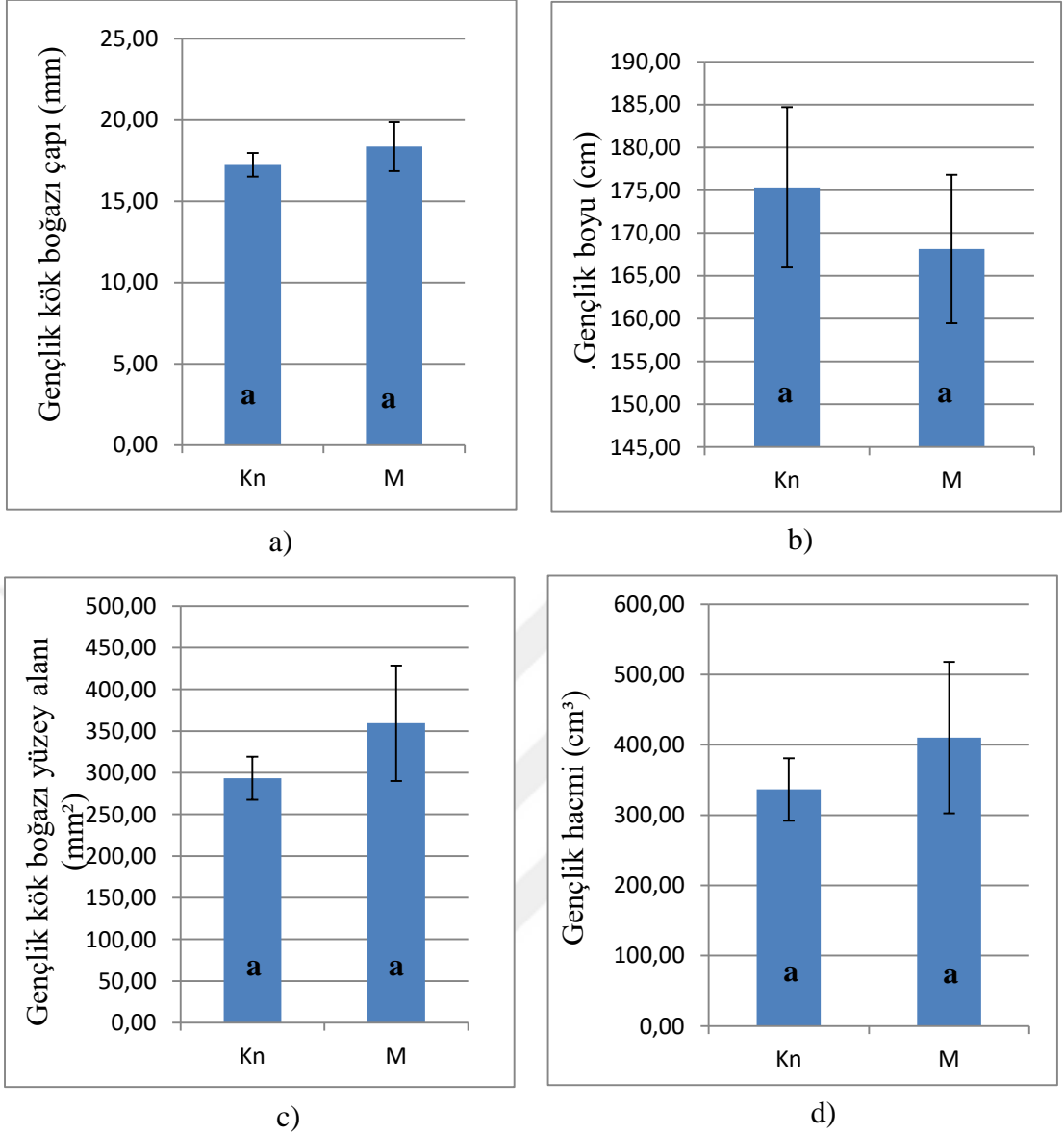
Bu saha 2006 yılında tohumlama kesimiyle doğal olarak gençleştirilmiştir. Tohumlama kesimi sonrası sahada ortalama 25 adet ha⁻¹ ağaç bırakılmıştır. Bırakılan ağaçların tamamı doğu kayını'dır. Ağaçların ortalama göğüs çapı 61,3 cm (51,0-72,0 cm), ortalama boyu ise 27,5 m (27,0-29,0 m) olarak ölçülmüştür.

Sahada, sapsız meşe ve doğu kayını türlerinin gençlikleri karışım göstermektedir. Metrekarede ortalama 9,60 ±2,9 adet gençlik bulunmakta, bunun %37,6'sı meşe, %62,4'ü ise kayın gençliğidir. Kayın ve meşe gençliklerinin büyüme performansları t testi ile karşılaştırılmış, sonuçlar Çizelge 3.5'de verilmiştir.

Çizelge 3.5. Onbir yaşındaki gençliklerin büyüme performanslarına ait t testi sonuçları.

Değişken	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	T	df	P
Kök Boğazı Çapı (mm)	Kayın	30	17,24	3,99	-0,668	32,071	0,509
	Meşe	23	18,36	7,25			
Boy (cm)	Kayın	30	175,34	51,27	0,550	51	0,585
	Meşe	23	168,13	41,51			
Kök Boğazı Yüzey Alanı (mm ²)	Kayın	30	293,42	141,34	-0,977	51	0,333
	Meşe	23	359,29	332,79			
Hacim (cm ³)	Kayın	30	336,51	243,90	-0,690	51	0,494
	Meşe	23	410,20	515,86			
Toplam Kök Boğazı Yüzey Alanı (mm ² m ⁻²)	Kayın	30	1712,92	1019,13	2,887	51	0,006
	Meşe	23	1000,24	685,15			
Toplam Hacim (cm ³ m ⁻²)	Kayın	30	1936,32	1458,43	2,727	49,838	0,009
	Meşe	23	1031,65	948,91			

Buna göre gençliklerin kök boğazı çapı, boy, kök boğazı yüzey alanı ve hacim gelişimi açısından fark bulunmamış olup toplam kök boğazı çapı alanı ile toplam hacim arasında farklılıklar bulunmuş (P<0,05) ve grafikleri Şekil 3.7'de görülmektedir.



Şekil 3.7. Onbir yaşındaki sapsız meşe (M) ve kayın (Kn) gençliklerinin; a) kök boğazı çapı, b) boy, c) kök boğazı yüzey alanı ve d) hacim gelişimi.

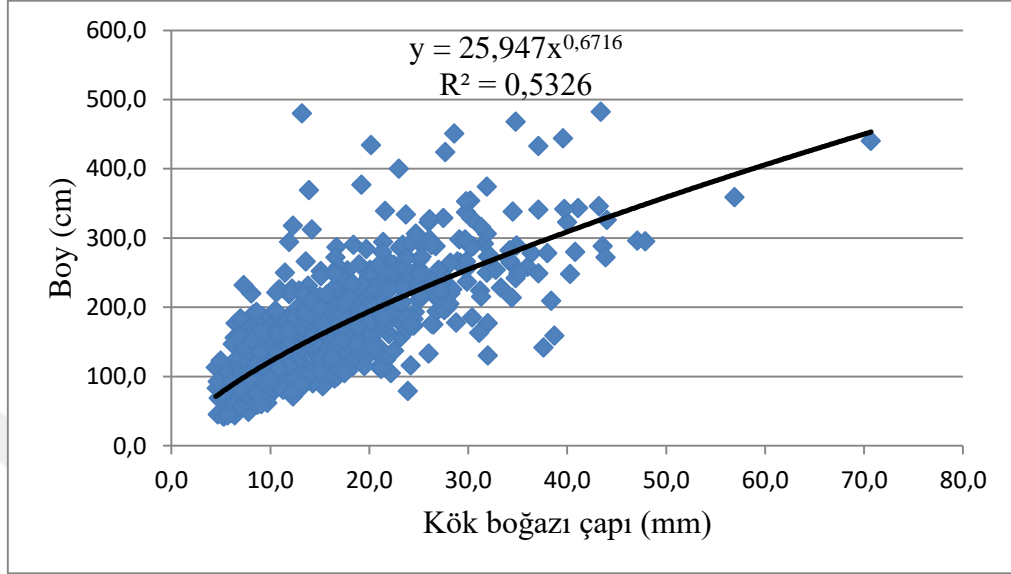
Korelasyon analiz verilerine; alandaki gençliklerin kök boğazı çapı ile gençliklerin boyu ve kök boğazı yüzey alanı arasında pozitif ve güçlü ilişki bulunmuştur. Gençliklerin boyu ile kök boğazı yüzey alanı ile güçlü ve pozitif ilişki varken tüm gençlik içerisindeki kayın gençlik oranı arasında pozitif ilişki, meşe gençlik oranı arasında negatif ilişki bulunmaktadır. Aynı şekilde gençlik sayısı ve kök boğazı yüzey alanı arasında da güçlü ve pozitif ilişki tespit edilmiştir. Gençliklerin kök boğazı yüzey alanı ile tüm gençlik içerisindeki meşe gençlik oranı arasında negatif ilişki bulunmaktadır (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6. Onbir yaşındaki meşe ve kayın karışık gençliklerinde korelasyon analiz tablosu.

	Bakı	Eğim	Gençlik kök boğazı çapı (mm)	Gençlik boyu (cm)	Gençlik sayısı (adet)	Kök boğazı yüzey alanı (mm ²)	Meşe gençlik oranı	Kayın gençlik oranı	Meşe ağacı oranı (%)	Kayın ağacı oranı (%)	Ağaçtan olan uzaklık (m)
Bakı	1	0,259*	0,136	0,138	-0,002	0,098	-0,215	0,215	. ^c	. ^c	. ^c
Eğim		1	0,037	0,003	-0,033	-0,057	-0,058	0,058	. ^c	. ^c	-0,045
Gençlik kök boğazı çapı (mm)			1	0,746**	-0,246	0,475**	-0,196	0,196	. ^c	. ^c	-0,083
Gençlik boyu (cm)				1	-0,109	0,514**	-0,260*	0,260*	. ^c	. ^c	0,458
Gençlik sayısı (adet)					1	0,544**	-0,062	0,062	. ^c	. ^c	-0,029
Kök boğazı yüzey alanı (mm ²)						1	-0,307*	0,307*	. ^c	. ^c	0,379
Meşe gençlik oranı							1	-1,000**	. ^c	. ^c	1,000**
Kayın gençlik oranı								1	. ^c	. ^c	-1,000**
Meşe ağacı oranı (%)									. ^c	. ^c	. ^c
Kayın ağacı oranı (%)										. ^c	. ^c
Ağaçtan olan uzaklık (m)											1

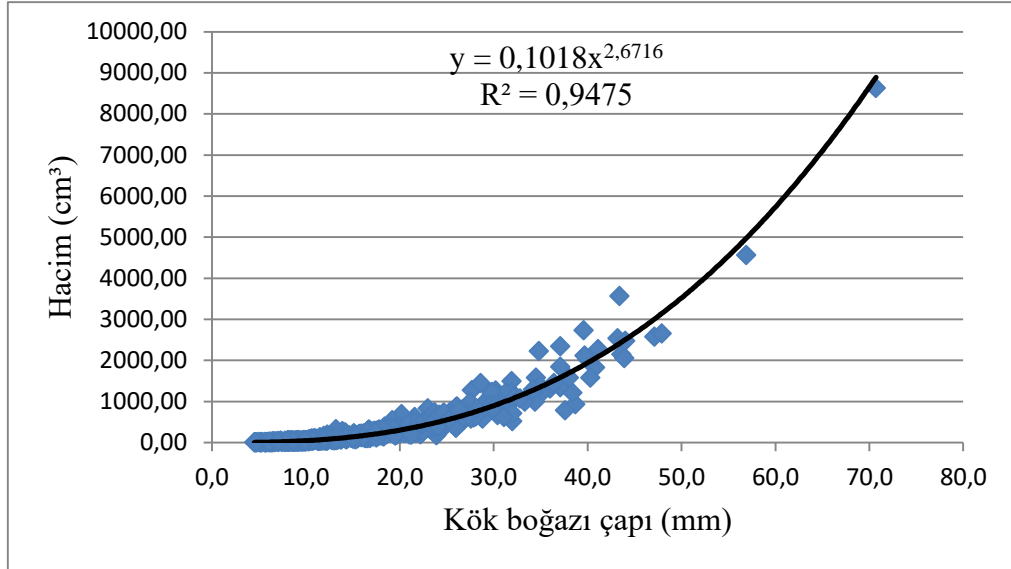
*P<0,05 seviyesinde, **P<0,01 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

Onbir yaşındaki kayın gençliğine ait kök boğazı çapı-boy grafiği Şekil 3.8'de gösterilmiş olup boy artışı ile birlikte kök boğazı çapının da artmakta ve aralarında üssel bir ilişki bulunmaktadır.



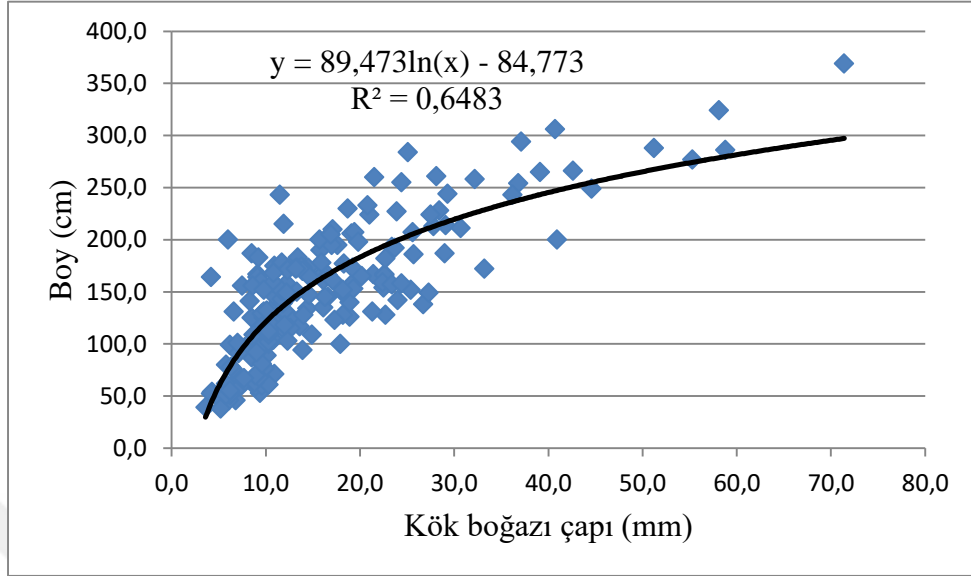
Şekil 3.8. Onbir yaşındaki kayın gençliklerine ait kök boğazı çapı-boy ilişkisi (n=624).

Onbir yaşındaki kayın gençliğine ait kök boğazı çapı-hacim grafiği Şekil 3.9'de gösterilmiş olup kök boğazı çapı artışı ile birlikte hacimde artmıştır ve aralarında üssel bir ilişki bulunmaktadır ($R^2=0,95$).



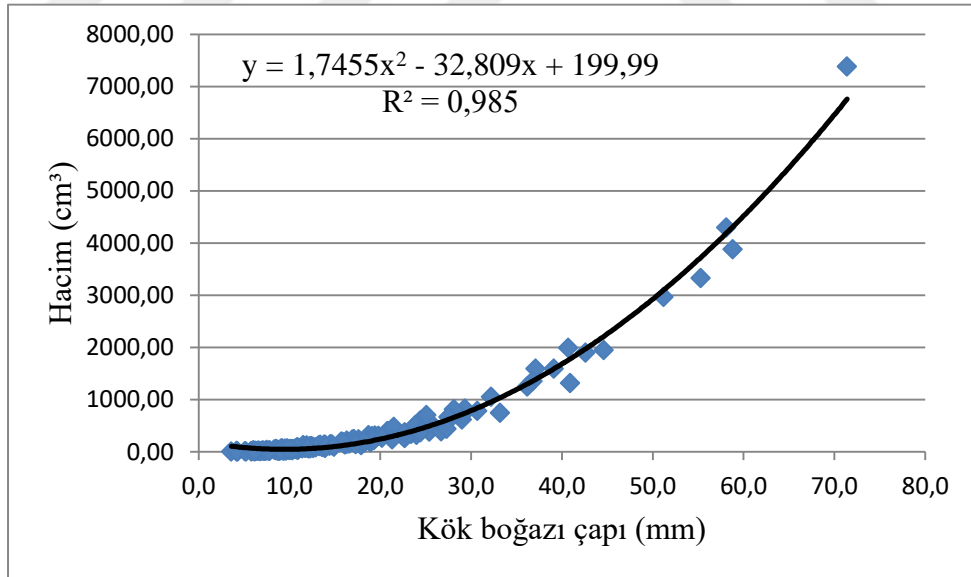
Şekil 3.9. Onbir yaşındaki Kayın gençliklerine ait kök boğazı çapı-hacim ilişkisi (n=624).

Onbir yaşındaki meşe gençliğine ait kök boğazı çapı-boy arasında logaritmik ilişki bulunmaktadır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Onbir yaşındaki Meşe gençliklerine ait kök boğazı çapı-boy ilişkisi (n=186).

Onbir yaşındaki meşe gençliğinde kök boğazı çapı ile gençlik hacmi arasında güçlü ($R^2=0,985$) bir polinomik ilişki bulunmuştur (Şekil 3.11).



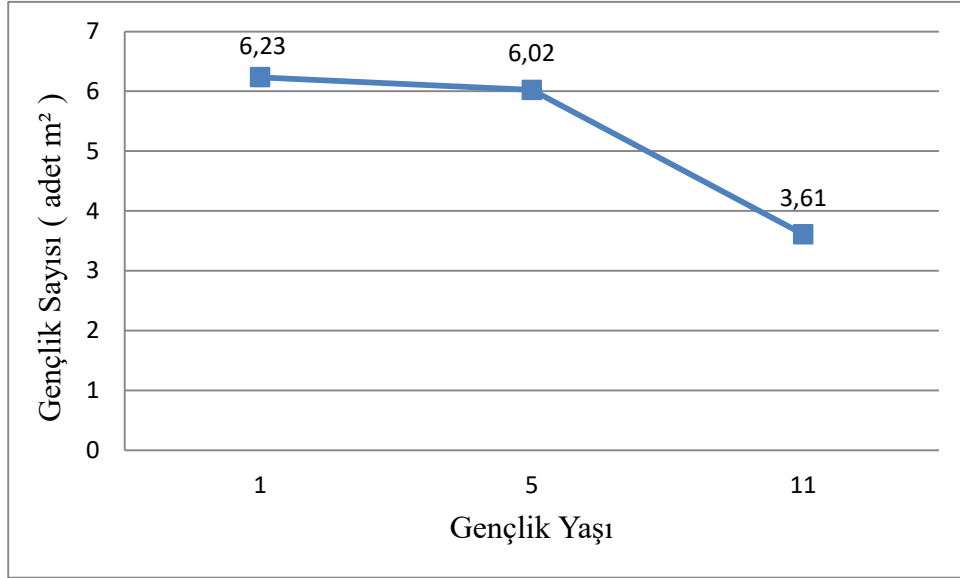
Şekil 3.11. Onbir yaşındaki Meşe gençliklerine ait kök boğazı çapı-hacim ilişkisi (n=186).

3.4. GENÇLİKLERİN BÜYÜME PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Örnek alanları içerisinde bulunan sapsız meşe ve doğu kayını türlerine ait farklı yaş gruplarında bulunan gençliklerde; gençlik sayıları, kök boğazı çapı, gençlik boyu, kök boğazı yüzey alanı ve birim alandaki gençlik hacimlerine ait veriler incelenmiştir. Örnek alanları içerisindeki gürgen türünde ise sadece 5 yaş grubunda gençlik bulunduğu için herhangi bir karşılaştırma verisi elde edilememiştir.

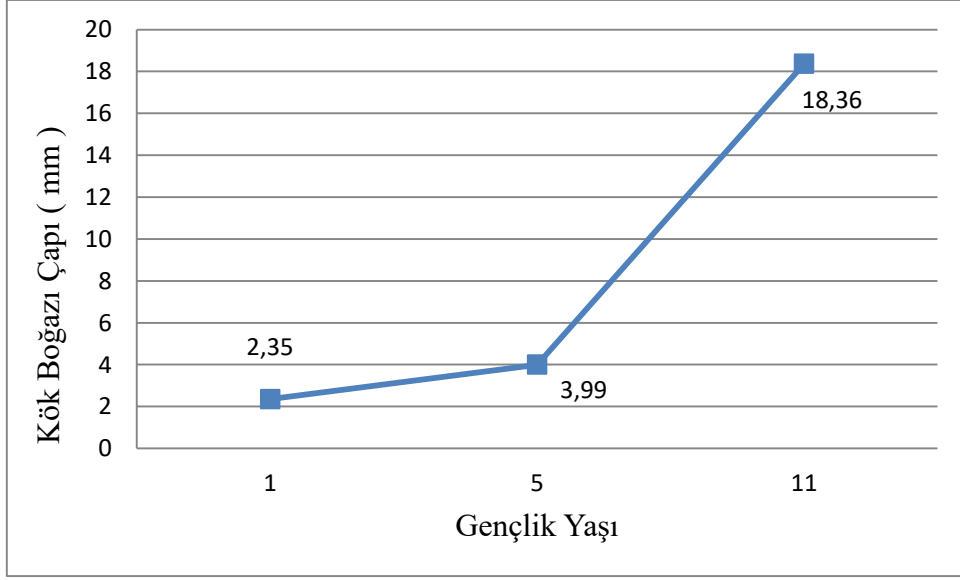
3.4.1. Meşe Gençliğinin Yaşa Göre Gelişimi

Meşe gençliğinin yaşının artması ile birlikte birim alandaki birey sayısında azalma meydana gelmiştir. Meşe gençliği 1 yaşında m^2 'de 6,23 adet, 5 yaşında m^2 'de 6,02 adet, 11 yaşında m^2 'de 3,61 adet olarak tespit edilmiştir. Meşe gençliğinin birim alandaki sayısı 1 yaşındakine göre yaklaşık olarak, 5 yaşında %3,5 ve 11 yaşında ise %42 oranında azalma göstermiştir (Şekil 3.12).



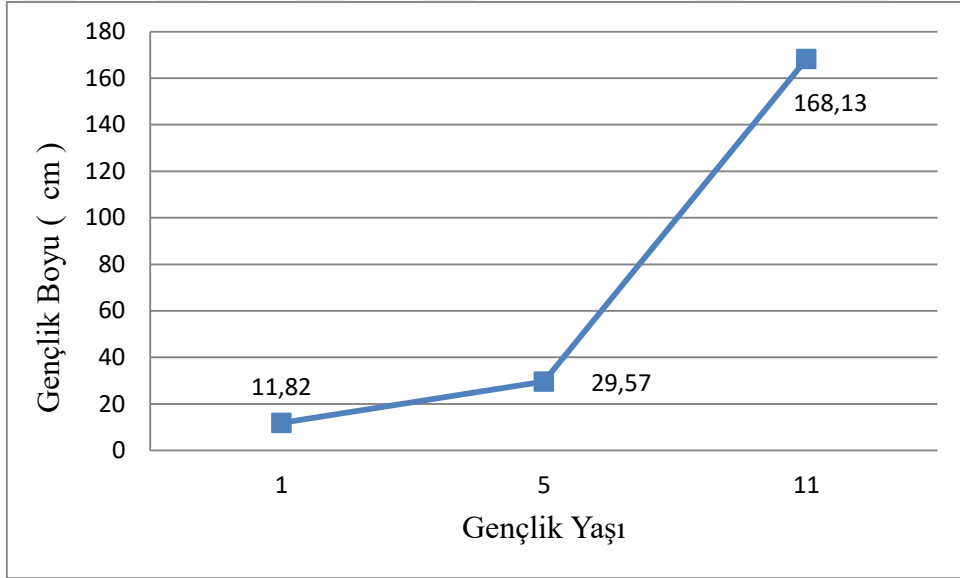
Şekil 3.12. Yaşa bağlı olarak birim alanda meşe gençliği sayılarının değişimi.

Örnek konusu alanlardaki meşe gençliğinin yaşının artması ile birlikte kök boğazı çapı da artmıştır. Gençliğin 1 yaşındaki kök boğazı çapı 2,35 mm iken bu değer 5 yaşında yaklaşık %70 oranında artış göstermiş ve 11 yaşında ise 1 yaşındaki çap değerinin yaklaşık olarak 8 katı kadar artış göstermiştir. Gençliğin çap artış hızı 5-11 yaş aralığında 1-5 yaş aralığına göre daha hızlı olmuştur (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Yaşa bağlı olarak meşe gençliğinin kök boğazı çapı gelişimi.

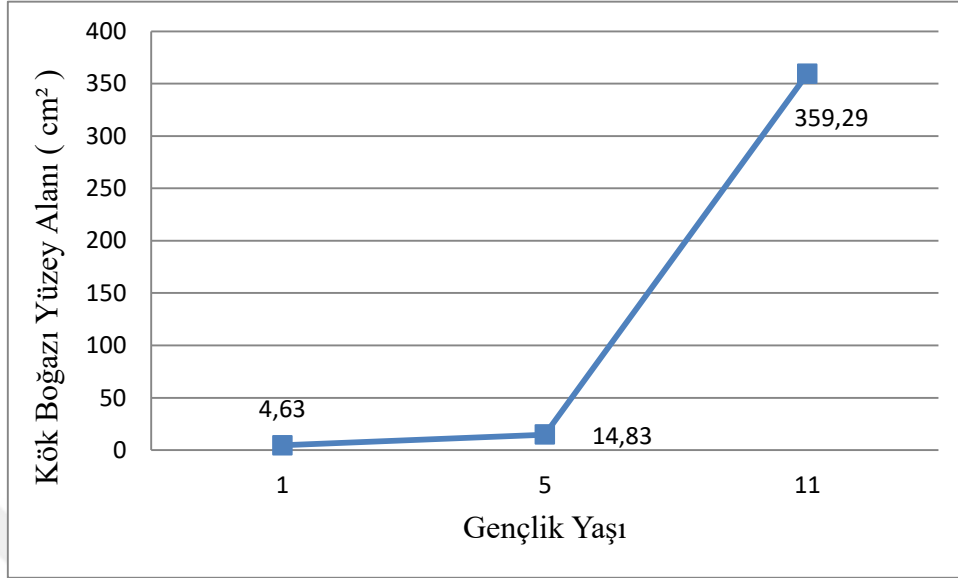
Gençliğin boyu yaşa bağlı olarak artış göstermekle birlikte 5-11 yaş aralığında bu artış 1-5 yaş aralığına göre daha hızlı olmuştur. Bu büyüme artışı 1 yaşındaki gençliğin boyuna göre, 5 yaşında yaklaşık 3 kat olurken 11 yaşında ise yaklaşık 14 kat olmuştur (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Yaşa bağlı olarak meşe gençliğinin boy gelişimi.

Gençliklerin yaşının artmasına bağlı olarak kök boğazı yüzey alanı yıllara göre artış olmuştur. Bu artış oranı 1-5 yaş gelişim süresinde, 5-11 yaş gelişim sürecine göre daha yavaş olmuştur. Gençliğin 1 yaşındaki verilere göre 5 yaşındaki kök boğazı yüzey alanı

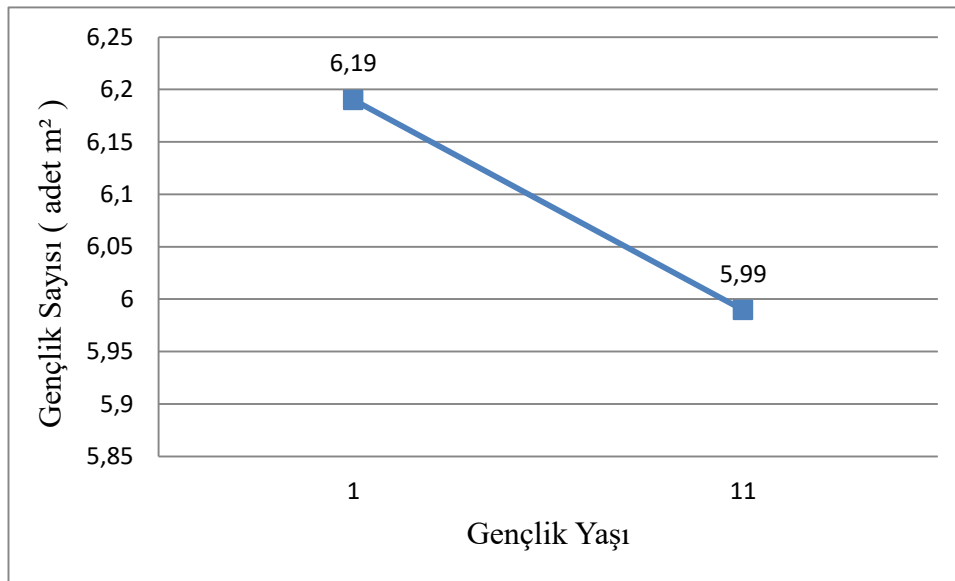
yaklaşık olarak 3 kat artış göstermiş iken, 11 yaş gelişim süresinde 1 yaşındaki verilere göre yaklaşık olarak 77 kat artış göstermiştir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Yaşa bağlı olarak meşe gençliğinin kök boğazı yüzey alanı değişimi.

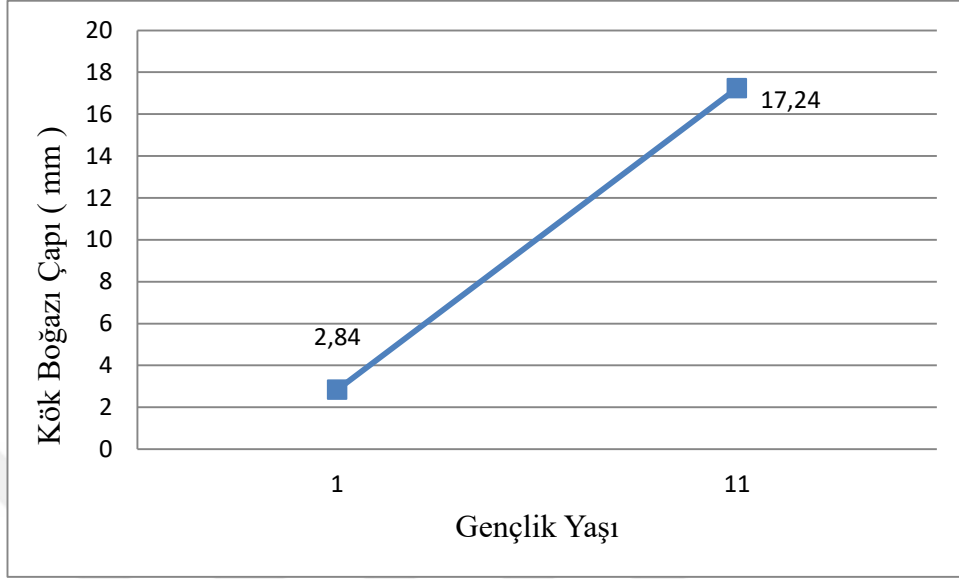
3.4.2. Kayın Gençliğinin Yaşa Göre Gelişimi

Gençliğinin yaşının artması ile birlikte birim alandaki birey sayısında azalma meydana gelmiştir. Kayın gençliği bir yaşında m²'de 6,19 adet ve onbir yaşında m²'de 5,99 adet olarak tespit edilmiştir. Kayın gençliğine ait birim alandaki gençlik sayısı 1 yaşındakine göre 11 yaşında yaklaşık %3 oranında azalma göstermiştir (Şekil 3.16).



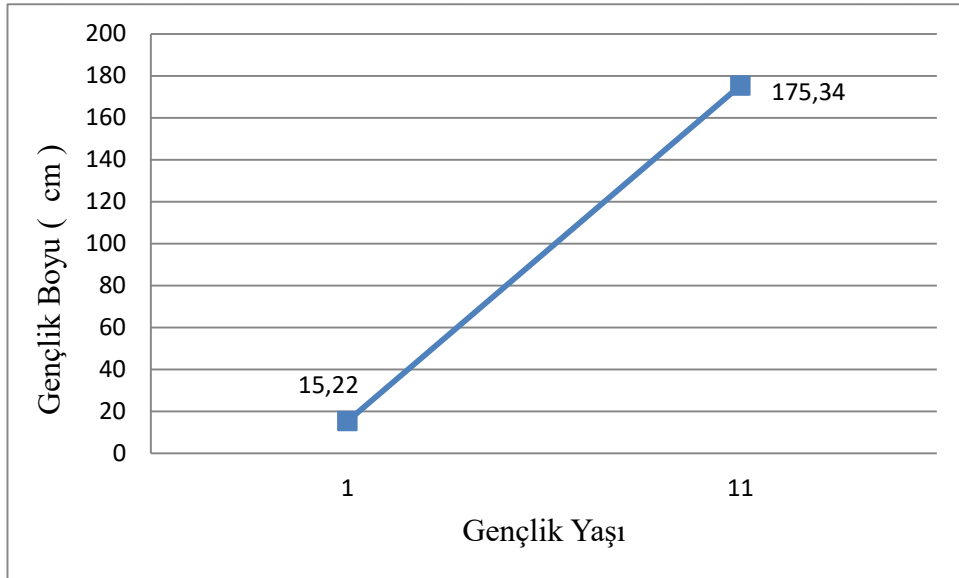
Şekil 3.16. Yaşa bağlı olarak birim alanda kayın gençliği sayılarının değişimi.

Örnek konusu alanlardaki kayın gençliğinin yaşının artması ile birlikte kök boğazı çapı da artmıştır. Gençliğin 1 yaşındaki kök boğazı çapı 2,84 mm iken bu değer 11 yaşında yaklaşık 6 kat artış göstermiştir (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Yaşa bağlı olarak kayın gençliğinin kök boğazı çapı değişimi.

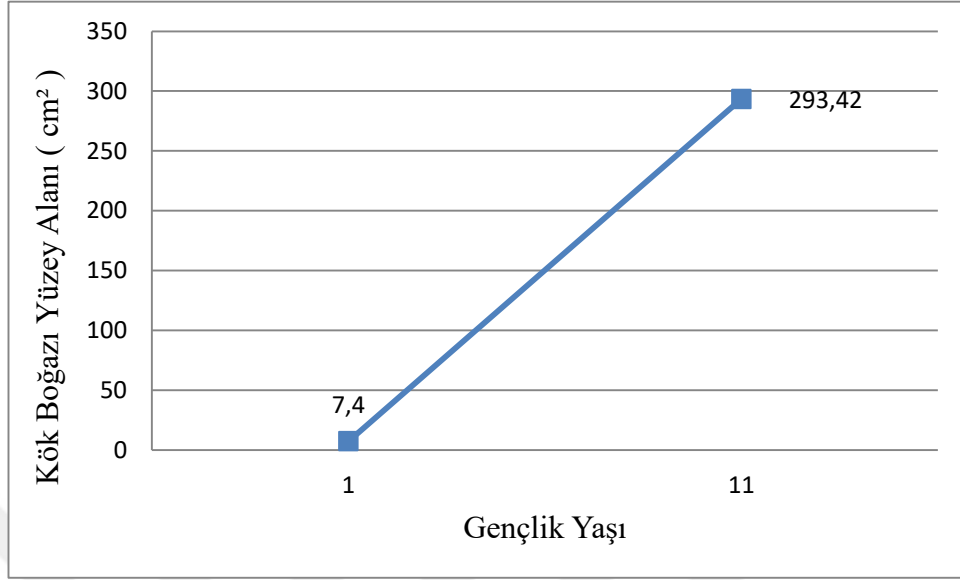
Gençliğin boyu yaşa bağlı olarak artış göstermiştir. Bu büyüme artışı 1 yaşındaki gençliğin boyuna göre, 11 yaşında yaklaşık 12 kat olmuştur (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. Yaşa bağlı olarak kayın gençliğinin boy değişimi.

Gençliklerin yaşının artmasına bağlı olarak kök boğazı yüzey alanlarında da yıllara göre artış olmuştur. Gençliğin bir yaşındaki kök boğazı yüzey alanı $7,4 \text{ cm}^2$ iken 11 yaşında bu değer $293,42 \text{ cm}^2$ olarak hesaplanmıştır. Bu durumda gençliğin 11 yıllık kök boğazı

yüzey alanı gelişimi sonucunda bir yaşına göre artış yaklaşık 40 kat olmuştur (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Yaşa bağlı olarak kayın gençliğinin kök boğazı yüzey alanı değişimi.

4. TARTIŞMA

Doğal gençleştirme çalışmalarına etkili olan faktörlerin başında, yeterli sayıda ve dağılıfta tohum tutma yeteneğine sahip ağaçlarının bulunması ve bu tohumların gençleştirme alanına ulaşması gelmektedir. Tohumların bolluk derecesi, yayılma durumları ve ormancılık faaliyetleri doğal gençleştirme için önemlidir [1]. İşte bu etkenler; ağaç türlerinin özellikleri, yetiştirme ortamı koşulları ve biyolojik faktörler olarak sınıflandırılabilir [2].

Bir yaşındaki doğu kayını ve sapsız meşe gençliklerin bulunduğu sahada yapılan ölçümlerde; m^2 'deki ortalama 12 adet birey bulunduğu, bunun yarısının sapsız meşe, diğer yarısı doğu kayınıdır. Konu ile ilgili olarak aynı bölgede yapılan bir çalışmada bir yaşındaki sapsız meşe gençliklerinin sayısı 56-123 adet m^{-2} arasında değiştiği belirtilmektedir [42]. Ayrıca Ulus-Drahna bölgesinde, bir yaşındaki saplı meşede gençlik sayısının 43.4-88.6 adet m^{-2} arasında değiştiği [65] ve Karabük-Büyükdüz meşe gençliğinde ortalama birey sayısının m^2 'de 61-79 adet olduğu ifade edilmektedir [27].

Sahadaki kayın gençliği sayısı metrekarede 6,2 adettir. Belgrad Orman'ında kayının doğal gençleştirilmesi ile ilgili yapılan bir çalışmada ortalama gençlik sayısı 0-112 adet m^{-2} arasında değiştiği belirtilmektedir [1]. Bartın-Sökü bölgesinde gençliğin gelmesinden bir yıl sonra 2,45-12,34 adet m^{-2} gençlik ve Bartın-Yenihan bölgesinde kayının doğal gençleştirilmesi konulu araştırmada ise bir yılın sonunda 8-29 adet m^{-2} gençlik sayılmıştır [47]. Ayrıca Suner [36] kayının doğal gençleştirilmesi sonucunda bir yaşındaki metrekarede 2-64 adet gençlik sayıldığını bildirmiştir.

Bu çalışmadaki kayın ve meşe gençlik sayısının özellikle Belgrad yöresinde yapılmış diğer çalışmaların verilerine göre az olduğu söylenebilir. Bu durum gençleştirme sahasının yetiştirme ortamı özelliklerinden kaynaklanmış olabilir. Gençleştirmede tohum ağacı sayısı ve dağılışı, dökülen tohum miktarı, tohumun sağlam olup olmadığı, çimlenme koşulları, çimlenme yılındaki sıcaklık ve nem gibi koşullar gençliğin oluşumunda önemli etkilendirler. Örneğin bu çalışmada tohum ağacı sayısı ile gençlik arasında doğrusal ilişki bulunmaktadır. Ayrıca, Belgrad Ormanı'nda yapılan bir araştırmada bol tohum yılı sonrasında m^2 'ye en fazla 195 adet, en az 21 adet ve

ortalama 72 adet tohumun döküldüğü ve bunlardan 56 adetinin sağlam olduğu belirtilmektedir [10]. Diğer taraftan, kuzeyle olan bakı farklı arttıkça gençlik sayısına azalma olmaktadır. Bu kuzey bakılardan uzaklaştıkça güneşleme süresi ve sıcaklığın artması ve yağışın ve toprak neminin azalmasında kaynaklanmış olabilir. Bunun ile ilgili olarak, bakının alandaki iklim (sıcaklık, yağış vb.) ve toprak vejetasyonu üzerindeki etkisi nedeni ile doğal gençleştirme yöntemleri konusunda etkili olduğu belirtilmektedir [2], [11].

Bir yaşındaki meşe gençliklerinin kök boğazı çapı ortalama 2,4 mm'dir (Çizelge 3.1). Bentler yöresinde yapılan diğer araştırmada 1 yaşındaki sapsız meşelerin kök boğazı çapının 6,5-8,2 mm arasında değiştiği belirtilmektedir [42]. Bentler yöresindeki meşe (56-123 adet m⁻²) gençliklerinin kök boğazı çapı bu sahadaki meşe gençliklerinden yaklaşık 3 kat daha fazladır. Bu yetiştirme ortamı verim gücü farklılığında veya kayın gençliklerinin rekabetinden dolayı kaynaklanmış olabilir. Aynı sahadaki kayın gençliklerinin kök boğazı çapı ortalama 2,8 mm olarak ölçülmüştür. Bartın-Sökü ormanlarında bir yaşındaki doğu kayını doğal gençliklerinin (2,5-12,3 adet m⁻²) kök boğazı çapının yaklaşık 4-5 mm civarı olduğu [47], Bartın-Yenihan ormanlarındaki bir yaşındaki kayın gençliklerinin ise 3-4 mm civarında kök boğazı çapına sahip oldukları belirtilmektedir [66]. Sahada kök boğazı çapı ile tohum ağacından olan uzaklaştıkça artış göstermektedir. Bunun nedeni gençlik ile tohum ağaçlarının ışık başta olmak üzere su ve besin maddesi rekabetinden kaynaklanabilir. Zaten kök boğazı çapı ışık entansitesinin artmasıyla pozitif yönde artış göstermektedir (Çizelge 3.2).

Sahadaki meşe gençliğinin boy ortalaması 11,8 cm iken, kayın gençliklerinin boy ortalaması 15,2 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.1). Aynı bölgede yapılan araştırmada bir yaşındaki sapsız meşe gençliklerinin ortalama boy 2,7-4,6 cm arasında değiştiği bildirilmektedir [42]. Belgrad Ormanı'nda kayının doğal gençleştirilmesi ile ilgili yapılan başka bir araştırmada, örnek alanlarındaki gençlik boylarının 0-20 cm arasında değiştiği belirtilmektedir [35]. Bu sahadaki kayın gençliklerinin boyu literatürle örtüşürken, meşe gençliklerinin boyu, Bentler bölgesinde meşe gençliklerine göre yaklaşık 4 kat daha yüksek bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre gençliklerin çapı ile gençlik boyu ve ışık entansitesi arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir. Alandaki meşe gençliğinin kök boğazı çapı ve gençlik boyu gelişiminin bu şekilde olmasının nedeni meşcere kapalılığına bağlı olarak büyümenin önemli

unsurlarından olan alandaki ışık miktarı dolayısıyla ışık rekabeti olabilir. Doğu kayını ve meşe gençliklerinin, oluşum ve büyüme evrelerinde siper ihtiyacı duyuyor olmalarından ötürü büyük alanlardaki karışık meşcere durumlarında büyük alan siper işletmesi uygulanmasının uygun olacağı ifade edilmektedir. Haliyle kayın gençlik evresinde siper altında iyi gelişim gösterirken, meşenin oluşum evresindeki siper ihtiyacının gelişim evresinde kaldırılması gerekli olduğu belirtilmiştir [2].

Bu sahadaki bir yaşındaki kayın gençlikleri meşe gençliklerinden daha fazla kök boğazı çapına, boyuna ve kök boğazı yüzey alanına sahiptir (Çizelge 3.1). Bu veriler kayın gençliğinin ilk yıllarında biyolojisi gereği meşeden daha hızlı büyüdüğünü göstermektedir. Odabaşı ve arkadaşları (2007) tarafından da, uygun şartların olması durumunda ilk yıllarda kayın gençliğinin meşe gençliğinden daha hızlı büyüdüğü belirtilmiştir [2].

Beş yaşındaki sapsız meşe-gürgen gençliklerin bulunduğu sahada elde edilen verilerin tür bazında değerlendirilmesi sonucu alandaki sapsız meşe gençliğine ait m^2 'deki sayısı 1,4-21,7 (ortalama $6,0 \pm 4,1$) adet ve gürgen gençlikleri ise m^2 'de 0,4-9,3 (ortalama $2,3 \pm 2,1$) adet bulunmuştur. Belgrad Ormanı'nda yapılan bir araştırmada, tohumlama kesiminden sonraki 3. yılda meşeye ait 3 deneme alanının m^2 'deki ortalama gençlik sayısının ortalama 91,3 adet olduğu [1], İstanbul-Bentler yöresinde sapsız meşede yapılan çalışmada ise 4 yaşında m^2 'deki birey sayısının 18-82 adet arasında olduğu [42], Karabük-Büyükdüz bölgesinde yapılan başka bir çalışmada ise, 4 yaşındaki gençlikler için toprak işleminin olduğu alanlarda m^2 'de ortalama 25 adet gençliğin olduğu ayrıca çalışmada ağacın tepe durumuna ve yönlere göre yapılan araştırmada bu sayının m^2 'de 7-16 adet arasında değişiklik gösterdiği belirtilmektedir [27]. Elde edilen bu bilgiler ışığında çalışma sahasında birim alandaki gençlik sayısının yeterli seviyede olduğu söylenebilir. Bu bulgulara paralel olarak, Saatçioğlu'da meşenin doğal genleştirilmesi sırasında birim alanda yeterli büyüklüğe ulaşmış 4-6 adet gençliğin yeterli olduğunu belirtmiştir [1].

Sahadaki gençliklerinin boy ortalamaları meşede 29,6 cm ve gürgende ise 62,2 cm bulunmuştur (Çizelge 3.3). Belgrad Ormanı'nda yapılan bir çalışmada tohumlama kesiminden sonraki 3. yılda meşeye ait gençlik boyu ortalamasının 16.5 cm olduğu belirtilmektedir [1]. İstanbul-Bentler yöresinde sapsız meşede yapılan çalışmada ise 4 yaşındaki gençliklerin boy uzunluğunun 9,2-12,3 cm arasında değişiklik gösterdiği

bildirilmektedir [42]. Karabük-Büyükdüz bölgesinde yapılan başka bir çalışmada ise, 4 yaşındaki meşe gençliğinin 3 yıl sonundaki genel boy ortalamasının 11,7 cm (min:5,00cm, max:35,00 cm) iken 4. yılda gelişimin önceki yıllara göre yavaşlamış olduğu ve ortalama 0,5 cm'lik bir artışın olduğu ifade edilmektedir [27]. Yapılan bu çalışmalara ait verilere göre sahadaki gençliklerin boy gelişimleri tatmin edici seviyede ve yüksek bulunmuştur. Ancak korelasyon analizi sonuçlarına göre alanın bakışının kuzey ile farklılaşmasına bağlı olarak boy gelişiminin düştüğü görülmektedir. Bu durum, kuzey bakı sahalarında toprak ve havadaki nem oranının yüksek olması ile açıklanabilir. Atay'ın (1971) bildirdiğine göre gençliklerin ihtiyacı olan ısı ve su ihtiyacına bağlı olarak kuzey bakıların doğal gençleştirmeye daha uygun olduğu, düşük ve aşırı sıcak geçen yaz kuraklıklarını sağlıklı olarak geçirmeleri konusunda siper altında bulunmaları daha uygun olmaktadır [67].

Sahada hakim tür olan meşe gençliğinin kök boğazı çapı ortalama 3,9 mm iken gürgende 9,0 mm bulunmuştur (Çizelge 3.3). İstanbul-Bentler yöresinde sapsız meşede yapılan çalışmada ise 4 yaşındaki gençliklerin kök boğazı çapı ortalamasının 10,2-12,4 mm arasında değişiklik gösterdiği belirtilmektedir [42]. Bu bilgilere göre sahadaki gençliklerin kök boğazı çap değerleri oldukça düşüktür. Bunun sebebi yetiştirme ortamı farklılığı ile birlikte meşe gençliğinin gürgen gençliği ile olan gelişim rekabeti olabilir. Her iki çalışmada da gençlik sayıları yaklaşık benzer olduğundan gürgen gençliğinin rekabeti ön plana çıkmaktadır. Nitekim birim alanda gürgen gençliği meşeye göre yaklaşık 3 kat daha az sayıda olmasına rağmen, meşe gençliğine göre gürgenin kök boğazı çapı ve boyu 2 kattan, kök boğazı yüzey alanı 5 kattan daha fazladır (Çizelge 3.3; Şekil 3.4). Gürgen gençliğinin meşe gençliğinden hızlı büyüdüğü, bu nedenle alt tabakaya indirilmesi gerektiği belirtilmektedir [1],[2]. Kwiatkowska ve diğ. [68] gürgenin meşe için çok iyi bir dolgu ağacı olduğu, ancak hızlı gençleştiği ve büyüdüğü için kontrol edilmezse meşe sahalarında istilacı bir tür olma özelliği taşıdığı belirtilmektedir. Nitekim bu sahada meşe ve gürgen gençliği aynı anda sahaya getirilmiştir. Tohumlama kesiminde meşede tohum takviyesi yapılması, gençlik bakımlarında da sapsız meşe lehine gürgen gençliklerinin dipten kesilmesine rağmen, gürgen gençliği beş yaşında sapsız meşeden yaklaşık iki kat boy ve kök boğazı çapına sahiptir.

Elde edilen bilgiler ışığında, çalışmanın yapıldığı alandaki gençliklere ait m^2 'deki birey sayısının tatmin edici seviyede olduğu söylenebilir. Bu bilgi dikkate alınarak yapılan değerlendirmede kök boğazı çapı gelişimi olarak alandaki meşe gençliğinin daha yavaş bir kök boğazı çapı gelişimi yaptığı ve bununla gençlikler arasındaki ışık rekabetine bağlı olarak gençliğin boy büyümesi eğilimi göstermiş olmasından kaynaklı olduğu söylenebilir. Alanda bulunan gençliklerin tür bazında değerlendirilmesinde ise gürgen gençliğinin meşe gençliğine göre yaklaşık olarak 2 kat daha fazla kök boğazı çapı gelişimi ve boy büyümesi yaptığı tespit edilmiştir. Konu ile ilgili olarak örnek çalışma bilgileri çerçevesinde yapılan karşılaştırmalar neticesinde örnek alanında bulunan gençliklerin boy uzunlukları seviyesi bakımından yeterli olduğu söylenebilir.

Onbir yaşındaki doğu kayını-sapsız meşe gençliklerin bulunduğu sahada m^2 'deki ortalama gençlik 9,6 adettir. Bunun 5,9 adeti kayın ve 3,6 adeti ise meşe gençliğidir. Belgrad Ormanı'nda kayının doğal gençleştirilmesi ile ilgili yapılan başka bir çalışmada, 10 yaşındaki m^2 'deki gençlik sayısının 0-55 adet arasında değiştiği ifade edilmektedir [35]. Tunçtaner ve Özel'in (2008) belirttiğine göre; Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü alanlarında BASİ ile yapılan kayın doğal gençleştirmelerde 12 yaşındaki gençlik sayısı m^2 'de 3-6 adet arasında değişmektedir [49]. Konu ile ilgili yapılan çalışma verilerine göre örnek sahasında m^2 'deki gençlik sayısı yeterli görülsede oldukça fazladır. Saatçioğlu [1] meşe ve kayının doğal gençleştirilmesi sırasında birim alanda yeterli büyüklüğe ulaşmış 4-6 adet gençliğin yeterli olduğunu belirtilmektedir.

Bu sahada, onbir yaşındaki gençliklerin ortalama boyu kayında 175,3 cm ve meşede 168,1 cm bulunmuştur. Belgrad Ormanı'nda doğal gençleştirme sonrası 10 yaşındaki kayın gençliklerinde yapılan bir çalışmada, gençlik boylarının ortalama 0-325 cm arasında değişiklik gösterdiği belirtilmektedir [35]. Ayrıca İrlanda'da 10 yaşındaki sapsız meşe gençliklerinin yaklaşık 1,5-2,0 m boya ulaştığı, farklı silvikültürel işlemlerle boy gelişiminin değişebildiği belirtilmektedir [69]. Örnek sahalardan elde edilen boy değeri literatürle örtüşmektedir.

Örnek sahalarda bulunan kayın ve meşe gençliklerine ait kök boğazı çapı ortalamaları sırası ile; 17,2 mm ve 18,4 mm bulunmuştur. Bartın-Sökü ormanlarında yedi yaşındaki kayın gençliklerinin (2,5-12,3 adet m^2) kök boğazı çapının 18,5-21,3 mm arasında değiştiği belirtilmektedir [47]. Ancak türlere ait m^2 'deki birey sayılarının ve gençlik boylarının yeterli seviyede olması kök boğazı çapı gelişimi açısından da yeterli seviyede

olduğu söylenebilir.

Onbir yaşındaki kayın ve meşe gençliklerin kök boğazı çapı, boyu, kök boğazı yüzey alanı ve birey hacmi bakımından istatistiki fark bulunmamıştır. Bir yaşındaki kayın gençliklerinin meşe gençliklerinden daha hızlı büyüdüğü göz önüne alındığında on bir yaşında meşe gençlikleri bu farkı kapatmış gözükmektedir. Sapsız meşe ve doğu kayını gençliklerinin yıllara göre büyüme performanslarına bakıldığında, 10 yıllık süre zarfında meşe 16 mm çap artımı yaparken, kayın 14,4 mm çap artımı yapmışlardır (Şekil 3.13 ve Şekil 3.17). Meşe gençliği on yıllık süre zarfında 156,3 cm boy artımı gerçekleştirirken, kayın gençlikleri 160 cm boy kazanımı yapmışlardır. Bir yaşındaki boy değerleri dikkate alındığında meşe 13,2 kat, kayın 10,5 kat boy büyümesi yapmışlardır (Şekil 3.14 ve Şekil 3.18). Bu artışlar kök boğazı yüzey alanı değerinde çok daha yüksek değerlere ulaşmaktadır. İlk beş yıllık artışlara göre özellikler 5-11 yaş arasındaki çap, boy ve kök boğazı yüzey alanı artışlarının çok daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu ışıklandırma ve boşaltma kesimleri sonra siper ağaçlarının rekabetin azalmasıyla açıklanabilir. Özellikler ışık rekabeti meşe gençlikleri için daha önemlidir. Çünkü sapsız meşe gençlikleri optimal büyüme için kayından daha fazla ışığa ihtiyaç duyabilmektedir. Nitekim Ligot ve ark. (2013) Avrupa kayını %10 ışık geçirgenliğinde optimal büyümeyi gösterirken, sapsız meşe gençliği ise %20 ve daha fazla ışık geçirgenliğinde gelişebilmektedir [70]. Ayrıca, Valladares ve ark (2002), kapalılık kırılarak artan ışık miktarına büyüme olarak sapsız meşenin tepkisi Avrupa kayından daha yüksek olduğu belirtmektedirler [71].

Ancak, biyolojik bağımsızlığa kavuşmuş sapsız meşe, doğu kayını veya gürgen gençliklerinin metrekarede 4-6 adet olması yeterli görülmektedir [1]. Beş yaşındaki meşe-gürgen gençliklerinin metrekareye yaklaşık 8 adet gençliğinin gelmiş olması, ayrıca onbir yaşındaki metrekareye yaklaşık 10 adet kayın-meşe gençliklerinin bulunması; yüksek rekabetten dolayı büyüme döneminde mevcut kaynakların erken tüketilmesine ve dolayısıyla gençliklerin büyümesini olumsuz etkilemektedir. Gençleştirme sahasında boşaltma kesimini takiben metrekarede 5 gençlikten fazla olan kısımlarda gençliklerde seyreltme yapılması önem arz etmektedir. Hatta gençleştirmeyi izleyen ilk yıllarda çok sık bulunduğu sahalarda boşaltma kesiminden önce de seyreltme işlemlerine başlanabilir. Ek olarak bu sahalarda tohum takviyesinin gerekli olup olmadığı da tartışma gerektiren bir konudur. Ancak, sapsız meşe-gürgen karışık

meşcerelerinde doğal gençleştirilmesinde sapsız meşe gençlikleri sahaya öncelikle getirilmeli [2], ardından gürgen gençliği kendiliğinde sahaya gelebileceği gibi, gruplarda da sahaya getirilebilir. Böylece karışımın düzenlenmesi ve boğma tehlikesinin önlenmesinin yanında gençlik bakımlarına daha az bütçe harcanmış olacaktır



5. SONUÇ

Bu çalışma, İstanbul-Kurtkemer Orman İşletme Şefliği sınırları içerisindeki doğal gençleştirme neticesinde elde edilmiş üç farklı yaş grubundaki (bir, beş ve onbir yaşlarında) gençliklerin bulunduğu sahalarda yapılmıştır. Çalışma ile gençleştirme uygulamalarının başarı durumları ve gençliklerin büyüme performansları değerlendirilmiş, çalışmanın sonuçları ve öneriler aşağıda özetlenmiştir.

Bir yaşındaki sapsız meşe-doğu kayını gençleştirme sahasında metrekarede ortalama 12 gençlik bulunmakta, bunun yarısı meşe, yarısı ise kayın gençliğidir. Meşeye göre, kayın gençliklerinin kök boğaz çapı, boyu ve kök boğazı yüzey alanı %21 den %60 oranlarında daha yüksektir. Yani doğu kayını gençlikleri meşeden daha hızlı büyümektedirler. Kuzey bakı ile olan fark arttıkça gençliklerin sayılarında azalma olmaktadır. Kök boğazı çapı ve boyu tohum ağacın uzaklaştıkça artmaktadır. Işık entansitesi arttıkça kök boğazı çapı artmaktadır.

Beş yaşındaki sapsız meşe-gürgen gençleştirme sahasında gençlik sayısı ortalama 8 adet m^{-2} olup, bunların %72'si sapsız meşe, kalanı gürgen gençlikleridir. Gürgen gençlikleri meşeye nazaran %50 den daha fazla büyüme gerçekleştirmişlerdir. Kuzey bakı ile olan fark arttıkça gençliklerin boyu ve çapında azalma olmaktadır. Gençlik sayısı arttıkça çapta ve boyda azalma olmaktadır.

Onbir yaşındaki doğu kayını-sapsız meşe sahasında metrekarede ortalama 10 birey bulunmakta, bunların %62'si doğu kayınıdır. Doğü kayını ve meşe gençlikleri arasında büyüme performansları açısından fark yoktur. Bir yaşında doğu kayının meşeye göre büyüme üstünlüğü onbir yaşına kadar ortadan kalkmıştır.

Sapsız meşe gençliği birim alandaki sayısı bir yaşındakine göre, beş yaşında %3,5 ve 11 yaşında ise %42 oranında azalma göstermiştir. Meşe gençliğinin bir yaşındaki kök boğazı çapı 2,35 mm iken bu değer beş yaşında yaklaşık %70 oranında artış gösterirken, 11 yaşında ise bir yaşına göre yaklaşık 8 kat artış göstermiştir. Gençliğin çap artış hızı 5-11 yaş aralığında 1-5 yaş aralığına göre daha hızlı olmuştur. Bir yaşındaki gençliğin boyuna göre, beş yaşında yaklaşık 3 kat olurken 11 yaşında ise yaklaşık 14 kat olmuştur. Daha yüksek oranda kök boğazı yüzey alanı gelişimlerinde de görülmüştür.

Doğu kayınının bir yaşındaki gençliklerinin birim alandaki sayısı (6,2 adet m⁻²) onbir yaşına kadar yaklaşık %3 oranında azalmıştır. Bir yaşındaki değerine göre on bir yaşındaki kök boğazı çapı, boyu ve kök boğazı yüzey alanı sırasıyla yaklaşık 6, 12, 40 kat daha yüksektir.

Farklı yaşlardaki gençliklerin kök boğazı çapına bağlı olarak fidan boyu ve gençlik hacmi denklemleri kabul edilebilir doğrulukta elde edilmiştir.

Araştırmaya konu sahalardaki sapsız meşe-gürgen karışık meşcerelerinde gençleştirme çalışmalarının başarılı olduğu söylenebilir. Ancak, biyolojik bağımsızlığa kavuşmuş sapsız meşe ve doğu kayını gençliklerinin metrekarede 4-6 adet olması yeterli görüldüğü [1] halde metrekareye 8 gençliğin gelmiş olması, yüksek rekabetten dolayı büyüme döneminde mevcut kaynakların erken tüketilmesine ve dolayısıyla gençliklerin büyümesini olumsuz etkilemektedir. Gençleştirme sahasında boşaltma kesimini takiben metrekarede 5 gençlikten fazla olan kısımlarda gençliklerde seyreltme yapılması önem arz etmektedir. Hatta gençleştirmeyi izleyen ilk yıllarda çok sık bulunduğu sahalarda boşaltma kesiminden önce de seyreltme işlemlerine başlanabilir. Ek olarak bu sahalarda meşe için tohum takviyesinin gerekli olup olmadığı da tartışma gerektiren bir konudur. Sapsız meşe-gürgen karışık meşcerelerinde doğal gençleştirilmesinde sapsız meşe gençlikleri sahaya öncelikle getirilmeli [2], ardından gürgen gençliği kendiliğinde sahaya gelebileceği gibi, gruplarda da sahaya getirilebilir. Böylece karışımın düzenlenmesi ve boğma tehlikesinin önlenmesi gibi gençlik bakımlarına daha az bütçe harcanmış olacaktır.

Meşe ve gürgen gençliklerinin bulunduğu sahada ise gürgen türünün meşeye göre hızlı gelişim gösterdiği ve meşeyi ışık rekabeti konusunda olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca sahada gürgen gençliğinin alandan uzaklaştırılması için kökten kesim yapılmıştır. Fakat bu durumun sonraki vejetasyon mevsimlerinde gürgen gençliklerinin birden fazla kök sürgünü vererek sayılarının daha da arttığı çalışmamız esnasında görülmüştür. Kesme yönteminin yerine kökten çıkarma yönteminin uygulanması önerilmektedir. Karışık meşcerelerde gelişim hızına bağlı olarak birbirini boğma tehlikesi olan türlerin kullanılmaması ya da türlerin gelişim hızına göre alana getirilmesi önerilmektedir.

Beş ve onbir yaşındaki gençliklerin bulunduğu sahaların yoğun şekilde diri örtü ile kaplı olduğu ve diri örtünün beş yaşlı gençlikleri boğma durumunda olduğu, onbir yaşlı

gençliklerde ise diri örtünün yer yer 0,3-1,0 m seviyelerinde bir tabaka halinde ya da genellikle gençlik gövdesine sarılı vaziyette olduğu görülmüştür. Bu durumun gençlik için boğma tehlikesi yaratmakta ve gençliklerin topraktan alması gerekli bitki besin maddelerinin alınmasını da engellediği dolayısıyla gençlik gelişimine olumsuz etki ettiği düşünülmektedir. Bu nedenle gençliklerde bakım çalışmalarının her yıl düzenli olarak yapılması önerilmektedir.



6. KAYNAKLAR

- [1] F. Saatçioğlu, *Silvikültür Tekniği (Silvikültür II)*. İstanbul, Türkiye: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, 1979, ss. 1-556
- [2] T. Odabaşı, A. Çalışkan, ve F. Bozkuş, *Silvikültür Tekniği (Silvikültür II)*. İstanbul, Türkiye: İstanbul Üniversitesi Basım ve Yayınevi Müdürlüğü, 2007, ss. 1-314
- [3] FAO. (2018, Eylül 15). *Global forest resources 2015 (Küresel Orman Kaynakları Değerlendirmesi 2015) Second edition*, (Food Agriculture Organization United Nations) [Online]. Erişim: <http://www.fao.org/3/a-i4793e.pdf>
- [4] F. Saatçioğlu, “Türkiye’de orman gençleşmesinin genel karakteristiği”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c. XXIV, sayı II, ss. 128–156, 1975.
- [5] Anonim, *Türkiye orman varlığı 2016-2017*, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, 2015.
- [6] Anonim, *Genç meşcereler bakım seferberliği eylem planı (2012-1016)*. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü (Silvikültür Dairesi Başkanlığı), 2012.
- [7] İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü. (2018, Şubat 20). *Orman varlığı*, [Online]. Erişim: <https://istanbulobm.ogm.gov.tr/Sayfalar/Ormanlarımız/OrmanVarligi.aspx>.
- [8] F. Yaltrık, “Belgrad Orman vejetasyonunun floristik analizi ana meşcere tiplerinin kompozisyonu üzerinde araştırmalar”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c. 13, sayı 1, ss. 33–80, 1963.
- [9] Anonim, *Kurtkemerli Orman İşletme Şefliği fonksiyonel orman amenajman planı (2012-2031)*. İstanbul: Orman Genel Müdürlüğü, 2012.
- [10] F. Saatçioğlu, “Belgrad Ormanında meşe gençliğinin biyolojisi ve tabii gençleştirme problemi”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c. 17, sayı 1, ss. 57–85, 1967.
- [11] N. Çepel, “Doğal gençleştirmenin ekolojik koşulları”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c. 32, sayı 2, ss. 5–29, 1982.
- [12] H. A. Çolak ve T. Odabaşı, *Silvikültürel Planlama*. İstanbul, Türkiye: İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2004, ss. 1-326.
- [13] A. Çalışkan, “Bazı meşe türlerinde doğal gençleştirme”, *Uluslararası Katılımlı Meşe Çalıştayı Bildiriler ve Sonuç Bildirgesi*, Kırklareli, Türkiye, 2016, ss. 1–12.
- [14] K. Kubitzki, “*Fagaceae*. In K. Kubitzki, J. G. Rohwer, and V. Bittrich. [eds.]”, *The families and genera of vascular plants, vol. 2*, Springer-Verlag, 1993, ss. 301–309.
- [15] K. C. Nixon, “*Quercus Linnaeus*”, *In Flora of North America Editorial Committee (Ed.), Flora of North America North of Mexico, vol. 3*.

Magnoliophyta: Magnoliidae and Hamamelidae, New York, USA: Oxford University Press, 1997, ss. 445–447.

- [16] Y. L. Menitsky, *Oaks Of Asia*. NH: Science Publishers, 2005.
- [17] Ü. Akkemik, “Türkiye’nin doğal meşe (*Quercus* L.) türlerinin yayılışı ve botanik özellikleri”, *Uluslararası Katılımlı Meşe Çalıştayı Bildiriler ve Sonuç Bildirgesi*, Kırklareli, Türkiye, 2016, ss. 83–94.
- [18] E. Dişli, “Belgrad Ormanı’nda bazı meşe türü gençliklerinin silvikültürel özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Orman Mühendisliği, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 2016.
- [19] S. İnal, “Meşe (*Quercus*) Hakkında etimolojik ve tarihi etüdler”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c. V, sayı 1, ss. 107, 1955.
- [20] Anonim, *Ormanlarımızda yayılış gösteren asli ağaç türleri*. Orman Genel Müdürlüğü, 2009.
- [21] F. Yaltırık, *Türkiyenin meşeleri teşhis kılavuzu*. İstanbul, Türkiye: Yenilik Basımevi, 1984, ss. 3-64
- [22] I. Hedge ve F. Yaltırık, “*Quercus* L.”, *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* 7, Edinburgh, 1982, ss. 659–683.
- [23] F. Yaltırık, *Türkiye meşeleri*. İstanbul, Türkiye: Yenilik Basımevi, 1984.
- [24] Ü. Akkemik, Ed., *Türkiye’nin doğal-egzotik ağaç ve çaluları*, Ankara, Türkiye: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, 2018, ss. 1-684.
- [25] S. Öztürk, *Türkiye meşeleri teşhis ve tanı kılavuzu*. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2013, ss. 1-368.
- [26] İ. Çevik ve S. Uğurlu, “Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Bazı Meşe Türlerinin Ekim Yoluyla Ağaçlandırma Tekniği”, Elazığ, Türkiye: *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları*, 1989, ss. 3-48.
- [27] A. Çalışkan, G. Özalp, ve M. Karadağ, “Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanında Karaçam+Meşe+Gökmar+Kayın Karışık Meşcerelerinde Meşenin Gençleştirilmesi”, Bolu, Türkiye: *T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, 2004, ss. 1-59.
- [28] M. Genç, *Silvikültürün Temel Esasları*. Isparta, Türkiye: Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, 2004, ss. 1-341.
- [29] A. Berkel ve Y. Göker, “Belgrad Ormanı Çoruh meşesi (*Quercus dshorochensis*. K. Koch) nin bazı fiziksel ve mekanik özellikleri ve kullanım olanakları üzerine araştırmalar”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c. 24, sayı XXIV, ss. 13–55, 1974.
- [30] F. Yaltırık ve A. Efe, *Dendroloji Ders Kitabı*. İstanbul, Türkiye: Üniversite Yayın No: 3836, 1994.
- [31] Anonim, (2019, Mayıs 25). *Turkish Plants Data Service (TUBIVES)*. [Online]. Erişim: <http://194.27.225.161/yasin/tubives/index.php>.
- [32] TG. Tutin, NA Burges, AO Chater, JR Edmondson, VH Heywood, DM More, DH Valentine, SM Walters, DA Webb, *Flora Europa, Vol 1 (Ed. 2.)*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

- [33] F. Yaltırık, “*Fagus L.*”, *Flora of Turkey the East Aegean Islands*, Edinburgh: Edinburgh University Press, 1982, ss. 657–658.
- [34] S. Tosun, *Bolu Yöresi Doğu Kayını (Fagus orientalis Lipsky.) Ormanlarında Tohum Verimi Üzerine Araştırmalar*, Bolu, Türkiye: Ormancılık Araştırma Enstitüsü, 1992, ss. 3-75.
- [35] F. Saatçioğlu, “Belgrad Ormanında kayının (*Fagus Orientalis* Lipsky) büyük miktali siper metodu ile tabii olarak gençleştirilmesi üzerine yapılan deney ve araştırmaların on yıllık (1959-1969) sonuçları”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c. 20, sayı 2, ss. 1–67, 1970.
- [36] A. Suner, *Düzce Cide Ve Akkuş Mintikalarında Saf Doğu Kayını Meşcerelerinin Doğal Gençleştirme Sorunları Üzerine Araştırmalar*, Ankara, Türkiye: Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Şafak Matbaası, Ankara.
- [37] Anonim, *Orman atlası*. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, 2013.
- [38] F. Yaltırık, *Angiospermae (Kapalı Tohumlular), Dendroloji Ders Kitabı II*, İstanbul, Türkiye: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, 1993, böl. 1.
- [39] İ. Atay, “Türkiye’de tabii gençleştiriminin önemi, şartları ve bazı öneriler”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c. 28, sayı 1, s. 77, 1978.
- [40] E. Makinacı, “Demirköy meşe ormanlarındaki gençleştirme yöntemlerinin ekolojik açıdan değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Orman Mühendisliği, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 1993.
- [41] M. Ö. Karaöz, “Belgrad Ormanı’nda bazı igne yapraklı ve geniş yapraklı orman ekosistemlerine ait toprak özelliklerinin bir metreküp hacimdeki değerlere göre karşılaştırılması”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c. 41, sayı 1, ss. 60-64, 1991.
- [42] H. B. Özel ve M. Ertekin, “İstanbul-Bentler yöresindeki doğal sapsız meşe (*Quercus petraea* (Mattuschka) Lieb.) gençliklerinde ilk büyümelerin değerlendirilmesi”, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, c. 12, sayı 18, ss. 67–75, 2010.
- [43] H. B. Özel ve M. Ertekin, “Devrek ve Araç yöreleri sapsız meşe (*Quercus petraea* (Mattuschka) meşcerelerinde doğal grup gençleştirme uygulamalarının başarısını etkileyen faktörler”, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, c. 17, sayı 25, ss. 1–28, 2015.
- [44] R. Harmer, R. Boswell, ve M. Robertson, “Survival and growth of tree seedlings in relation to changes in the ground flora during natural regeneration of an oak shelterwood”, *Forestry*, c. 78, sayı 1, ss. 21–32, 2005.
- [45] H. B. Özel ve M. Ertekin, “Bartın ve Devrek yöreleri doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) doğal grup gençleştirme alanlarındaki ekolojik koşullar”, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, c. 12, sayı 17, ss. 47–64, 2010.
- [46] A. Demirci, “Karışık meşcerelerin büyük alan siper yöntemi ile gençleştirilebilirliği”, *III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi*, 2010, ss. 869–878.
- [47] H. B. Özel, M. Ertekin, M. Yılmaz, ve E. Kirdar, “Factors affecting the success of natural regeneration in oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) forests in

- Turkey”, *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica*, c. 6, ss. 149–159, 2010.
- [48] H. B. Özel, M. Ertekin, E. Kırdar, ve A. Demirci, “Bartın-Arıt yöresi doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) doğal gençleştirme alanlarında 23 yıllık büyüme durumunun değerlendirilmesi”, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, c. 13, sayı 20, ss. 59–70, 2011.
- [49] K. Tunçtaner ve H. B. Özel, “Batı Karadeniz doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) ormanlarında gençleştirme sorunları”, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, c. 10, sayı 13, ss. 57–65, 2008.
- [50] S. Wagner, C. Collet, P. Madsen, T. Nakashizuka, R. D. Nyland, ve K. Sagheb-Talebi, “Beech regeneration research: From ecological to silvicultural aspects”, *Forst Ecology and Management*, c. 259, sayı 11, ss. 2172–2182, 2010.
- [51] K. Sefidi, M. R. Marvie Mohadjer, R. Mosandl, ve C. A. Copenheaver, “Canopy gaps and regeneration in old-growth Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) stands, northern Iran”, *Forst Ecology and Management*, c. 262, sayı 6, ss. 1094–1099, 2011.
- [52] C. Collet, O. Lanter, ve M. Pardos, “Effects of canopy opening on the morphology and anatomy of naturally regenerated beech seedlings”, *Trees - Struct. Funct.*, c. 16, sayı 4–5, ss. 291–298, 2002.
- [53] C. Collet ve C. Chenost, “Using competition and light estimates to predict diameter and height growth of naturally regenerated beech seedlings growing under changing canopy conditions”, *Forestry*, c. 79, sayı 5, ss. 489–502, 2006.
- [54] A. K. Eyüboğlu ve A. Karadeniz, *Doğu Kayınında (Fagus orientalis Lipsky) Dikim Anındaki Fidan Boy ve Çap ile Üç Yıllık Boy Büyümeleri Arasındaki İlişkiler-Teknik Bülten Serisi No185*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, ss. 5–11.
- [55] Y. Raftoyannis ve K. Radoglou, “Physiological responses of beech and sessile oak in a natural mixed stand during a dry summer”, *Annals of Botany*, ss. 2172–2182, 2002.
- [56] B. von Lüpke, “Silvicultural methods of oak regeneration with special respect to shade tolerant mixed species”, *Forst Ecology and Management*, c. 106, sayı 1, ss. 19–26, Tem. 1998.
- [57] M. D. Kantarcı, *Belgrad Ormanı toprak tipleri ve orman yetiştirme ortamı birimlerinin haritalanması esasları üzerine araştırmalar*. İstanbul, Türkiye: Matbaa Teknisyenleri Basımevi, 1980.
- [58] M. D. Kantarcı ve M. Ö. Karaöz, “Belgrad Ormanı bölme-77’deki sarıçam meşcerelerinin yapısı ve boy büyümesi ile fiziksel toprak özellikleri arasındaki ilişkiler”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c. 41, sayı 2, ss. 19–42, 1991.
- [59] F. Baykal ve O. Kaya, “İstanbul Bölgesinde bulunan karboniferin genel stratigrafisi”, *İstanbul Üniversitesi Jeoloji Enstitüsü*, ss. 1–9, 1963.
- [60] S. Özhan, “Belgrad Ormanı Ortadere yağış havzasında ölü örtünün hidrolojik bakımdan önemli özelliklerinin bazı yöresel etkenlere göre değişimi”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c. XXVI, sayı 1, ss. 108–111, 1976.
- [61] Anonim, (2019, 05 Eylül). *Araştırma alanının, Türkiye Haritası’ndaki yeri*. [Online]. Erişim: <https://1.bp.blogspot.com/>

t4H9N37Z14w/U_uY78kT5xI/AAAAAAAAATic/qjxY3WZ118M/s1600/istanbul_turkiye_haritasinda_yeri_nerede.jpg.

- [62] Anonim, (2019, 05 Mayıs). *İstanbul Şehir Haritası*, 2018. [Online]. Erişim: <https://sehirharitasi.ibb.gov.tr/>.
- [63] Anonim, “İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü Bahçeköy Orman İşletme Müdürlüğü Kurtkemerli Şefliği Silvikültür Planı (2012-2021) I. Revize”, İstanbul, 2016.
- [64] Anonim, *Silvikültürel çalışmalar gözlem defteri*. İstanbul, 2018.
- [65] H. B. Özel, T. Varol, H. N. Varol, A. S. Beşel, M. Dağdeviren, ve R. Ç. Özoğul, “Yapay sinir ağları ile saplı meşe (*Quercus robur* L.) meşcerelerinde gençliklerin sayısının tahmini (Ulus-Drahna örnek çalışması)”, *International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies, Cappadocia, Türkiye*, 2017.
- [66] H. B. Özel, U. Karadavut, ve M. Ertekin, “The use of growth models in investigating oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky .) natural juvenilities growth performance”, *African Journal of Agricultural Research*, c. 5, sayı 18, ss. 2544–2550, 2010.
- [67] İ. Atay, “Tabii gençleştirmenin başarılı veya başarısız oluşuna. etki yapan en önemli faktörler üzerinde açıklamalar”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c. XXI, sayı 2, ss. 7–20, 1971.
- [68] J. A. Kwiatkowska, K. Spalik, E. Michalak, A. Palinska, ve D. Panufnik, “Influence of the size and density of *Carpinus betulus* on the spatial distribution and rate of deletion of forest-floor species in thermophilous oak forest”, *Plant Ecology*, c. 129, ss. 1–10, 1997.
- [69] D. L. Kelly, “The regeneration of *Quercus petraea* (sessile oak) in southwest Ireland: A 25-year experimental study”, *Forest and Ecology Management*, c. 166, sayı 1–3, ss. 207–226, 2002.
- [70] G. Ligot, P. Balandier, A. Fayolle, P. Lejeune, ve H. Claessens, “Height competition between *Quercus petraea* and *Fagus sylvatica* natural regeneration in mixed and uneven-aged stands”, *Forest and Ecology Management*, c. 304, ss. 391–398, 2013.
- [71] F. Valladares vd., “The greater seedling high-light tolerance of *Quercus robur* over *Fagus sylvatica* is linked to a greater physiological plasticity”, *Trends in Ecology Evolution.*, c. 16, sayı 6, ss. 395–403, 2002.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : GÜNGÖR ALKIZ
Doğum Tarihi ve Yeri : 10.02.1980 - Ulus/BARTIN
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : g.alkiz@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Orman Mühendisliği	Düzce Üniversitesi	2019
Lisans	Kamu Yönetimi	Anadolu Üniversitesi	2018
Lisans	Orman Mühendisliği	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi	2001
Lise	Elektronik Bölümü	Zonguldak Teknik Lise ve Endüstri Meslek Lisesi	1997