



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

**GÜBRELEMENİN KAYACIK (*Ostrya carpinifolia* Scop.)  
FİDANLARININ MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

**ÖZGE YILDIZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN  
YRD. DOÇ DR. ŞEMSETTİN KULAÇ**

**DÜZCE, 2016**

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

**GÜBRELEMENİN KAYACIK (*Ostrya carpinifolia Scop.*)  
FİDANLARININ MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Özge Yıldız 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**

Yrd. Doç. Dr. Şemsettin Kulaç  
Düzce Üniversitesi

**Jüri Üyeleri**

Yrd. Doç. Dr. Şemsettin Kulaç  
Düzce Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Hakan Şevik  
Düzce Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Ali Kemal Özbayram  
Düzce Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 28/09/2016

## 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.

17 Ekim 2016

Özge Yıldız



## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans öğrenimimde ve bu tezin hazırlanmasında gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı çok değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Şemsettin Kulaç'a en içten dileklerle teşekkür ederim.

Bu çalışma boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen sevgili aileme ve çalışma arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması, Düzce Üniversitesi 2012.02.02.112 ve 2012.02.HD.044 numaralı Bilimsel Araştırma Projesiyle desteklenmiştir.

17 Ekim 2016

Özge Yıldız

## İÇİNDEKİLER

ŞEKİL LİSTESİ .....	i
ÇİZELGE LİSTESİ .....	ii
KISALTMALAR .....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
1. GİRİŞ .....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ .....	4
2.1. KAYACIK ( <i>Ostrya carpinifolia</i> SCOP.) CİNSİNİN TANITIMI.....	4
2.1.1. <i>Ostrya</i> SCOP. Sistematikteki Yeri .....	4
2.1.2. <i>Ostrya carpinifolia</i> SCOP.'nin Genel Özellikleri .....	4
2.2. FİDAN KALİTESİ ÜZERİNDE GÜBRELEMENİN ETKİSİ .....	9
2.2.1. Gübrelemenin Fidan Morfolojisi Üzerindeki Etkileri Ve Gübrelemeyle İlgili Yapılan Araştırmalar .....	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	13
3.1. MATERYAL .....	13
3.1.1. Tohumların Toplanması.....	13
3.2. YÖNTEM .....	14
3.2.1. Tohumlara Ön İşlemler Uygulanması .....	14
3.2.2. Tohumların Yetiştirme Ortam Materyallerine Ekim İşlemleri .....	14
3.2.3. Gübreleme İşlemleri .....	17
3.2.4. Morfolojik Karakterlere İlişkin Ölçümler .....	21
3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi .....	23
4. BULGULAR .....	24
4.1. FİDAN BOYUNA (FB) İLİŞKİN BULGULAR .....	25
4.2. KÖK BOĞAZ ÇAPINA (KBC) İLİŞKİN BULGULAR .....	28
4.3. KÖK BOYUNA (KB) İLİŞKİN BULGULAR .....	31
4.4. GÖVDE TAZE AĞIRLIĞINA (GA) İLİŞKİN BULGULAR .....	34
4.5. KÖK TAZE AĞIRLIĞINA (KA) İLİŞKİN BULGULAR .....	37
4.6. GÖVDE KURU AĞIRLIĞINA (GKA) İLİŞKİN BULGULAR .....	40
4.7. KÖK KURU AĞIRLIĞINA (KKA) İLİŞKİN BULGULAR .....	43
4.8. TOMURCUK SAYISINA (TS) İLİŞKİN BULGULAR .....	46

<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>50</b>
<b>5.1. 1+0 YAŞINDAKİ FİDAN KARAKTERLERİNE İLİŞKİN TARTIŞMA ..</b>	<b>50</b>
<b>6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....</b>	<b>56</b>
<b>7. KAYNAKLAR .....</b>	<b>58</b>
<b>8. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>63</b>



## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa No

Şekil 2.1. <i>Ostrya carpinifolia</i> 'nın dünya üzerinde yayılışı.....	5
Şekil 2.2. <i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.'nin yayılışı, kare sistemi .....	5
Şekil 2.3. Ülkemizde Kayacık ( <i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.)'ın illere göre dağılımı.....	6
Şekil 3.1. Araştırmaya konu kayacık orijinleri .....	13
Şekil 3.2. Kum, Torf ve Perlitten oluşan 1:1:1 oranındaki fidan yetiştirme materyalin hazırlanması .....	15
Şekil 3.3. Fideciklerin gübreleme işlemlerine ait deneme deseni.....	15
Şekil 3.4. Kayacık fideciklerinin yetiştirilmesi .....	16
Şekil 3.5. Hazırlanan kapların laboratuvar ve açık alana yerleştirilmesi.....	16
Şekil 3.6. Telis bezi kullanımı .....	17
Şekil 3.7. Gölgeleme ve ilk sekonder yaprakların çıkması.....	17
Şekil 3.8. Ozmokot gübrenin yetiştirme harcına karıştırılması .....	18
Şekil 3.9. Kompoze gübrelerin laboratuvarında karıştırılması .....	19
Şekil 3.10. Gübrelerin açık alanda üstten ekleme olarak uygulanması .....	19
Şekil 3.11. Ürenin hazırlanışı .....	20
Şekil 3.12. Ürenin sulama suyuna karıştırılarak fidelere uygulanması .....	20
Şekil 3.13. Kök boğaz çapı ve gövde boyu ölçümü.....	22
Şekil 3.14. Fidanlarda taze gövde ve kuru kök ağırlıklarının ölçümü .....	23
Şekil 4.1. Orijinlere göre fidan boyunun değişimi ve Duncan sonuçları.....	26
Şekil 4.2. Gübrelemelere göre fidan boyunun değişimi ve Duncan sonuçları .....	27
Şekil 4.3. Popülasyonlara ve gübrelemelere göre fidan boyunun değişimi.....	27
Şekil 4.4. Orijinlere göre kök boğazı çaplarının değişimi ve Duncan sonuçları .....	29
Şekil 4.5. Gübrelemelere göre kök boğazı çaplarının değişimi ve Duncan sonuçları ..	30
Şekil 4.6. Popülasyonlara ve gübrelemelere göre kök boğazı çaplarının değişimi .....	30
Şekil 4.7. Orijinlere göre kök boylarının değişimi ve Duncan sonuçları .....	32
Şekil 4.8. Gübrelemelere göre kök boylarının değişimi ve Duncan sonuçları .....	33
Şekil 4.9. Popülasyonlara ve gübrelemelere göre kök boylarının değişimi.....	33
Şekil 4.10. Orijinlere göre gövde taze ağırlıkları değişimi ve Duncan sonuçları.....	35
Şekil 4.11. Gübrelemelere göre gövde taze ağırlığının değişimi ve Duncan sonuçları..	36
Şekil 4.12. Popülasyonlara ve gübrelemelere göre gövde taze ağırlığının değişimi .....	36
Şekil 4.13. Popülasyonlara göre kök taze ağırlığının değişimi ve Duncan sonuçları.....	38
Şekil 4.14. Gübrelemelere göre kök taze ağırlığının değişimi ve Duncan sonuçları.....	39
Şekil 4.15. Popülasyonlara ve gübrelemelere göre kök taze ağırlığının değişimi .....	39
Şekil 4.16. Popülasyonlara göre gövde kuru ağırlığının değişimi ve Duncan sonuçları..	41
Şekil 4.17. Gübrelemelere göre gövde kuru ağırlığının değişimi ve Duncan sonuçları ..	42
Şekil 4.18. Popülasyonlara ve gübrelemelere göre gövde kuru ağırlığının değişimi .....	42
Şekil 4.19. Popülasyonlara göre kök kuru ağırlığının değişimi ve Duncan sonuçları....	44
Şekil 4.20. Gübrelemelere göre kök kuru ağırlığının değişimi ve Duncan sonuçları.....	45
Şekil 4.21. Popülasyonlara ve gübrelemelere göre kök kuru ağırlığının değişimi .....	45
Şekil 4.22. Popülasyonlara göre tomurcuk sayısının değişimi ve Duncan sonuçları .....	47
Şekil 4.23. Gübrelemelere göre tomurcuk sayısının değişimi ve Duncan sonuçları .....	48
Şekil 4.24. Popülasyonlara ve gübrelemelere göre tomurcuk sayısının değişimi .....	48

## ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 3.1. Çalışılan orijinlere ilişkin bazı özellikleri .....	13
Çizelge 3.2. Gübre uygulama değerleri .....	18
Çizelge 3.3. Araştırmanın yapıldığı yöreye ait bazı iklim verilerinin 10 yıllık ortalama değerleri .....	21
Çizelge 4.1. Popülasyonlara ve gübrelere göre ortalama FB, KBC, KB, GA, GKA, KA, KKA ve TS özellikler .....	24
Çizelge 4.2. Fidan boyuna ait varyans analizi sonuçları.....	25
Çizelge 4.3. Fidan boylarının Duncan analizi sonucu orijinlere göre gruplandırılması. ....	25
Çizelge 4.4. Fidan boylarının Duncan analizi sonucu gübrelemelere göre gruplandırılması .....	26
Çizelge 4.5. Kök boğaz çapına ait varyans analizi sonuçları.....	28
Çizelge 4.6. Kök boğaz çaplarının Duncan analizi sonucu orijinlere göre gruplandırılması .....	28
Çizelge 4.7. Kök boğaz çaplarının Duncan analizi sonucu gübrelemelere göre gruplandırılması .....	29
Çizelge 4.8. Kök boyuna ait varyans analizi sonuçları.....	31
Çizelge 4.9. Kök boylarının Duncan analizi sonucu orijinlere göre gruplandırılması .	31
Çizelge 4.10. Kök boylarının Duncan analizi sonucu gübrelemelere göre gruplandırılması .....	32
Çizelge 4.11. Gövde taze ağırlığına ait varyans analizi sonuçları .....	34
Çizelge 4.12. Gövde taze ağırlığının Duncan analizi sonucu orijinlere göre gruplandırılması.....	34
Çizelge 4.13. Gövde taze ağırlığının Duncan analizi sonucu gübrelemelere göre gruplandırılması .....	35
Çizelge 4.14. Kök taze ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.....	37
Çizelge 4.15. Kök taze ağırlığının Duncan analizi sonucu orijinlere göre gruplandırılması .....	37
Çizelge 4.16. Kök taze ağırlığının Duncan analizi sonucu gübrelemelere göre gruplandırılması .....	38
Çizelge 4.17. Gövde kuru ağırlığına ait varyans analizi sonuçları .....	40
Çizelge 4.18. Gövde kuru ağırlığının Duncan analizi sonucu orijinlere göre gruplandırılması .....	40
Çizelge 4.19. Gövde kuru ağırlığının Duncan analizi sonucu gübrelemelere göre gruplandırılması .....	41
Çizelge 4.20. Kök kuru ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.....	43
Çizelge 4.21. Kök kuru ağırlığının Duncan analizi sonucu orijinlere göre gruplandırılması .....	43
Çizelge 4.22. Kök kuru ağırlığının Duncan analizi sonucu gübrelemelere göre gruplandırılması.....	44
Çizelge 4.23. Tomurcuk sayısına ait varyans analizi sonuçları .....	46
Çizelge 4.24. Tomurcuk sayısının Duncan analizi sonucu orijinlere göre gruplandırılması.....	46
Çizelge 4.25. Tomurcuk sayısının Duncan analizi sonucu gübrelemelere göre gruplandırılması .....	47



## KISALTMALAR

B	Bor
Ca	Kalsiyum
cm <sup>3</sup>	Santimetre küp
Cu	Bakır
FB	Fidan boyu
Fe	Demir
GA	Gövde taze ağırlığı
GKA	Gövde kuru ağırlığı
gr	Gram
K	Potasyum
KA	Kök taze ağırlığı
KB	Kök boyu
KBÇ	Kök boğaz çapı
KKA	Kök kuru ağırlığı
Mg	Magnezyum
mg	Miligram
Mn	Mangan
Mo	Molibden
N	Azot
P	Fosfor
S	Kükürt
TS	Tomurcuk sayısı
Zn	Çinko

## ÖZET

### GÜBRELEMENİN KAYACIK (*Ostrya carpinifolia* Scop.) FİDANLARININ MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Özge Yıldız  
Düzce Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi  
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Şemsettin KULAÇ  
Ekim 2016, 63 sayfa

Bu çalışmada, kitlesel fidan üretimine yardımcı olmak amacıyla gübrelemenin Kayacık (*Ostrya carpinifolia* Scop.) fidanlarının morfolojik özelliklerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde doğal olarak yetişen 5 farklı kayacık popülasyonlarından (Düzce, Finike, Akseki, Kastamonu ve Saimbeyli) toplanan tohumlardan elde edilen fidanlar üzerinde çalışılmıştır. Kayacık fidanlarına değişik gübreler (Üre, Amonyum sülfat, 15-15-15 ve 20-20-0 Kompoze gübre, Yavaş salınlı gübreler-Ozmokot 6 ve 9 aylık) uygulanmış ve bu gübrelerin morfolojik karakterleri nasıl etkilediği araştırılmıştır. Gübrelemeler azot miktarları eşit olacak şekilde ayarlanmış ve uygulanmıştır. Gübre uygulaması yetiştirme ortamına karıştırma, yüzeysel uygulama ve sıvı halde uygulama olmak üzere üç şekilde yapılmıştır.

Torf-Kum-Perlit'ten oluşan ortama (1:1:1); ilkbahar ekimi yapılan çimlenmiş kayacık tohumlarının vejetasyon dönemi boyunca gelişmeleri izlenmiştir. Vejetasyon dönemi sonucunda fidanlar sökülmüş ve kökleri topraktan temizlenerek morfolojik özellikleri (Fidan Boyu, Kök Boğaz Çapı, Gövde taze ağırlığı, Kök taze ağırlığı, Gövde kuru ağırlığı, Kök kuru ağırlığı ve Tomurcuk Sayısı) ölçülmüştür.

Sonuç olarak gübrelemenin fidan gelişimini olumlu yönde etkilediği, farklı gübrelere karşı Kayacık orijinlerine bağlı fidanların farklı gelişmeler gösterdiği tespit edilmiştir. Kayacığın morfolojik olarak çap ve boy gelişimini en iyi etkileyen gübrenin Yavaş salınlı gübreler (6 ve 9 Ay salınlı) olduğu tespit edilmiştir. Popülasyonlar dikkate alındığında en iyi gelişimi Düzce ve Kastamonu popülasyonları göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kayacık, *Ostrya carpinifolia* Scop., Gübreleme, Morfolojik özellikler.

## ABSTRACT

### EFFECT OF FERTILIZATION ON THE MORPHOLOGICAL DEVELOPMENT OF EUROPEAN HOPHORNBEAM (*Ostrya carpinifolia* Scop.) SEEDLING

Özge YILDIZ

Düzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Forest Engineering  
Master of Science Thesis

Supervisor: Asst. Yrd. Doç.Dr. Şemsettin KULAÇ

October 2016, 63 pages.

In this study, in order to help the mass production of seedlings, the effect of fertilization on the morphological development of hornbeam leafy European hophornbeam (*Ostrya carpinifolia* Scop.) seedlings were investigated. For this, seedlings, which were obtained from the seeds coming from different European hophornbeam populations (Düzce-Yığılca, Antalya-Finike, Antalya-Akseki, Kastamonu-Şehdağ ve Adana-Saimbeyli) from various parts of Turkey, were used. European hophornbeam seedlings were treated with different fertilizers, including urea, ammonium sulphate, compound fertilizer 15-15-15 and 20-20-0, and 6-9 months Osmocote release fertilizer, and effects of these fertilizers on the morphological characters were investigated.

Fertilization contained the same amount of nitrogen, and was made in three different ways; (1) mixing with habitat, (2) topical application and (3) liquid application. The development of germinated European hophornbeam seeds, which were spring-sowed in the same medium (peat-sand-perlite, 1:1:1), were monitored during the vegetation period. At the end of vegetation period, seedlings were removed from the soil and morphological characteristics of root (seedling length, root collar diameter, root length, fresh root and stem weight of the seedlings, dried root and stem weight of the seedlings and bud number) were measured. As a result, it was observed that fertilization positively affects the development of seedlings and depending on the fertilization type the seedlings of European hophornbeam populations were found to exhibit different improvements/growing. In addition, 6-9 months Osmocote release fertilizers were determined to be the best fertilizers affecting the morphological (diameter and height) development of European hophornbeam populations effectively, and among the populations, Düzce and Kastamonu populations showed the best improvement/growing.

**Keywords:** European hophornbeam, *Ostrya carpinifolia* Scop., fertilization, morphological characteristics.

# 1. GİRİŞ

Türkiye; barındırdığı bitki türleri bakımından dünyanın en zengin ülkelerinden biridir. Bitki genetik çeşitliliği bakımından çok özel bir konumda bulunmaktadır [1].

Türkiye’de yayılış gösteren bitki türlerinin sayısı, Avrupa kıtasının tümünde yayılış gösteren bitki türlerinin sayısına yakındır. Son yıllarda yapılan keşiflerin de eklenmesiyle, Türkiye’nin 12000 civarında bitki taksonuna (tür, alt tür ve varyete düzeyinde) sahip olduğu ortaya çıkmıştır [2].

Avrupa ve Asya anakaralarına yayılmış toplam 78 milyon ha alanda; 4.080’i endemik olmak üzere toplam 12.476 takson bulunmaktadır [1]. İklim özelliklerinde ortaya çıkan değişiklikler, morfolojik özelliklerden kaynaklanan çeşitlilikler bitki formasyonlarının farklılaşmasına ve tür olarak çeşitlenmesine yol açmaktadır [3].

Ülkemizin çeşitli bitki türlerine sahip olması; coğrafi faktörlerin ya da başka bir ifadeyle bitkilerin yetişme ortamı çeşitliliğinden oluşmaktadır. İklim özelliklerinde kısa mesafelerde meydana gelen değişiklikler, morfolojik özelliklerinden kaynaklanan çeşitlilikler, toprak tiplerinin farklılıkları gibi faktörler, bitki formasyonlarının farklılaşmasına ve tür olarak çeşitlenmesini sağlamıştır. Türkiye’nin coğrafi özelliklerinin bitki topluluklarının çeşitliliğine önemli katkısı ile ortaya çıkan bu özellikler; Türkiye’nin 3 farklı iklim, flora bölgesine (Avrupa-Sibiryaya flora bölgesi, Akdeniz flora ve İran-Turan flora bölgesi) dahil olmasıyla yakından ilgilidir [4].

Yüksek endemizme sahip Türkiye florası bitkiler açısından zengindir. Türkiye’deki 8 endemik bitki türünün, 19. ve 20. Yüzyılda soyunun tükendiği kesinleşmiştir [5]. Biyolojik çeşitlilikte; çeşitliliğin ekosistem, tür ve birey olarak değişik düzeylerde korunması amaçlanmaktadır. Biyolojik çeşitliliğin korunması aynı zamanda türün ya da bitki topluluğunun evrimsel geçmişi ile gelecek yaşamı, çevre koşullarına karşı uyumu ve süre gelen evrimsel etkileşimler arasındaki bağlantıyı da güvence altına alır. Bu yüzden, genel olarak bitki gen kaynaklarının korunmasını biyolojik çeşitliliğin korunmasından ayrı düşünmemek gerekir [6].

1993 yılı sonunda ‘Türkiye Milli Ağaç Islahı ve Tohum Üretimi Programı (1994-2003)’ hazırlanmıştır [7]. Türkiye’de hazırlanmış ilk ağaç ıslahı programı olan, ‘‘Milli Ağaç

Islahı ve Tohum Üretimi Programı” 1994 yılında uygulamaya konulmuştur. Türkiye Milli Ağaç Islahı ve Tohum Üretimi Programı’nın bir detay programı olmaktan öte öncelikle gen kaynaklarının korunmasını hedefleyen ve gerektiğinde ıslah çalışmalarının ihtiyaç duyduğu seleksiyonların yapılmasını temin edecek alt yapının hazır bulundurulmasını öngören bir master plan olduğu görülür [8].

Noble Hardwoods Ağı, dağınık ve nispeten nadir türler ile yüksek ahşap değer ve yüksek ekolojik talepleri olan türler olarak heterojen bir grubu temsil eder. Türkiye’deki en önemli değerli ağaç türleri; *Acer spp.*, *Fraxinus spp.*, *Ulmus spp.*, *Betula spp.*, *Carpinus spp.*, *Prunus spp.*, *Ostrya spp.*, *Cretegus spp.*, *Vaccinium spp.*, *Sorbus spp.*, *Juglans Regia*, *Castanea Satvia*, *Alnus glutinosa*, *Pyrus malus* ve *Malus sylvestris* verilebilir. Türkiye’de bu türlerin önemini tahmin etmek zordur. Bu değerli ağaçlar, Türkiye’nin orman alanının %3’ünü kapsamaktadır, ancak; bu türler genellikle diğer baskın türler ile karıştırılır ve dolayısıyla bunların oranı göz ardı edilmektedir [9].

IUCN (The World Conservation Union) bitki türlerini tehlike kategorilerine göre; 9 grupta tasnif etmiştir; bu tasnifte, tükenme hızı, nüfus büyüklüğü, coğrafi dağılım alanları ile nüfus ve dağılım derecesi kriterleri dikkate alınmıştır [10].

Son yıllarda OGM tarafından da vurgulanan özel ağaç türlerimizden olan Kayacık hem kendi varlıkları hem de diğer orman canlılarına sağladıkları yararlar ile orman ekosisteminin ve biyolojik çeşitliliğin önemli bir parçasını oluşturmaktadır.

Adolf Mayer’e göre; “Kültür toprakların verim gücünü yükseltmek, ürünün nitelik ve niceliğini arttırmak amacıyla herhangi bir maddenin toprağa veya doğrudan doğruya bitkiye verilmesi işlemine “gübreleme” ve bu amaçla kullanılan ve içerisinde bir veya birkaç bitki besin maddesini bir arada bulduran bileşiklere “gübre” denir. Gübrelemenin, toprağın bitki besin maddelerince zenginleştirilmesi ve bitkilerin iyi bir şekilde gelişmelerini sağlamak gibi iki esas amacı vardır [11].

Üretimi yapılacak bitkiye verilecek gübre miktarını bilmek için; öncelikle yetiştirileceği toprağın analizlerinin yapılması gereklidir [12].

Gübreler yapılarına göre; işletme gübreleri (Ahır gübresi, yeşil gübre vb.) ve ticari gübreler (Azotlu, Fosforlu, Potasyumu ve Kompoze) gübreler olarak iki sınıfa ayrılır. Ahır gübresi toprağın su tutma kapasitesini (sığasını) artırır. Toprağın su geçirgenliğini de olumlu etkiler. Toprağın kolay tava gelmesini sağlar ve poroziteyi artırır [11].

Üre; kimyasal gübreler içerisinde en yüksek düzeyde azot içeren gübredir. Üre gübresi çeşitli şekillerde toprağa uygulandığı gibi sulama suyu içerisinde ya da püskürtülerek de başarılı bir şekilde uygulanır [11].

Azotlu gübreler-Amonyum Sülfat, bitkilerde azot ve kükürt ihtiyacının karşılanmasında kullanılır. Asit özellikli bir gübre olduğu için nötr ve kireçli (alkali) topraklarda kullanılır. Uzun yıllar sürekli olarak toprağa verilmesi halinde topraktaki asit miktarını arttırır. Bu nedenle kireçli topraklarda yeğlenerek kullanılabilir [11].

Bileşiminde azot, fosfor ve potasyum gibi bitki besin maddelerinden birini veya birkaçını bir arada bulduran ve ticaret amacı ile üretilen gübrelere kimyasal gübreler denilmektedir. Kimyasal gübreleri içerdikleri bitki besin maddesi miktarları ağırlık ilkesine göre ve yüzde olarak ifade edilmektedirler [11].

Kayacık bitkisi özellikle Avrupa ülkelerinde canlı çit olarak park ve bahçelerde kullanılmaktadır. Erzurum İspir yöresinde fasulye sırığı olarak kullanılmakta ve meşhur ispir fasulyesinin yetiştirilmesine katkı sağlamaktadır [13].

Rushforth Kayacık'ı; yapraklarının besleyici değerlerinin yüksek olması nedeniyle uzun yıllar boyunca tahribata maruz kalmış olup, odunun ise çok düşük sıcaklıklarda, mantar ve gaz zararlarına dayanıklı olduğu ve yüksek dekoratif özellikte bir tür olduğunu belirtmiştir [14].

Kayacığın çimlenme engeli üzerine çalışmalar olmasına karşın [15]-[18] fidan gelişimi üzerine çok fazla çalışmanın yapılmamış olması ve yetiştirilmesine ayrı önem verilmesi gereken bir tür olması bizi bu çalışmaya yöneltmiştir. Bu çalışma, kitlesel Kayacık fidanı üretimine yardımcı olmak amacıyla gübrelemenin Kayacığın fidanlarının morfolojik gelişimi üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

### 2.1. KAYACIK (*Ostrya carpinifolia* Scop.) CİNSİNİN TANITIMI

Kayacık, Güney Avrupa, Amerika ve Batı Asya'ya özgü bir türdür. Binom adı ve etimolojik kökü; *Ostrya* olarak Yunanca'dan türetilmiştir. *Ostrya*, kemik gibi olan, sert ağaç anlamına gelmektedir. *Carpinifolia* ise; yaprakları gürgen gibi olan anlamındadır [19].

Kayacık; Corylaceae ailesine aittir, 18 m yüksekliğe kadar erişebilen ve kışın yapraklarını döken bir ağaç türüdür. Rushforth Kayacık türlerini; *Ostrya carpinifolia* Scop., *Ostrya chisosensis* Correll, *Ostrya guatemalensis* (Winkler) Rose, *Ostrya japonica* Sarg., *Ostrya knowltonii* Coville, *Ostrya multinervis* Rehd., *Ostrya rehderiana* Chun, *Ostrya virginiana* (Mill.) K. Koch, *Ostrya yunnanensis* Hu ve *Ostrya oregoniana* (fossil) olmak üzere 8'e ayırmıştır [14].

#### 2.1.1. *Ostrya* Scop. Sistematikteki Yeri

Alem : Plantea

Alt Alem : Trachebionta

Şube : Magnoliophyta (Kapalı Tohumlu)

Sınıf : Magnoliopsida (Çift Çenekli)

Alt Sınıf : Hamamelidae

Takım : Fagales

Familya : Betulacea (Huşgiller)

Cins : *Ostrya* Scop.

Tür: *Ostrya carpinifolia* [20]

#### 2.1.2. *Ostrya carpinifolia* Scop.'nın Genel Özellikleri

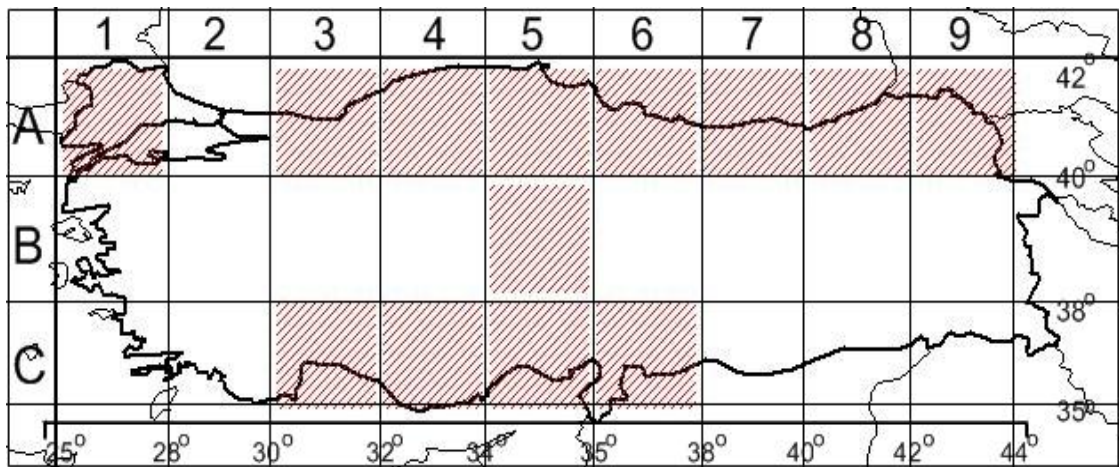
Doğal yayılış alanı Batı Asya'da: Lübnan, Suriye, Türkiye; Kafkasya'da: Azerbaycan, Gürcistan, Rusya; Orta Avrupa'da: Avusturya ve İsviçre; Güneydoğu Avrupa'da: Arnavutluk, Bulgaristan, Yunanistan ile İtalya'da ve Güneybatı Asya olarak da Fransa'da yayılış gösterir [21].

Kayacık türünün dünya üzerindeki yayılışı Şekil 2.1.'de görülmektedir.



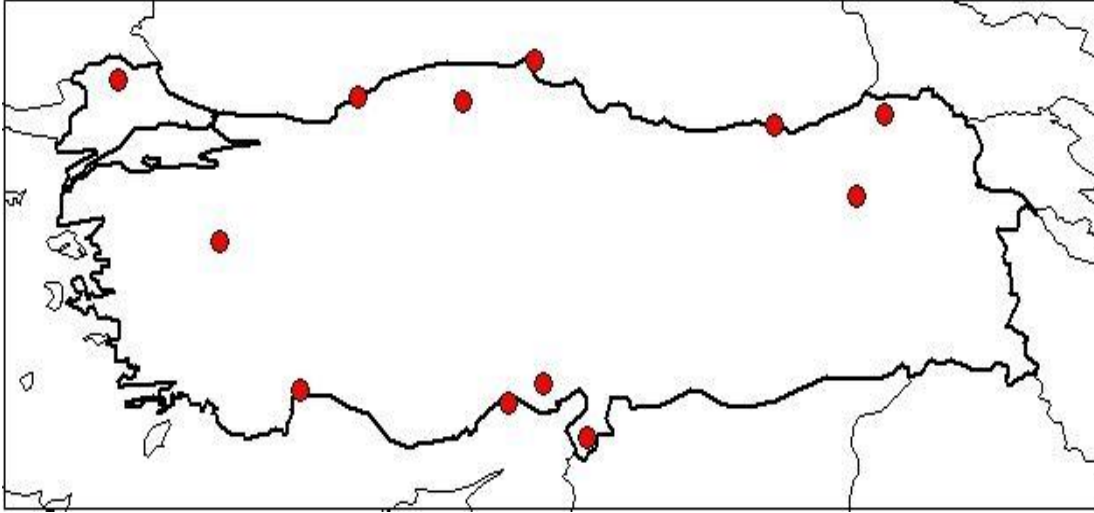
Şekil 2.1. *Ostrya carpinifolia*'nın dünya üzerinde yayılışı [22].

Türkiye'de Orta ve Doğu Karadeniz başta olmak üzere Antalya, Adana ve Antakya ormanlarında Carpinetum zonunda doğal yayılış yapmaktadır [17]. Karadeniz'de Zonguldak'ta denize sıfır alanlarda bulunur. Yüksek rakımlarda, özellikle Doğu Akdeniz'de ağaçlık şeklindedir. Kayacık bireylerinin rakımlara göre boy değişimi önemli varyasyon göstermektedir [23]. Türkiye'de Davis'in kare sistemine göre A1 Kırklareli, A3 Zonguldak, A4 Kastamonu, A5 Sinop, A6 Tokat, A7 Trabzon, A8 Artvin, A9 Erzurum, B5 Adana, C3 Antalya, C4 İçel, C5 Adana, C6 Hatay karelerinde gösterilmiştir (Şekil 2.2.) [20].



Şekil 2.2. *Ostrya Carpinifolia* Scop.'nın yayılışı, kare sistemi [20].





**Şekil 2.3.** Ülkemizde Kayacık'ın illere göre dağılımı [20].

Batı Anadolu, Trakya, Marmara Bölgesi, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da bu türe rastlanmamaktadır [25]. Ülkemizde yapılan fito-sosyolojik çalışmaların Doğu Karadeniz Bölümü dışında yoğunlaştığını belirtmektedir [23]. En düşük rakımda 50 m, en yüksek rakımda da 1700 m'lere kadar çıkmaktadır [21].

Kayacık bireylerinin rakımlara göre boy değişimi önemli varyasyon göstermektedir. Nemli ve sıcak ortamlarda 20 m'yi aşan boy ve 30 cm'ye varan çapıyla boylu orman ağacı vasfına erişmiştir. Bu gibi ortamlarda oldukça saf ve büyük gruplar oluşturduğu tespit edilmiştir. Türkiye'de böylesine büyük boy ve çapa erişen Kayacıklar sadece Cide-Şehdağı'nda görülmüştür. 21 m boya hemen hemen 30 cm çapa erişen boylu ağaç görünümünde olan Kayacık, yüksek rakımlarda, özellikle Doğu Akdeniz'de ağaçlık şeklindedir. Oysa Artvin, Kastamonu, Andırın, Göksun ve Feke dolaylarında 3-8 m boylarında küçük ağaç şeklindedir ve orman içinde tek tük bulunmaktadır [23]. Ayrıca Erzurum ili İspir bölgesinde saf ormanlar oluşturmalarına rağmen diğer bölgelerde genelde diğer türlerle karışıma girmekte ve münferit bireyler ve gruplar halinde görülmektedir [26].

Kayacık; kuzey ve kuzey-doğu bakılarda normal kapalı meşcereler halinde, güney bakılar da ise kayalıklar içerisinde tek tek bireyler halinde ve çoğunlukla küçük ağaç formunda bulunmaktadır [23].

Erkek çiçekler 5-7 cm uzunluğunda ve silindirik, önceleri yeşil, olgunlukta açık ise kahverengidir. Aşağıya sarkan bir eksen üzerinde toplanırlar ve sarkık kurullar oluştururlar. Sonbaharda belirir ve kışı tomurcuk halde geçirip, ilkbaharda olgunlaşır. Kurulları kışı açıkta geçirir [21]. Dişi çiçek kurulları önceleri dik, sonraları uzayarak

aşağıya sarkan kedicik halinde kurullar oluşturur. Dişi çiçek dihyazyumlarının *Carpinus*'ta olduğu gibi iki yan çiçeği gelişmiştir. Her bir dihyazyum da iki yan çiçek vardır, ortadaki körelmiştir [27].

Dişi çiçekler Nisan ayında ortaya çıkar. 2-3 cm boyunda, açık yeşil renktedirler. İnce çiçek tozu konakları da açık yeşildir. Çanak yapraklar ovaryumu sarmış, onunla kaynaşmıştır. Dişi çiçeğin, üç brahteciğinin birleşmesinden meyveyi tamamen içerisine alan torba gibi bir örtü, mahfaza gelişmiştir. Yalnız çiçek safhasında iken torbanın uç kısmı açıktır, sonra kapanır. Ovaryum iki karpelden oluşmuştur. Ucunda iplik gibi iki stigması vardır [28]. Tıpkı Şerbetçi Otu (*Humulus lupulus*)'nun meyvesine benzeyen bu meyve örtüsü döllandikten sonra kapanmaktadır [27].

Meyveler sivri uçlu torbacıklar içinde saklıdır. 10-15 tanesi bir arada sarkık küçük salkımlar oluşturur. Torbacıklar önceleri beyaz, olgunlaştıkça açık kahverengidir [21]. Çiçeklenme ilkbaharda yapraklanma ile beraber olur, meyve ise aynı yılın sonbaharında olgunlaşır [28].

Kayacık, tohum ile üretilmektedir. Tohumlarında çimlenme engeli vardır. Kayacık türlerinde tohumların sonbaharda döküldüğü çimlenmenin ise ertesi yılın baharında gerçekleştiği belirtilmiştir [16]. Tohum tabakası bir miktar su geçirene kadar embriyoda bir hareketsizlik görülür. Bu hareketsizliği ortadan kaldırmak için sıcak, soğuk ve değişken katlama işlemlerine ihtiyaç olduğu birçok çalışmada vurgulanmaktadır [17], [18], [26], [29], [30],

Kayacığın ekolojik istekleri bakımında sıcaklık isteği, *Carpinus*'lardan daha fazladır. Tepelik bölgelerde kalkerli ve sıcak yamaçları tercih eder [31]. Vadi içi düzlüklerde, tepelik arazide güney ve doğu yamaçlarda bulunur [28].

Bütün gözlemciler Kayacık'ın büyüme hızı, uzun ömür ve dayanıklılık gibi özellikleri üzerinde hemfikir gibi görünmektedirler. Kayacık'ın büyüme hızı "çok yavaş" ile "gecikmiş" olarak tarif edilmiştir [32].

Kayacık'ın kök sistemi ilgili görüşler çok değişkendir. Bazı görüşlere göre; kök sistemi sığ ve lifsi olarak tanımlanırken; bir yandan da derin penetran yan kökler ile derin bir kademeli kökten oluştuğu şeklinde tanımlanmıştır [33], [34].

Genel olarak, kök sistemleri; Kayacık'ın yayılış alanlarına göre değişmektedir. Kayacık daha çok kalkerli, sıcak muhitlerde yayılış yapmaktadır. Vadi içi düzlüklerde, tepelik arazide güney ve doğu yamaçlarda bulunur [28]. Kayacık için en iyi yetiştirme, bitki örtüsü

tarafından korunan nemli, verimli, mineral topraklardır [29].

Kayacık'ın ekilmesindeki sorunlarının anlaşılması için toprağın ihtiyaçlarını iyi anlamak gerekir. Birçok araştırmacıya göre kayacığın gelişiminin zor ve yavaş olduğu bildirilmektedir [32], [34]-[41].

Erken baharda bitkilerin çıplak köklü değil de tüplü ya da kaplı şekilde dikilmesi çoğu gözlemcinin [34], [37], [38], [40] tavsiyeleridir. Verilere göre Wooster-Ohio'da baharda ekilen 1,83-2,40 m ölçülerdeki bitkilerin, 12 yıl sonra 8 de 3'ünün yaşadığı ama çok kötü durumda olduğu anlaşılmıştır. Bitkilerin iyi ve sağlıklı olması için köklerinin topraklı (tüplü ya da kaplı) dikilmesini önerilmiştir [42].

Kayacık sürgünleri boz-kahverenginde, tüylü, üzerinde çıplak gözle görülecek kadar büyük, bol sayıda lentiseller bulunur; uç tomurcuk pseudo-terminaldir, yan durumlu tomurcuklar sürgünlere almalı dizilmişlerdir. Tomurcuklar sivri uçlu, yumurta biçiminde olup dıştan 3-4 çift pulla örtülmüştür. Pulları yeşilimtrak-kahverenginde olup üzeri tüylüdür. Tomurcuklar *Carpinus* cinsinden farklı olarak sürgüne tamamen yatmış değil, sürgünle bir dar açı yapacak şekilde dışa yöneliktir [31].

Kayacık'ın yaprak saplarının sürgün üzerinde bıraktığı yaprak sapı izi daire dilimi şeklinde olup, üzerinde 5 adet iletim demeti izi bulunur. Sivri uçlu, 4,5-9x2,2-4,6 cm boyutlarındaki ve yumurta biçimli yaprakların en geniş yeri ortadan aşağıya düşer, kenarları keskin çift sıralı dişlidir. 15-18 çift yan damarlar çıkıntılıdır (damar sayısı *Carpinus* türlerindeki kadar değil, daha fazla sayıda), üst yüzü koyu yeşil ve hafif tüylü alt yüzü ise damarlar boyunca tüylüdür [31]. Yaprakları gürgen ve huş yaprağını andırır fakat daha küçüktür.

Kayacık, gürgenlere çok benzeyen bir yapıya sahiptir ancak kabuğu düz değil, pürüzlü, tıpkı Asma (*Vitis*) kabuğuna benzeyen derin çatlaklı bir kabuk yapısı vardır. Yaprakları almaçlı dizilidir. Özellikle Adi Gürgen'e benzer, keskin çift sıralı dişlidir. Birinci derece dişlerin ucunda buğday kılıcı gibi ince ve sert tüyler bulunur. Dipleri hafif çarpıktır. 12-15 çift yan damar bulunur. Büyüme gürgenlerde olduğu gibi simpodialdır [27].

Kayacık, öncelikle katlı yapı oluşturan ağaçlarımızdan biridir ve bizim küçük orman ağaçlarımızda gölgeye hoşgörüyü en çok gösteren türlerden biridir. Bununla birlikte, açıklık alanda da güzel büyür. Çok arzu edilen dallanma yapısı ve formu geliştirir. Gerçek güzelliği formu ile dokusu arasında yatar. Kayacık'ın konik ile oval arasında değişen hatta yuvarlağa kadar değişiklik gösteren "belirgin düzensiz" bir formu olduğu

gözlemlenmiştir. Bu türün formları; ağaçtan ağaca değişmekle beraber yaşa göre de değişebilir [34].

## **2.2. FİDAN KALİTESİ ÜZERİNDE GÜBRELEMENİN ETKİSİ**

Ağaçlandırma çalışmalarının başarısında; kullanılan tohum kalitesinden ağaçlandırma sahasındaki bakımlara kadar birçok faktör (toprak ve ekolojik şartlar, fidan yetiştirme, söküm, ambalajlama, dikim vb.) etkili olmaktadır. Kaliteli fidan; ağaçlandırmada yüksek tutma başarısı gösteren ve ilk yıllarda yaşamını aktif bir biçimde sürdürerek çok iyi büyüme yapabilen ve zamanla bu avantajlarla ekonomik dengede olan fidan demektir. Fidanlık ve fidan kalitesi konusunda yapılan araştırmalar, dikimden sonraki ilk 1-3 yıl arasındaki ölçümlere dayanır. Dolayısıyla ağaçlandırmada başarı gösteren bir fidanın sahip olduğu kalite kriterlerini tespit etmek güç bir iştir.

Fidan kalite kriterlerini ortaya koyabilmek için daha kolay ölçülebilmesi bakımından genellikle morfolojik özellikler dikkate alınmaktadır. Fidanlardaki boy, çap, gövde /kök oranı, yaş ve kuru ağırlıklar gibi morfolojik özellikler, fidan gelişimine ve yüzdesine ayrı ayrı veya tümüyle etkili olmaktadır [43].

### **2.2.1. Gübrelemenin Fidan Morfolojisi Üzerindeki Etkileri ve Gübrelemeyle İlgili Yapılan Araştırmalar**

Fidanın morfolojik özelliklerinin değişmesinde; gübreleme, sulama, gölgeleme, fidan yaşı fidanlık toprağı, fidanlık yüksekliği, yerinde kök kesimi (undercutting), fidan sıklığı vb. etkilidir. Bu sebeplerledir ki; ağaçlandırmanın başarılı bir şekilde olması, kaliteli fidana, kaliteli fidan oluşumu da birçok faktörün etkisine bağlıdır. Bu faktörlerden biri olan gübrelemenin bitkiler üzerindeki önemi büyüktür [43].

Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) ve Meşe (*Q. petraea* (Matt.) Lieb, *Q. hartwissiana* Stev.) türleriyle yapılan çalışmada; klasik ekim ve repikaj işlemleri, gübreli-turba yastık (Turba+Amonyum Nitrat+Triple Süperfosfat+Potasyum Sülfat) ve 1+0 yaşında Istranca meşesi fidanları yetiştirilmiş ve bu fidanlarda boy ve çap değerlerini belirlenmiştir. İstenen nitelik ve kalitedeki fidanlar; gübreli turba yastık üzerinde ve tünel altında yetiştirilebilmiştir; fidanlık yastığındaki kontrol amaçlı ekim ve repikaj işlemlerinde boylar 20 cm'nin yani standartların altında kalmıştır. Turba, gübre ve tünel işlemleri (hidrofonik işlemler) ile Kayın ve Meşe türü fidanlarında; saçaklı gelişen çok iyi

cüsseli kök yapısıyla, gövde boyu/kök boğazı çapı kalite formüllerine ilişkiye getirildiğinde kaliteli fidan elde edilmiş olduğu ortaya çıkmıştır [44].

Çimlenmeden kısa bir süre sonra yapılan farklı dozlardaki gübreleme işleminin çam, akasya ve dişbudak türlerinin bazı morfolojik özellikleri üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışmanın sonucuna göre; akasya, dişbudak ve çam türlerinde çeşitli konsantrasyonlardaki gübreleme işlemlerinin büyüme veya biyokütle birikimini teşvik etmediği, yüksek dozdaki gübreleme işlemlerinin kök gelişimini engellediği belirtilmektedir. Bu çalışmada kullanılan türler için filizlenmeden sonra birkaç hafta gübre uygulandığında daha etkili olabileceği önerilmiştir [45].

*Quercus petraea* üzerine yapılan bir araştırmada, meşenin uygulanacak azot gübrelenmesine nasıl tepki vereceği araştırılmıştır. Bu araştırma için eşit miktarda azot içeren amonyum sülfat, kalsiyum nitrat, çok besinli mineral bir gübre (N, P, K, Mg) ve yavaş çözünen organik gübre (N, P, K, Ca) verilmiş ve neredeyse tüm gübre türlerinin meşe fidanlarında yaprakların sayılarını, biokütlelerini, yaprak alanını ve fidanlardaki azot depolamasını arttırdığı gözlemlenmiştir [46].

Araştırma ve üretim sahasında bulunan, *Olea europaea* (Domat zeytin çeşidi) üzerindeki araştırmada kontrol parseline (gübresiz) göre; mineral gübre, mineral gübre+çiftlik gübresi ve organomineral gübrelerin farklı dozlarının (2 kg/ağaç ve 3 kg/ağaç) ağaç başı ürüne, kaliteye ve zeytin ağaçlarının beslenmesi üzerine etkilerinin incelendiği bir araştırmaya beş yıl süre ile devam edilmiş ve elde edilen veriler sonucunda, kontrol parseline göre, gübre uygulanan parselerde yıllar geçtikçe verim daha fazla arttığı tespit edilmiştir [47].

Sapsız Meşe'de uygulanan gübre sonucu kök taze ağırlığı gübrelenen fidanlarda; gübrelenmeyen fidanlara nazaran daha yüksek sonuçlar vermiştir. Gübre etkisi fidanların boyuna olumlu etki yapmadığı gözlemlenmiştir [48].

*Eucalyptus grandis* Hill. fidanlarında farklı dozda gübre uygulamalarının denendiği bir çalışmada, kullanılan gübrelerin fidanın çapına ve boyuna yeterince etkili olmadıkları, fakat kök boğazı çapı, fidan boyu ve kuru madde ağırlıkları bakımından en iyi gelişimi gösteren NPK (24 mg N, 30 mg P, 12 mg K) gübreleme işleminin uygun olduğu belirtilmiştir [49].

*Juglans regia* ile yapılan araştırmada; bitkinin morfolojik karakterleri ve bitki büyümesi üzerine gübrenin olumlu etkisinin olduğu saptanmıştır [50].

Kuzeydoğu Uganda’ da *Acacia senegal* and *A. siebariana*’ nın toprak alt tabakasının ve azot gübrelemesinin bitki büyüme hızı ve biyokütle üretimindeki etkisini belirlemek için yapılan araştırmada; uygulanan azot konsantrasyonunun büyüme üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir [51].

Alberta Kuzey Bölgesi’ndeki Kavak klonlarının 3 melez türünde, NPK gübrelemesinin etkileri araştırılırken, azot gübrelemesinin büyüme tepkileri negatif ve hatta boy ve çap büyümesini de %10 oranında azalttığı bulunmuştur. Fosfor ve potasyum gübrelemelerinin büyüme tepkileri ise ilk büyüme periyodu boyunca etkilenme göstermediği belirlenmiştir [52].

Zeytin ağacının büyümesini incelemek ve azot kaybını belirlemek için geleneksel azot ve yavaş salınımlı azot gübre kullanmıştır. Deneyler sonucunda; gübrelenen bitkiler ile kontrol karşılaştırıldığında vejetatif büyümenin önemli ölçüde arttığı gözlenmiştir. Fakat düşük oranlarda azot uygulanan bitkilerin kontrole göre daha fazla büyüme gösterdiği görülmüştür [53].

*Pinus taeda*’da yapılan çalışmada bir kış boyunca uygulanan azot gübrelemesiyle, dikimden 6 ay sonra yapılan ölçümlerde, boy gelişiminin arttığı tespit edilmiştir [54].

Sarıçam fidanlarında yapılan çalışmada gübrenin ortalama fidan boyları üzerindeki etkisi çalışılmış ve fidan boy değerleri yanı sıra fidan taze gövde ve kök ağırlıkları üzerinde de inceleme yapılmıştır [55]. Yine Sarıçam üzerinde yapılan başka bir araştırmada farklı kaplarda ve üç çeşit gübre kullanmış ancak gübre çeşitlerinin kontrol gruplarına göre fidan boy büyümesine olan etkilerini istatistiksel olarak aynı bulunmuştur [56].

N ve P gübrelemesinin *Pinus ponderosa* fidanları üzerindeki etkisinin incelendiği araştırmada da gübreleme işleminin fidanların büyümesi üzerinde artış sağlamadığı görülmüştür [57].

Ladin fidanlarında yapılan bir çalışmada, gübreleme tekniği ve inorganik gübrelerin fidanları gelişimi üzerine etkilerine bakılmış; dışarıdan beslemeye dayalı yetiştirme sistemlerinde üretilen 1+0 yaşındaki fidanların boyu ve kök boğazı çapı, granül gübre katkılı yetiştirme ortamlarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir [58].

Sarıçam’da kap çeşidi ve gübre etkisi üzerindeki etkileri araştırılırken; fidanların boy gelişimleri üzerinde ilk gübreleme işleminin istatistiksel olarak etkili olmadığını yapılan analizlerle tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra başlangıçtaki kap çeşidi faktörünün ve kap-

gübre etkileşim faktörünün fidanların boy gelişimi üzerinde etkili olduğu görülmüştür [59].

Tüplü Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) fidanı üretiminde yavaş salınımlı gübrelere etkileri araştırılmış ve hızlı gelişim safhası olan ilkbahar dönemi dışında otsu bitkilere göre daha düşük besin maddesi ihtiyacı olan odunsu bitkilerin, beslenme koşullarından çok yetiştirme ortamı koşulları daha önemli düzeyde etkilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle yetiştirme ortamı üzerinde olumsuz etki yapacak işlemlerden kaçınılması gerektiği belirtilmiştir [60].

“NPK (15.15.15) Kompoze Gübresinin Fidanlıkta Ladin Fidanlarına Etkileri” adlı çalışmada; NPK (15.15.15) kompoze gübresinin değişik dozlarının değişik yaştaki fidanlara verilmesiyle ladin fidanlarının yaşama yüzdesi, fidan boyu, kalınlığı ve ağırlığına yaptığı etki araştırılmıştır. NPK (15.15.15) kompoze gübresinin bazı dozlarının bazı yaşlardaki fidan boyu, kalınlığı ve ağırlığına olumlu etki yaptığı belirlenmiştir [61].

Tüplü Karaçam fidanları üzerinde yapılan çalışmada gübreli ve gübresiz (Kontrol) olarak yetiştirilen fidanlarda ortalama kök boğazı çapları, taze gövde ve kök ağırlıkları üzerinde incelemeler yapılmıştır. Bu çalışmada, fidanların yaşama yüzdesi bakımından tüplü fidanlarla çıplak köklü fidanlar arasında önemli derecede bir farkın olduğu ve gübrelemenin bütün karışımlarda büyümeyi açıkça görülebilen bir şekilde ve istatistiksel olarak etkilediği ortaya konulmuştur [62].

3 klonal Sarıçam, tohum bahçesinde, gübreleme ve kimyasal yabancı ot kontrol denemeleri kurarak gübrenmiş ve herbisit uygulaması yapılmış alanların, kontrol alanlarından daha fazla kozalak ürettiği görülmüştür. Sonrasında gübreleme ve herbisitle işlem görmüş alanlar kontrolün % 60 üzerinde bir kaliteli ortalama ile her yıl bütün deneylerde en iyi ürünü vermiştir [63].

Orta yaşlı Sarıçam ve Avrupa Ladini meşcerelerindeki, N gübrelemesinin ağaç büyümesini ne boyutta teşvik ettiği araştırılmış ve bu çalışma sonunda gözlemlendiği üzere gübrelemeler sonucu Ladin üzerinde boyu arttırıcı özellikler gösterdiği tespit edilmiştir [64].

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

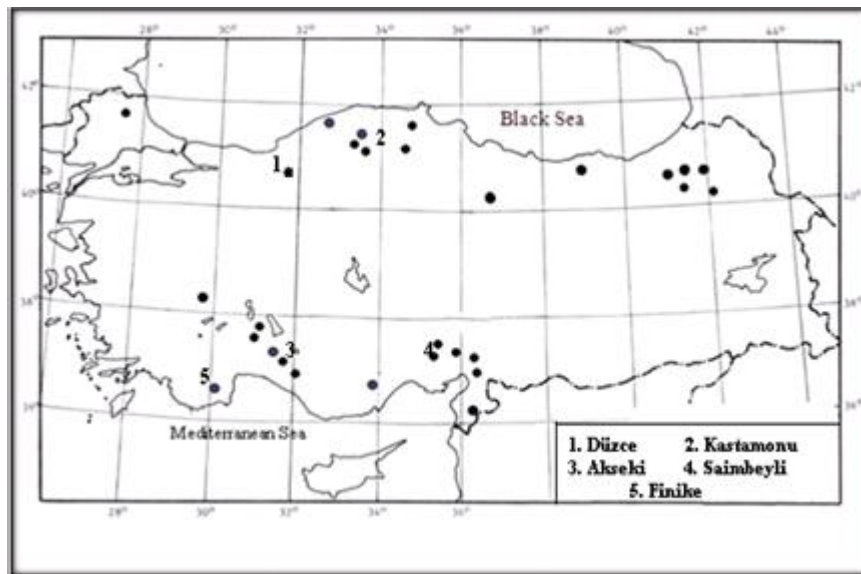
#### 3.1. MATERYAL

##### 3.1.1. Tohumların Toplanması

Araştırmada kullanılan tohum materyali; Kastamonu-Cide, Adana-Saimbeyli, Antalya-Akseki, Antalya-Finike, Düzce-Yığılca olmak üzere 5 farklı orijinden 2011 yılı sonbaharında temin edilmiştir (Çizelge 3.1., Şekil 3.1.). Kayacık tohumlarının doğal yayılış alanlarına göre değişik zamanlarda her bir orijinde on ağaçtan tohum toplanmıştır. Hava kurusu hale getirilen ve düşük sıcaklıkta saklanan tohumlardan, her orijine ait bireylerden eşit ağırlıkta tohum alınarak karıştırılmıştır.

Çizelge 3.1. Çalışılan orijinlere ilişkin bazı özellikler.

Numara	Orijin	Enlem	Boylam	Rakım (m)	Ort. Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)
1	Kastamonu-Şehdağ	41° 47'	33° 07'	700	13,4	807
2	Adana-Saimbeyli	38° 01'	36° 06'	1225	11,7	592
3	Antalya-Akseki	37° 05'	31° 46'	1300	12,3	786
4	Antalya-Finike	36° 19'	30° 05'	820	17,6	938
5	Düzce-Yığılca	40° 55'	31° 20'	550	12,3	775



Şekil 3.1. Araştırmaya konu kayacık orijinleri.



Kanatlı olarak laboratuara getirilen ve serin bir ortamda serilerek bekletilen tohumlar, elle ovularak kanatlarından ayrılmıştır. Kanatlarından ayrılan tohumlar vantilatör yardımıyla savrularak ve eleklerden geçirilerek tohum dışındaki yabancı maddeler temizlenmiştir. Ayrıca, tohumlar % 80 alkollü sudan geçirilerek yüzen ve dolu olmadığı düşünülen farklı renkli, yaralanmış, hasarlı ve iyi gelişme gösterememiş tohumlar da uzaklaştırılmıştır. Sıvı içerisinde batan dolu tohumlar hava kurusu hale gelmesi için 24 saat kadar oda sıcaklığında serili bırakılmış ve sonra ağzı kilitli poşetlere konularak çimlendirme testlerine kadar buzdolabında ( $3\pm 2$  °C) saklanmıştır.

## **3.2. YÖNTEM**

### **3.2.1. Tohumlara Ön İşlemler Uygulanması**

Kayacık tohumlarında çimlenme engeli vardır. Kulaç ve ark. (2013), Kayacık cinsi türlerinde tohumların sonbaharda dökülmekte ve çimlenmenin ertesi yılın baharında gerçekleşmekte olduğunu belirtmişlerdir [15]. Tohum tabakası bir miktar su geçirene kadar embriyoda bir hareketsizlik görülür. Bu hareketsizliği ortadan kaldırmak için sıcak, soğuk ve değişken katlama işlemlerine ihtiyaç olduğu birçok çalışmada vurgulanmıştır [17], [18], [26], [29].

Çalışmada, katlama materyali olarak perlit kullanılmıştır. Katlamalarda buzdolabı ve iklimlendirme dolapları (inkübatörler) kullanılmıştır. Katlama işlemlerinde tohumlar tül torbalar içerisine yerleştirilip saklama kapları içerisine perlit arasına yerleştirilerek yapılmıştır. Yaklaşık 10 hafta sonra ön çimlenmeler başlamıştır. Çalışmada bu çimlenen tohumlar kullanılmıştır.

### **3.2.2. Tohumların Yetiştirme Ortam Materyallerine Ekim İşlemleri**

Katlamadan alınan tohumlar; 1:1:1 oranlarında karıştırılan dere kumu, torf ve perlit karışımından oluşan ortama ekimi yapılmıştır (Şekil 3.2.).

Gübre materyali olarak NPK 15-15-15, 20-20-0 kompoze gübreleri, Amonyum Sülfat, Ozmokot 9, Ozmokot 6 ve Üre gübreleri kullanılmıştır.

Ekim işlemleri 2012 Nisan ayının sonlarında, Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi'ne ait silvikültür laboratuvarında, 45'lik ( $73.05\text{cm}^3$ ) viyollere yapılmış açık alanda

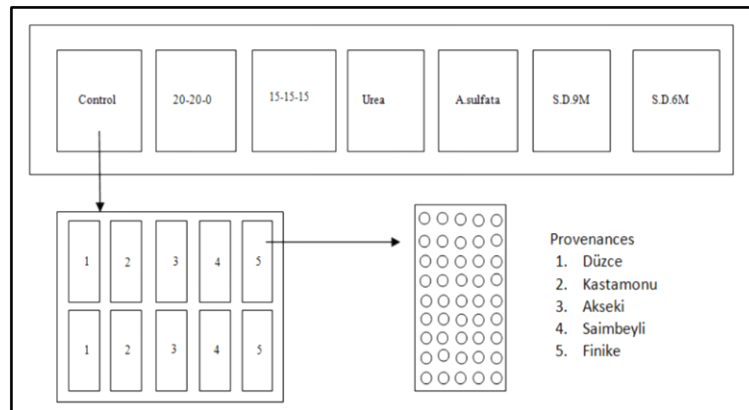
yetiştirilmeye başlanmış ve gübreleme denemeleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda ise; gübrelerin fidan gelişimi üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.



**Şekil 3.2.** Kum, Torf ve Perlitten oluşan 1:1:1 oranındaki fidan yetiştirme materyalinin hazırlanması.

Ekimler yapılırken tohumların ortalama tohum kalınlığının 2-3 katı olan, 0,5-1cm derinlikte olmasına dikkat edilmiştir. Ekim sırasında zarar görmüş olan çimlenmiş tohumlar ayrılarak sağlam tohumların ve ön çimlenme göstermiş tohumların ekilmesine özen gösterilmiştir.

Her bir gübreleme için 10'ar viyol kullanılmıştır. Her orijin için 2 viyol kullanılmıştır. Her bir hazneye ikişer tohumdan 90 tohum ekilmiştir. Toplamda 70 tane viyol olduğundan ve her viyolde 45 hazne bulunduğu toplam (45x70) 3150 tane, her hazneye 2 şer adet tohum ekildiğinden çalışmada toplam 6300 adet çimlenmiş tohum kullanılmıştır. Uygulanan gübreleme işlemine ait deneme deseni Şekil 3.3.'de verilmiştir.



**Şekil 3.3.** Fideciklerin gübreleme işlemlerine ait deneme deseni.



**Şekil 3.4.** Kayacık fideciklerinin yetiştirilmesi.

Ekim sonrasında, tohumlar yüzeye çıkıncaya kadar öğlelerde, çıkma sonrasında ise sabah 8 ve 10 arası ile akşam 15 ve 17 saatleri arasında olmak üzere günde 2 kere sulama yapılmış; daha sonrasında ise, yetiştirme ortamının rutubeti gözlemlenerek sulamanın süresi ve saati ayarlanmıştır.

Fidecikler çikana kadar laboratuvar koşullarında bekletildikten sonra gölge bir yerde dış ortama alıştırılmıştır. Dış ortama alıştırılan fidecikler güneş gören bir alana transfer edilmiştir (Şekil 3.5.).



**Şekil 3.5.** Hazırlanan kapların laboratuvar (solda) ve açık alana yerleştirilmesi (sağda).

Açık alandaki fideciklerin üzeri odunlaşmış sertleşene kadar gölgeleme bezi-telisle (%50 kapama derecesi) kapatılmıştır (Şekil 3.6.).

Yaz ayı ortalarına doğru fidanların üzeri tamamıyla açılmıştır.





**Şekil 3.6.** Telis bezi kullanımı (%50).



**Şekil 3.7.** Gölgeleme (solda) ve ilk sekonder yaprakların çıkması (sağda).

### 3.2.3. Gübreleme İşlemleri

Kastamonu-Cide Şehdağ, Adana-Saimbeyli, Antalya-Akseki, Antalya-Finike, Düzce-Yığılca, orijinlerinden elde edilen fideciklere Üre, Amonyum sülfat, Ozmokot gübre (6 ve 9 aylık salınımlı), 20-20-0 ve 15-15-15 karışimli NPK kompoze gübreler uygulanmıştır.

Gübreleme çalışmalarında azot (N) miktarları eşit tutulmuştur. Buna göre N eşitlemesi için, 45 lt karışımda 102 gr gübre vermeye çalışılmıştır (Çizelge 3.2.).

**Çizelge 3.2.** Gübre uygulama değerleri.

Uygulanan Gübre Çeşidi	Uygulanan Toplam Gübre Miktarı	Uygulanan Azot (N) Miktarı	Azot (N)	Fosfor (P)	Potasyum (K)	Mikro Besin Elementleri	Uygulama Şekli	Uygulama Zamanı
Amonyum sülfat	485,7 gr	102 gr	21%			N, S	Üstten serpme	3 ay
Üre	221,7 gr	102 gr	46%				Sulama suyuna karıştırma	4 ay
15-15-15 Kompoze gübre	680 gr	102 gr	15%	15%	15%	N, P, K, S	Üstten serpme 4 doz	6 ay
20-20-0 Kompoze gübre	510 gr	102 gr	20%	20%	0	N, P, S	Üstten serpme 3doz	3 ay
Yavaş yavaşlı gübre (6 Aylık)	637,5 gr	102 gr	16%	8%	12%	N, P, K, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo	Yetiştirme ortamına karıştırma	
Yavaş yavaşlı gübre (9 Aylık)	637,5 gr	102 gr	16%	8%	12%	N, P, K, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo	Yetiştirme ortamına karıştırma	

Yavaş yavaşlı (Ozmokot) gübreler yetiştirme ortamı içerisine 1 kerede karıştırılmıştır. Ozmokot (6 ay ve 9 ay) için; 16-8-12 oranında (N-P-K) gübresi seçilmiştir. 10 kasa için (45lt. lik) ozmokot gübresinden 637,5 gr atılmıştır (Şekil 3.8.).



**Şekil 3.8.** Ozmokot gübrenin yetiştirme harcına karıştırılması.

15-15-15 NPK kompoze gübresi için % 15'ten 102 gr N verileceği için 680 gr verilmiştir. Ancak kompoze gübreler hızlı eridiği için en az dört doza ayrılarak verilmesi yapılan hesaplamalar sonucu belirlenmiştir. Bunun için 680 gr gübrenin  $\frac{1}{4}$ 'i olan 170 gr kompoze gübre ilk olarak ekilecek kasalara uygulanmıştır. 15-20 gün sonra  $\frac{1}{4}$ 'ü böylece 5-6 ayda verilmesi amaçlanarak çalışma sürdürülmüştür. 45'lik kapların her bir gözündeki fidanlara 0,38 gr verilmiştir (Şekil 3.9.).





**Şekil 3.9.** Kompoze gübrelerin laboratuarda karıştırılması.

Kompoze 20-20-0 (N-P-K) gübresi de; 100 gr gübrede 20 gr oranları içeren gübreden 102 gr N sağlanabilmesi için toplamda yine 450 fidana 510 gr verilmiştir. En uygun uygulama zamanı 510 gr için 3 ay süresince 170 gr ayda bir uygulanmıştır. Amonyum sülfat uygulaması da viyollere üstten serpmeye olarak uygulanmıştır.



**Şekil 3.10.** Gübrelerin açık alanda üstten ekleme olarak uygulanması.

Amonyum Sülfat % 21'lik azot değerlerinde toplamda fidanlara 485,7 gr olarak 3 ay boyunca uygulanmıştır.

Üre sıvı olarak uygulanan tek gübre olmuştur. Üre (% 46'lık); 100 gr gübrede 46 gr'lık N azot içeren üre gübresinden 102 gr N elde edilebilmesi için 221,7 gr gübre hazırlanarak verilmiştir (Şekil 3.11.).



**Şekil 3.11.** Ürenin hazırlanışı.

Ürenin yakıcı etkisini azaltmak için; yaklaşık 16 haftada tedrici olarak verilmesi gereken 221,7/16'dan her hafta sulama suyuna karıştırılan 13,9 gr üre gübresi fidanlara verilmiştir. 13,9 gr ürenin 60 lt suya karıştırılması şeklinde uygulanmıştır. Bu sebeple haftada 3 gün ve günde 20 lt su ile karıştırılarak kullanılmıştır (Şekil 3.12.).



**Şekil 3.12.** Ürenin sulama suyuna karıştırılarak fidelere uygulanması.

Vejetasyon dönemi boyunca, gübreleme, sulama ve ot temizliği düzenli olarak yapılmıştır. Yaz sonu gibi yapılan son gübrelemelerin ardından ot bakımı ve sulama işlemleri vejetasyon sonuna kadar devam etmiştir. Morfolojik ölçümlerin yapılabilmesi için yaprak dökümü beklenmiştir.

Araştırmanın yapıldığı bölgeye ait, Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden elde edilen Düzce iklim verilerinin 10 yıllık ortalama değerleri Çizelge 3.3.'te verilmiştir.

**Çizelge 3.3.** Araştırmanın yapıldığı yöreye ait bazı iklim verilerinin 10 yıllık ortalama değerleri (Düzce/2002-2012).

Aylar	Sıcaklık (C°)	Max. Sıc. (C°)	Min. Sıc. (C°)	Ort. Bağıl Nem (%)	Ort. Yağış Miktarı (mm)
1	3,7	24,5	-20,5	86,4	83,3
2	5,1	25,6	-17,3	79,2	73,7
3	7,7	32,2	-13,6	75,5	70,5
4	12,3	34,7	-3,0	82,2	59,6
5	16,6	39,0	0,4	79,5	61,3
6	20,5	39,0	6,6	74,4	58,0
7	22,6	42,4	8,8	69,3	45,5
8	22,3	42,0	7,6	71,0	52,2
9	18,6	38,3	4,5	70,2	50,2
10	14,3	38,2	-1,2	78,2	84,6
11	9,5	30,2	-6,8	81,2	87,1
12	5,9	29,2	-16,5	82,5	102,3
Yıllık	15,0	34,6	-4,25	77,5	825,3

#### 3.2.4. Morfolojik Karakterlere İlişkin Ölçümler

Yaprak dökümünden sonra Aralık ayının sonunda fidan sökümü yapılmıştır. Bu amaçla, fidanlar önce viyollerden toprakları ile beraber çıkarılmış ve köklerine zarar verilmeden, topraklarından tazyikli su yardımı ile itinalı bir şekilde temizlendikten ve kağıt havlu ile kurutulduktan sonra hemen laboratuara getirilerek gerekli ölçümler yapılmıştır.

1+0 yaşındaki fidanlarda morfolojik özelliklere ait işlemlere, vejetasyon döneminden sonra, aralık ayında başlanmıştır. Bu amaçla, fidanlar önce viyollerden toprakları ile beraber çıkarılmış ve köklerine zarar verilmeden laboratuara getirilerek gerekli ölçümler yapılmıştır. Her bir işlemde 30 adet olmak üzere toplam (30x5x7) 1050 fidanda kök boğaz çapı (KBC), fidan gövde boyu (FB), kök boyu (KB), gövde taze ağırlığı (GA), kök taze ağırlığı (KA), kök kuru ağırlığı (KKA), gövde kuru ağırlığı (GKA) ölçülmüştür. Ayrıca tomurcuk sayıları da (TS) sayılmıştır.



Kök boğazı çapı olarak kabul edilen değer, gövdeye en yakın kökün hemen üst kısmından dijital çap ölçer yardımıyla 0,01 mm hassasiyetle belirlenmiştir. Kök boğazından tepe tomurcuğunun ucuna kadar olan uzunluk fidan gövde boyu, kök boğazından en uzun kök boyunun ucuna kadar olan uzunlukta kök boyu olarak kabul edilmiş ve cetvel yardımıyla 0,1 cm duyarlılıkta ölçülmüştür (Şekil 3.13.). Fidan kök boğazından ayrılan kök kısmında ilk olarak çap ölçülmüştür. Daha sonra cetvel yardımıyla gövdenin boyu ve kökün boyu ölçülmüştür. Kök ölçümünden sonra gövde üzerinde bulunan tepe tomurcukları da dahil tomurcuk adedine bakılmıştır.



**Şekil 3.13.** Kök boğaz çapı (solda) ve gövde boyu (sağda) ölçümü.

Kök ve gövde ağırlıkları hassas tartı yardımıyla belirlenmiştir. Kök ve gövde taze ağırlıklarını belirlemek amacıyla, fidanlar bağ makası ile kök boğazı çapından kesilerek kök ve gövde kısımları ayrı ayrı hava kurusu taze haldeyken 0,001 gr hassasiyetle çalışan elektronik hassas terazi ile tartılmıştır. Taze ağırlıkları ölçülen kök ve gövde kısımları numaralandırılmış ve isimlendirilmiş kese kâğıdı torbaları içerisinde, kurutma fırınında mutlak kuru hale gelinceye kadar +65 °C'de, 48 saat süresince kurutulmuştur. Mutlak kuru hale gelen kök ve gövde kısımları yine 0,001 gr hassasiyetle çalışan elektronik hassas terazi ile tartılarak kök ve gövde kuru ağırlıkları belirlenerek önceki gövde ve kök ağırlık farkları ortaya konmuştur (Şekil 3.14.).



**Şekil 3.14.** Fidanlarda taze gövde ve kuru kök ağırlıklarının ölçümü.

### **3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi**

Verilerin değerlendirilmesi amacıyla SPSS 20.0 paket programı kullanılarak, ölçülen karakterlerden elde edilen verilere ilişkin gerekli istatistiksel analizler yapılmıştır.

1+0 yaşındaki fidanlarda, ölçülen her bir morfolojik karakterin (FB, KBC, KB, GA, KA, KKA, GKA ve TS) araştırmada kullanılan gübre çeşitleri ve orijin ile bunların ikili etkileşimlerine göre farklılık gösterip göstermediklerini belirlemek için deneme desenine uygun şekilde iki yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

Varyans analizlerinde önce verilerin normal dağılıp dağılmadığı ve homojen olup olmadığı kontrol edilmiştir.

Varyans analizleri sonucunda önemli derecede farklı olan ( $\alpha < 0,05$ ) grupları belirlemek ve hangi grup ya da grupların diğerlerinden farklı olduğunu tespit etmek amacıyla ve ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır.

## 4. BULGULAR

Yapılan varyans analizine göre morfolojik karakterler bakımından popülasyonlar, gübreleme işlemleri ve popülasyon ile gübreleme işlemlerinin etkileşiminin istatistiksel ( $P<0,01$ ) olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.1.).

**Çizelge 4.1.** Popülasyonlara ve gübrelere göre ortalama FB, KBC, KB, GA, GKA, KA, KKA ve TS özellikleri.

Faktör	İşlem ve Popülasyon	KBC (mm)	FB (cm)	KB (cm)	GA (gr)	GKA (gr)	KA (gr)	KKA (gr)	TS (adet)
Gübreleme	Kontrol	1,4 a (0,3)	5,3 a (1,3)	15,0 a (3,4)	0,2 a (0,2)	1,1 a (1,1)	1,2 a (1,1)	0,6 a (0,5)	2,8 a (1,8)
	15-15-15	3,6 b (0,8)	21,0 b (8,2)	25,9 b (6,2)	1,3 b (0,7)	0,7 b (0,4)	4,6 b (2,0)	1,6 b (0,8)	8,4 d (3,2)
	Üre (%46)	3,9 c (0,6)	28,9 c (6,0)	23,0 c (4,6)	1,8 c (0,7)	1,1 c (0,4)	4,7 c (2,4)	1,8 c (0,9)	7,0 c (2,6)
	Amonyum sülfat	4,4 d (0,8)	30,5 c (7,5)	24,7 c (6,0)	2,3 d (1,0)	1,2 c (0,6)	3,2 d (1,3)	1,5 b (0,7)	5,4 b (2,2)
	20-20-0	4,5 d (0,7)	40,1 d (9,1)	27,6 d (7,9)	3,4 e (1,4)	1,9 d (0,9)	4,4 e (1,3)	1,9 c (0,6)	7,2 c (2,7)
	Yavaş çözünen 9	4,5 d (0,7)	48,4 e (6,4)	27,5 e (5,9)	4,12 f (1,2)	2,2 e (0,7)	6,7 f (2,5)	2,6 d (0,9)	6,8 c (2,5)
	Yavaş çözünen 6	4,8 e (0,9)	50,5 f (6,0)	27,5 f (6,9)	4,5 g (1,1)	2,5 f (0,7)	6,2g (2,0)	2,9 e (0,9)	5,6 b (2,7)
	Popülasyonlar	Düzce	4,3 c (1,3)	37,8 d (10,4)	22,9 a (5,7)	3,4 c (1,9)	1,9 d (1,1)	5,3 d (3,6)	2,2 d (1,4)
Finike		3,8 a (1,1)	31,2 a (10,7)	24,3 ab (6,3)	2,3 a (1,5)	1,2 a (0,8)	3,5 a (1,9)	1,4 a (0,8)	6,6 b (2,3)
Saimbeyli		3,9 a (0,9)	32,3 ab (12,9)	27,5 d (8,14)	2,4 a (1,4)	1,2 a (0,7)	4,9 c (2,2)	1,9 b (0,8)	8,0 c (3,2)
Kastamonu		4,3 c (1,0)	36,4 c (14,2)	26,4 cd (6,9)	3,0 b (1,5)	1,7 c (0,9)	4,9 c (2,4)	2,1 d (1,0)	5,7 a (2,3)
Akseki		4,0 b (1,0)	32,8 b (10,2)	25,0 bc (6,9)	2,5 b (1,8)	1,4 b (1,0)	4,2 b (1,9)	1,8 b (0,9)	5,9 a (2,4)

#### 4.1. FİDAN BOYUNA (FB) İLİŞKİN BULGULAR

Fidan boyu bakımından popülasyonlar arasında farklılıkların olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiştir. Yapılan varyans analizine göre fidan boyu bakımından popülasyonlar, gübreleme işlemleri ve popülasyon ile gübreleme işlemlerinin etkileşiminin istatistiksel ( $P<0.01$ ) olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2.).

Hangi popülasyonların ve hangi gübreleme işlemlerinin birbirinden farklı olduğunu belirlemek, hangi işlemin daha fazla boy yaptığını ortaya koymak ve bu sonuçları gruplandırmak amacıyla Duncan testi uygulanmıştır.

**Çizelge 4.2.** Fidan boyuna ait varyans analizi sonuçları.

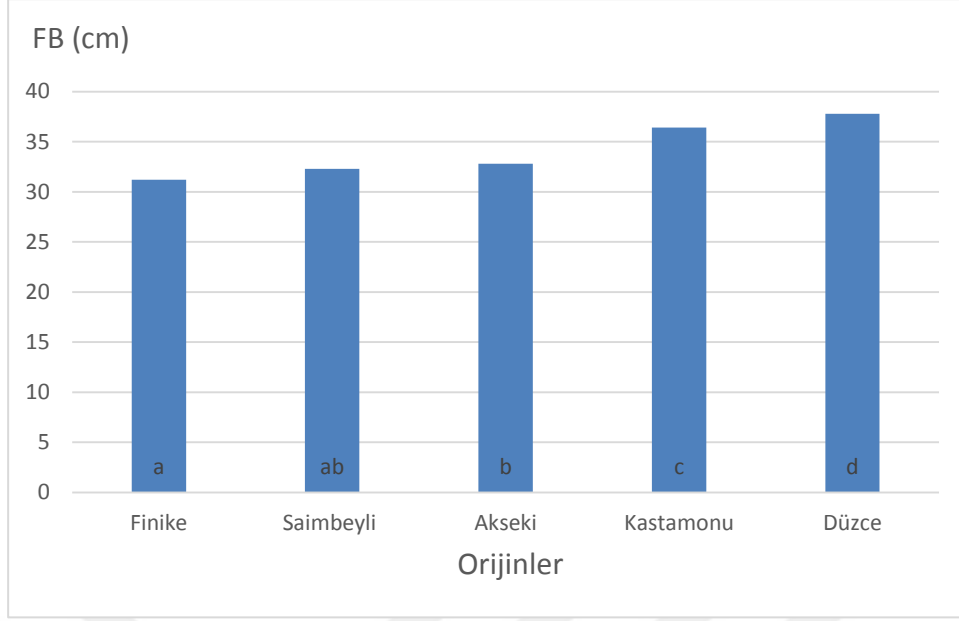
Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi (P)
Popülasyon	7959,92	4	1989,98	82,79	0,00
Gübreleme	155198,84	8	19399,85	807,11	0,00
Pop * Gübre	12086,60	32	377,70	15,71	0,00

**Çizelge 4.3.** Fidan boylarının (cm) Duncan analizi sonucu orijinlere göre gruplandırılması.

Popülasyon	N	Gruplar (cm)				
		1	2	3	4	5
Finike	149	31,2a				
Saimbeyli	149	32,3a	32,3b			
Akseki	152			32,8b		
Kastamonu	153				36,4c	
Düzce	161					37,8d

Çizelge 4.3.'te görüldüğü gibi orijinlere göre FB bakımından farklı olan grupları belirlemek amacıyla yapılan Duncan analizi sonuçlarına göre fidanlar beş farklı grupta toplanmaktadır. En iyi FB gelişimini 37,8 cm ortalama ile Düzce orijininde yetiştirilen fidanlar göstermişlerdir. 36,4 cm ortalama ile Kastamonu orijinindeki fidanlar yüksek FB değerlerini gösterirken, 31,2 ortalama ile Finike en düşük fidan boyunu göstermiştir.

Orijinlere göre; 1+0 yaşındaki fidanların FB bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 4.1.).

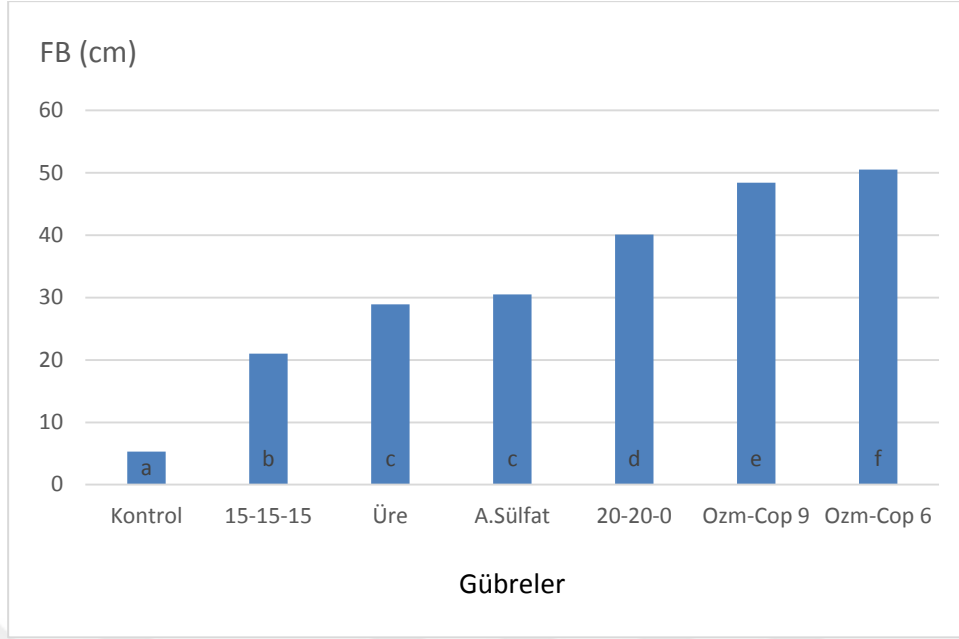


Şekil 4.1. Orijinlere göre fidan boyunun değişimi ve Duncan sonuçları.

Çizelge 4.4. Fidan boylarının (cm) Duncan analizi sonucu gübrelemelere göre gruplandırılması.

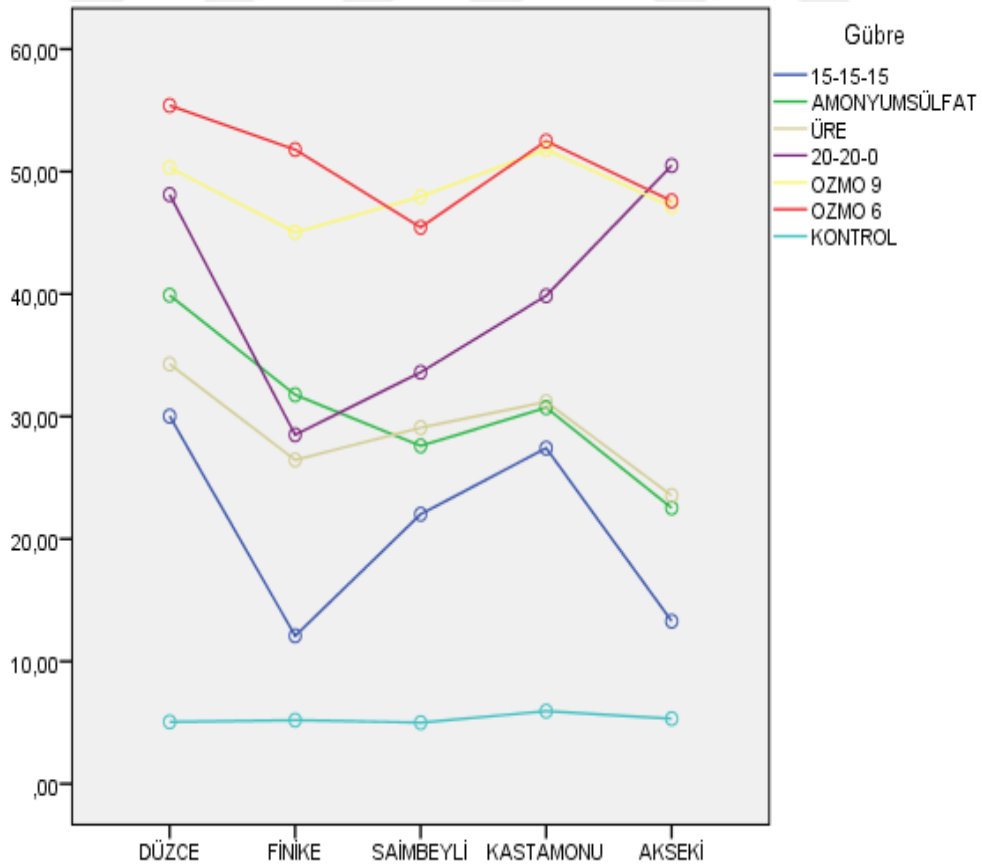
Gübreleme	N	Gruplar (cm)						
		1	2	3	4	5	6	7
<b>Kontrol</b>	45	5,3a						
<b>15-15-15</b>	90		21,0b					
<b>Üre</b>	89			28,9c				
<b>A.Sülfat</b>	90				30,5c			
<b>20-20-0</b>	90					40,1d		
<b>Ozm-Cop 9</b>	90						48,4e	
<b>Ozm-Cop 6</b>	90							50,5f

Çizelge 4.4.'te görüldüğü gibi, kullanılan gübre materyallerine göre FB bakımından farklı olan grupları belirlemek amacıyla yapılan Duncan analizi sonuçlarına göre, en iyi FB gelişimini 50,5 cm ortalama ile Ozmokot 6 uygulamasında ölçülmüştür. 48,4 cm ortalama ile Yavaş salınımlı 9 uygulaması 2. sırada yer almıştır. En düşük 5,3 cm ortalamasıyla da kontrol ortamında yetiştirilen fidanlar sıralanmıştır.



**Şekil 4.2.** Gübrelemelere göre fidan boyunun değişimi ve Duncan sonuçları.

Şekil 4.3.'te verilen grafikte popülasyon ile gübreleme etkileşiminin değişimi gösterilmiş olup, her bir popülasyonda kullanılan gübreleme işlemlerinin fidan boylarında meydana getirdiği farklı sonuçlar karşılaştırmalı olarak görülebilmektedir.



**Şekil 4.3.** Popülasyonlara ve gübrelemelere göre fidan boyunun değişimi.

Popülasyon ile gübre etkileşimine göre; Düzce popülasyonu 6 ay gübresinde en yüksek fidan boyu değerlerini göstermektedir. Popülasyonlar içerisinde düşük olan Akseki orijini ise Yavaş salımlı (6 ay) ve 20-20-20 Kompoze gübreleri etkileşimiyle neredeyse Düzce orijini boy değerlerine yakınlaşmıştır. En düşük fidan boy değerleri ise tüm orijinlerde kontrol grubunda gözlenmiştir. Bütün gübre uygulamaları fidan boyunu önemli ölçüde arttırmıştır. Bu artış en düşük seviyede dahi kontrol grubundaki fidanların ortalama boyunu 5,3 cm iken gübre uygulaması yapılan fidanlarda 50,5 cm'ye kadar çıkarmıştır. Yapılan gübre uygulamalarının fidan boyunu 10 kata yakın arttırmıştır.

#### 4.2. KÖK BOĞAZ ÇAPINA (KBC) İLİŞKİN BULGULAR

Kök boğaz çapı bakımından popülasyonlar arasında farklılıkların olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiştir. Yapılan varyans analizine göre kök boğaz çapı bakımından popülasyonlar, gübreleme işlemleri ve popülasyon ile gübreleme işlemlerinin etkileşiminin istatistiksel ( $P < 0.01$ ) olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.5.).

**Çizelge 4.5.** Kök boğaz çapına ait varyans analizi sonuçları.

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi (P)
Popülasyon	46,28	4	11,57	34,03	0,00
Gübreleme	759,08	8	94,88	279,05	0,00
Pop * Gübre	84,18	32	2,63	7,73	0,00

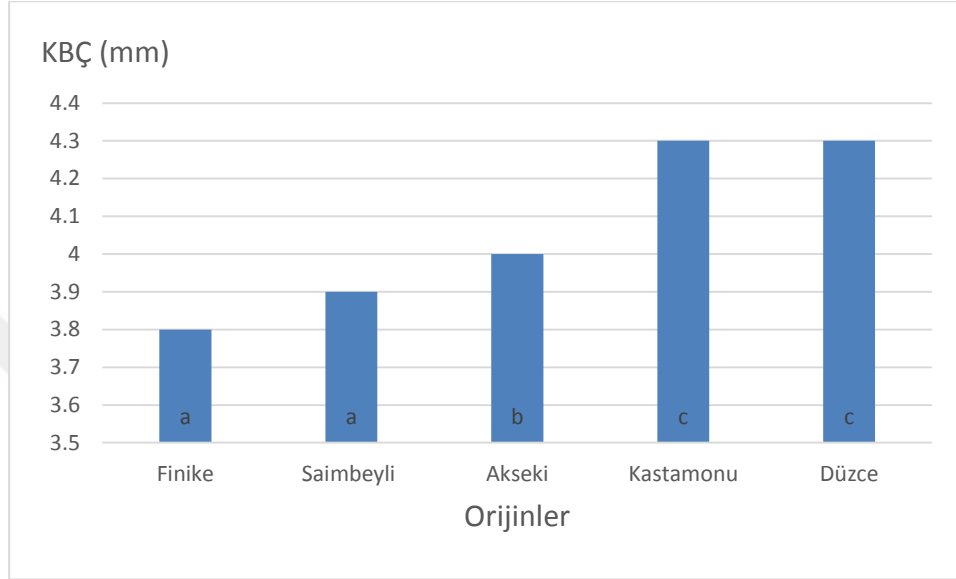
**Çizelge 4.6.** Kök boğaz çaplarının (mm) Duncan analizi sonucu orijinlere göre gruplandırılması.

Popülasyon	N	Gruplar (mm)		
		1	2	3
Finike	152	3,8a		
Saimbeyli	149	3,9a		
Akseki	149		4,0b	
Kastamonu	153			4,3c
Düzce	161			4,3c

Çizelge 4.6.'da görüldüğü gibi orijinlere göre KBC bakımından farklı olan grupları belirlemek amacıyla yapılan Duncan analizi sonuçlarına göre fidanlar üç farklı grupta toplanmaktadır. En iyi KBC gelişimini 4,3 mm ortalama ile Düzce orijininde yetiştirilen fidanlar göstermiştir. 4,3 mm ortalama ile Kastamonu orijinindeki fidanlar Düzce orijini

ile aynı grupta yer almıştır. 3,9 ortalama ile Saimbeyli, 3,8 ortalama ile de Finike orijini aynı grupta ve 4,0 ortalama ile Akseki popülasyonları da diğer grupta yer almışlardır. En düşük KBÇ değeri Finike orijini olmuştur.

Orijinlere göre; 1+0 yaşındaki fidanların KBÇ bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 4.4.).



Şekil 4.4. Orijinlere göre kök boğazı çaplarının değişimi ve Duncan sonuçları.

Çizelge 4.7. Kök boğazı çaplarının (mm) Duncan analizi sonucu gübrelemelere göre gruplandırılması.

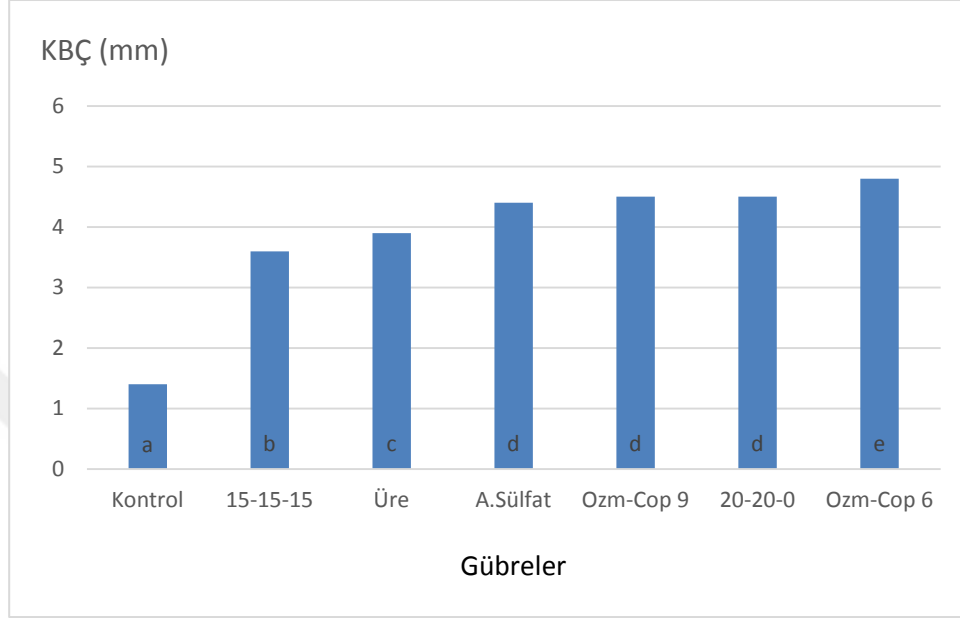
Gübreleme	N	Gruplar (mm)				
		1	2	3	4	5
<b>Kontrol</b>	45	1,4a				
<b>15-15-15</b>	90		3,6b			
<b>Üre</b>	89			3,9c		
<b>A.Sülfat</b>	90				4,4d	
<b>Ozm-Cop 9</b>	90				4,5d	
<b>20-20-0</b>	90				4,5d	
<b>Ozm-Cop 6</b>	90					4,8e

Çizelge 4.7.'de görüldüğü gibi, kullanılan gübre materyallerine göre KBÇ bakımından farklı olan grupları belirlemek amacıyla yapılan Duncan analizi sonuçlarına göre, en iyi KBÇ gelişimini 4,8 mm ortalama ile Ozmokot (6 ay) ortamında yetiştirilen fidanlar



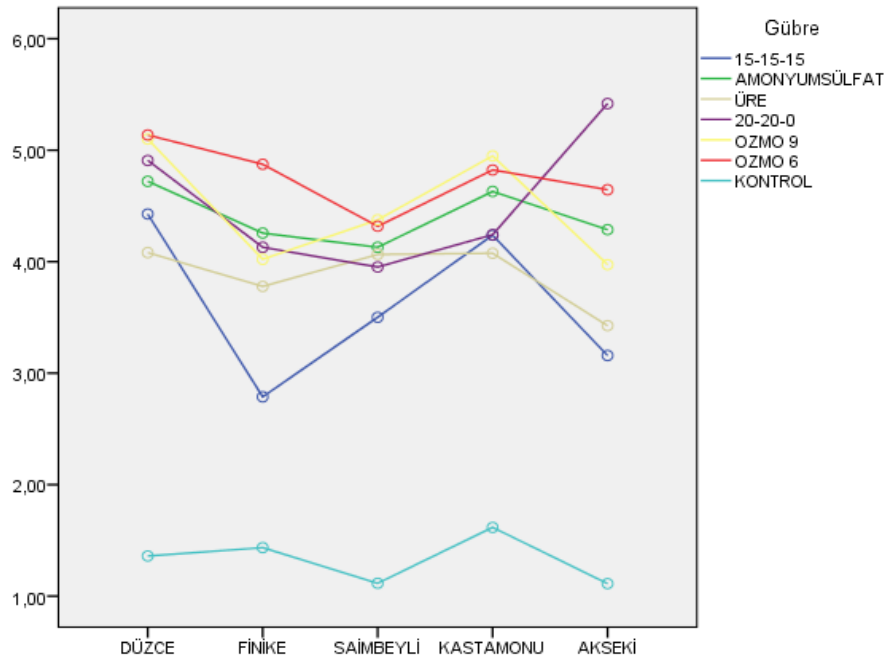
göstermiştir. 1,4 mm ortalamasıyla da Kontrol ortamında yetiştirilen fidanlar en son sırada yer almıştır.

Gübreleme faktörüne göre, 1+0 yaşındaki fidanların KBÇ bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. Gübrelemelere göre kök boğazı çaplarının değişimi ve Duncan sonuçları.

Popülasyon ile gübreleme etkileşiminin değişimi Şekil 4.6.'da verilen grafikte gösterilmiş olup, her bir popülasyonda kullanılan gübreleme işlemlerinin kök boğaz çaplarında meydana getirdiği farklı sonuçlar karşılaştırmalı olarak görülebilmektedir.



Şekil 4.6. Popülasyonlara ve gübrelemelere göre kök boğazı çaplarının değişimi.

Popülasyon ile gübre etkileşimine göre; Düzce popülasyonu ve Ozmokot 6 ay gübresi en yüksek kök boğaz çapı değerlerini göstermiştir. Popülasyonlar içinde düşük olan Akseki orijini ise 20-20-0 Kompoze gübresi etkileşimiyle en kalın kök boğaz çapı değerine yakın bir değerde olduğu görülmüştür. En düşük kök boğaz çapı değeri ise tüm orijinlerde kontrol grubunda gözlenmiştir. Gübre uygulaması sayesinde KBC değerleri hiç gübreleme yapılmayan kontrol grubuna göre artış göstermiştir. Kontrol grubunda görülen 1,4 mm KBC ortalaması, gübre uygulamasıyla 4,8 mm değerlerine gelmiş ve yaklaşık 4 kat arttırmıştır.

### 4.3. KÖK BOYUNA (KB) İLİŞKİN BULGULAR

Kök boyu bakımından popülasyonlar arasında farklılıkların olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiştir. Yapılan varyans analizine göre kök boyu bakımından popülasyonlar, gübreleme işlemleri ve popülasyon ile gübreleme işlemlerinin etkileşiminin istatistiksel ( $P < 0.05$ ) olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.8.).

**Çizelge 4.8.** Kök boyuna ait varyans analizi sonuçları.

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi (P)
Popülasyon	1319,07	4	329,76	9,642	0,00
Gübreleme	9071,91	8	1133,98	33,15	0,00
Pop * Gübre	1980,80	32	61,90	1,81	0,00

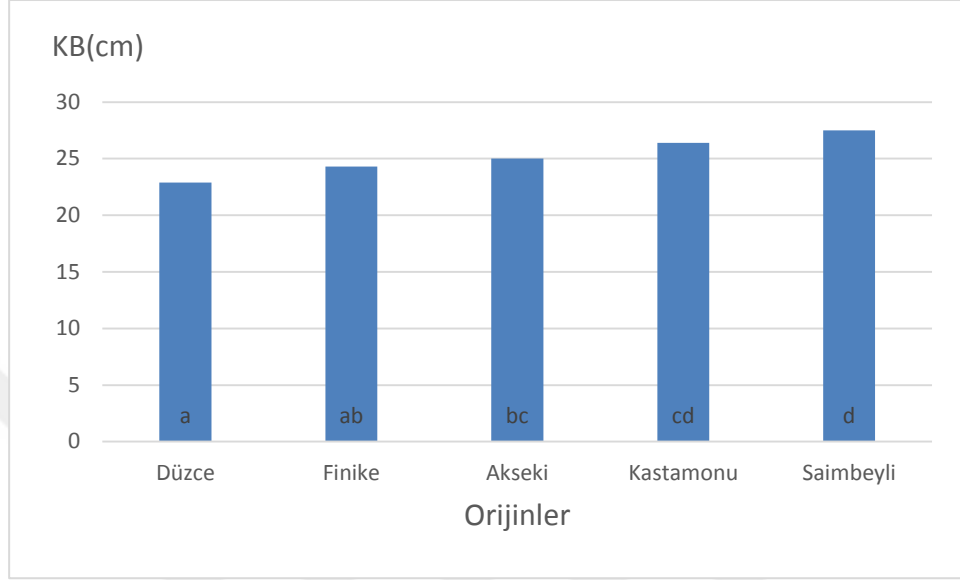
**Çizelge 4.9.** Kök boylarının (cm) Duncan analizi sonucu orijinlere göre gruplandırılması.

Popülasyon	N	Gruplar (cm)				
		1	2	3	4	5
Düzce	161	22,9a				
Finike	149	24,3a	24,3b			
Akseki	149		25,0b	25,0c		
Kastamonu	153			26,4c	26,4d	
Saimbeyli	152					27,5d

Çizelge 4.9.'da görüldüğü gibi orijinlere göre KB bakımından farklı olan grupları belirlemek amacıyla yapılan Duncan analizi sonuçlarına göre fidanlar beş farklı grupta toplanmaktadır. En iyi KB gelişimini 27,5 cm ortalama ile Saimbeyli orijininde yetiştirilen fidanlar göstermişlerdir. 26,4 cm ortalama ile Kastamonu, 25,0 cm ortalama ile Akseki ve 24,3 ortalama ile Finike orijini farklı gruplardadırlar. 22,9 ortalama ile

Düzce popülasyonları da beşinci diğer grupta yer almıştır ve en düşük orijin Düzce orijini.

Orijinlere göre; 1+0 yaşındaki fidanların KB bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 4.7.).



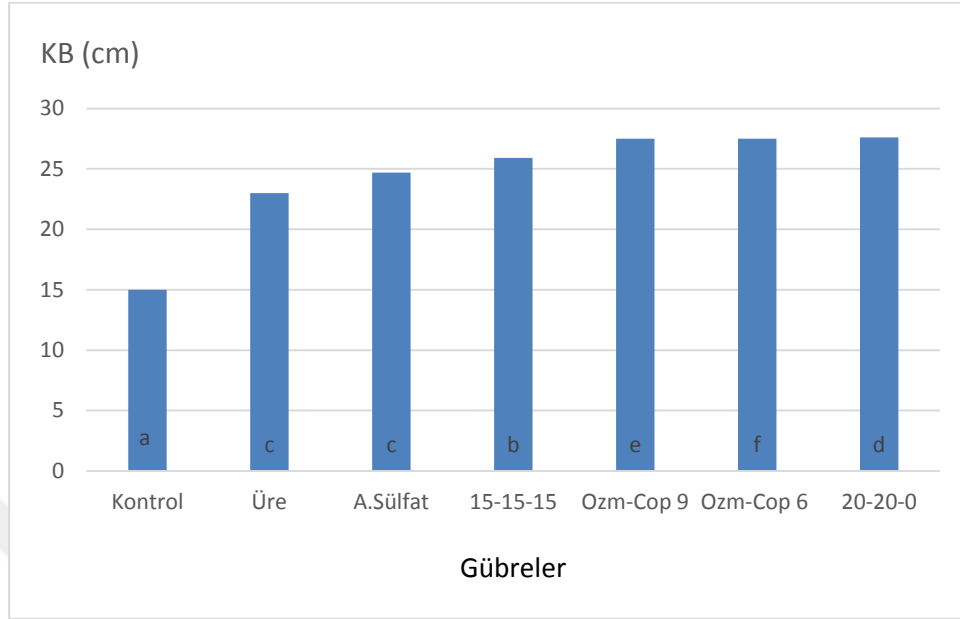
Şekil 4.7. Orijinlere göre kök boylarının değişimi ve Duncan sonuçları.

Çizelge 4.10. Kök boylarının (cm) Duncan analizi sonucu gübrelemelere göre gruplandırılması.

Gübreleme	N	Gruplar (cm)					
		1	2	3	4	5	6
<b>Kontrol</b>	45	15,0a					
<b>Üre</b>	89		23,0c				
<b>A.Sülfat</b>	90		24,7c				
<b>15-15-15</b>	90			25,9b			
<b>Ozm-Cop 9</b>	90				27,5e		
<b>Ozm-Cop 6</b>	90					27,5f	
<b>20-20-0</b>	90						27,6d

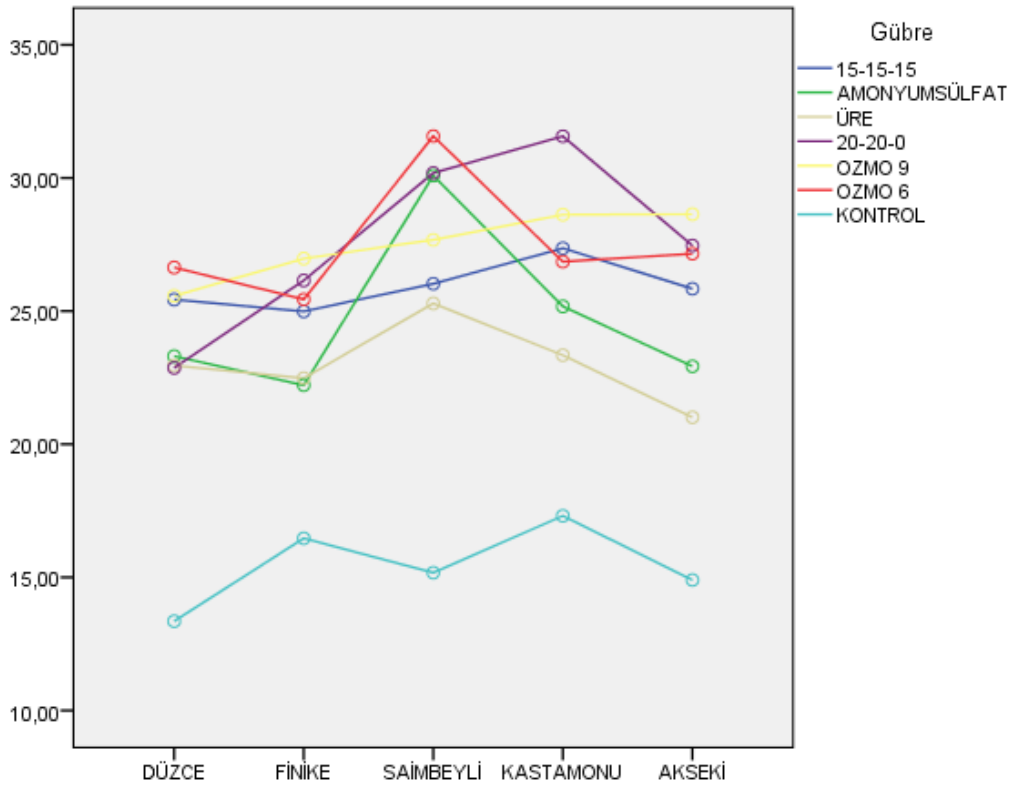
Çizelge 4.10.'da görüldüğü gibi, kullanılan gübre materyallerine göre KB bakımından farklı olan grupları belirlemek amacıyla yapılan Duncan analizi sonuçlarına göre, en iyi KB gelişimini 27,6 cm ortalama ile 20-20-0 Kompoze gübre ortamında yetiştirilen fidanlar göstermiştir. En düşük KB ise 15,0 ortalama ile Kontrol ortamındaki fidanlardır. Amonyum sülfat ve üre gübreleri aynı grupta yer almışlardır.

Gübreleme faktörüne göre, 1+0 yaşındaki fidanların KB bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 4.8.).



Şekil 4.8. Gübrelemelere göre kök boylarının değişimi ve Duncan sonuçları.

Popülasyon ile gübreleme etkileşiminin değişimi Şekil 4.9.'da verilen grafikte gösterilmiş olup, her bir popülasyonda kullanılan gübreleme işlemlerinin kök boylarında meydana getirdiği farklı sonuçlar karşılaştırmalı olarak görülebilmektedir.



Şekil 4.9. Popülasyonlara ve gübrelemelere göre kök boylarının değişimi.

Popülasyon ile gübre etkileşimine göre; en iyi kök boy değerleri Saimbeyli orijininde ve 20-20-0 Kompoze gübresinde gözlenmiştir. Popülasyonlar içerisinde en iyi orijine yakın, Kastamonu orijini de 20-20-0 Kompoze gübrenin etkisiyle en yüksek değerlerden biri olduğu görülmüştür. En düşük kök boyu değerleri ise tüm orijinlerde kontrol grubunda gözlenmiştir.

#### 4.4. GÖVDE TAZE AĞIRLIĞINA (GA) İLİŞKİN BULGULAR

Taze gövde ağırlıkları bakımından popülasyonlar arasında farklılıkların olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiştir. Yapılan varyans analizine göre gövde taze ağırlığı bakımından popülasyonlar, gübreleme işlemleri ve popülasyon ile gübreleme işlemlerinin etkileşiminin istatistiksel ( $P < 0.01$ ) olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.11.).

**Çizelge 4.11.** Gövde taze ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.

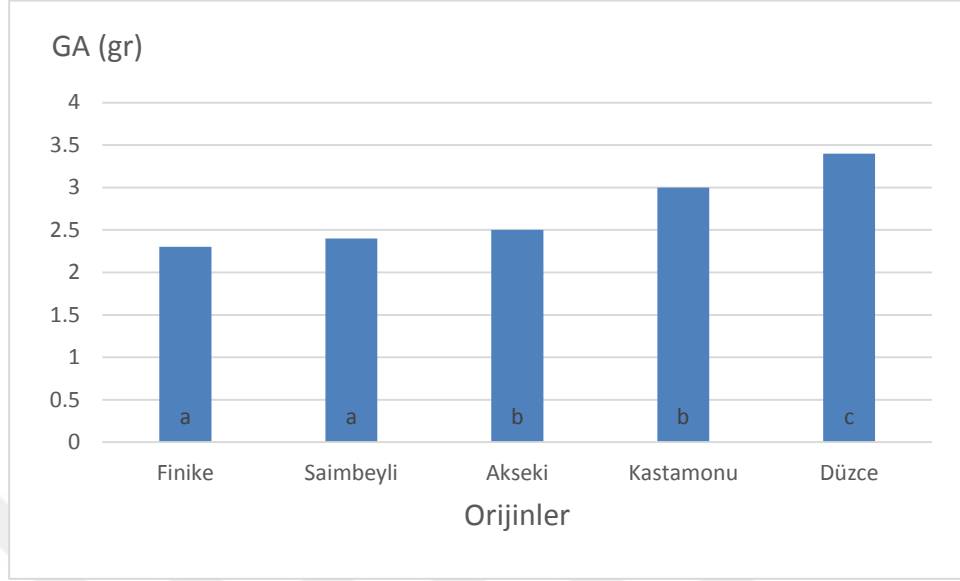
Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi (P)
Popülasyon	127,86	4	31,96	66,01	0,00
Gübreleme	1635,64	8	204,45	422,23	0,00
Pop * Gübre	183,35	32	5,73	11,83	0,00

**Çizelge 4.12.** Gövde taze ağırlığının (gr) Duncan analizi sonucu orijinlere göre gruplandırılması.

Popülasyon	N	Ortalamalar (gr)		
		1	2	3
Finike	149	2,3a		
Saimbeyli	152	2,4a		
Akseki	149		2,5b	
Kastamonu	153		3,0b	
Düzce	161			3,4c

Çizelge 4.12.'de görüldüğü gibi orijinlere göre GA bakımından farklı olan grupları belirlemek amacıyla yapılan Duncan analizi sonuçlarına göre fidanlar üç farklı grupta toplanmaktadır. En iyi GA gelişimini 3,4 gr ortalama ile Düzce orijininde yetiştirilen fidanlar göstermişlerdir. 2,3 gr ortalama ile Finike popülasyonları en düşük ortalamayı vermiştir.

Orijinlere göre; 1+0 yaşındaki fidanların GA bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 4.10.).



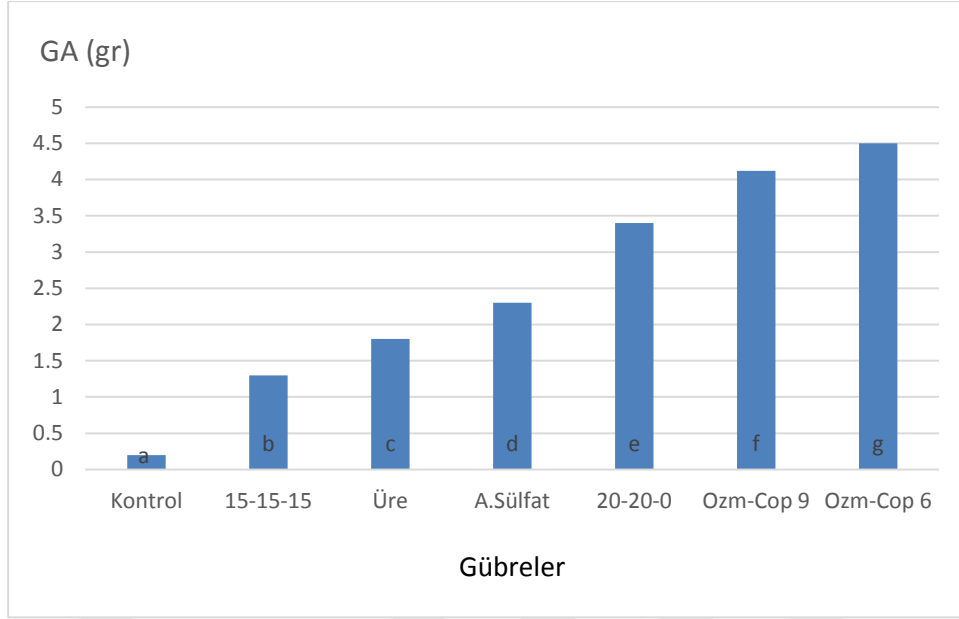
Şekil 4.10. Orijinlere göre taze gövde ağırlıkları değişimi ve Duncan sonuçları.

Çizelge 4.13. Gövde taze ağırlığının (gr) Duncan analizi sonucu gübrelemelere göre gruplandırılması.

Gübreleme	N	Ortalamalar (gr)						
		1	2	3	4	5	6	7
<b>Kontrol</b>	45	0,2a						
<b>15-15-15</b>	90		1,3b					
<b>Üre</b>	89			1,8c				
<b>A.Sülfat</b>	90				2,3d			
<b>20-20-0</b>	90					3,4e		
<b>Ozm-Cop 9</b>	90						4,12f	
<b>Ozm-Cop 6</b>	90							4,5g

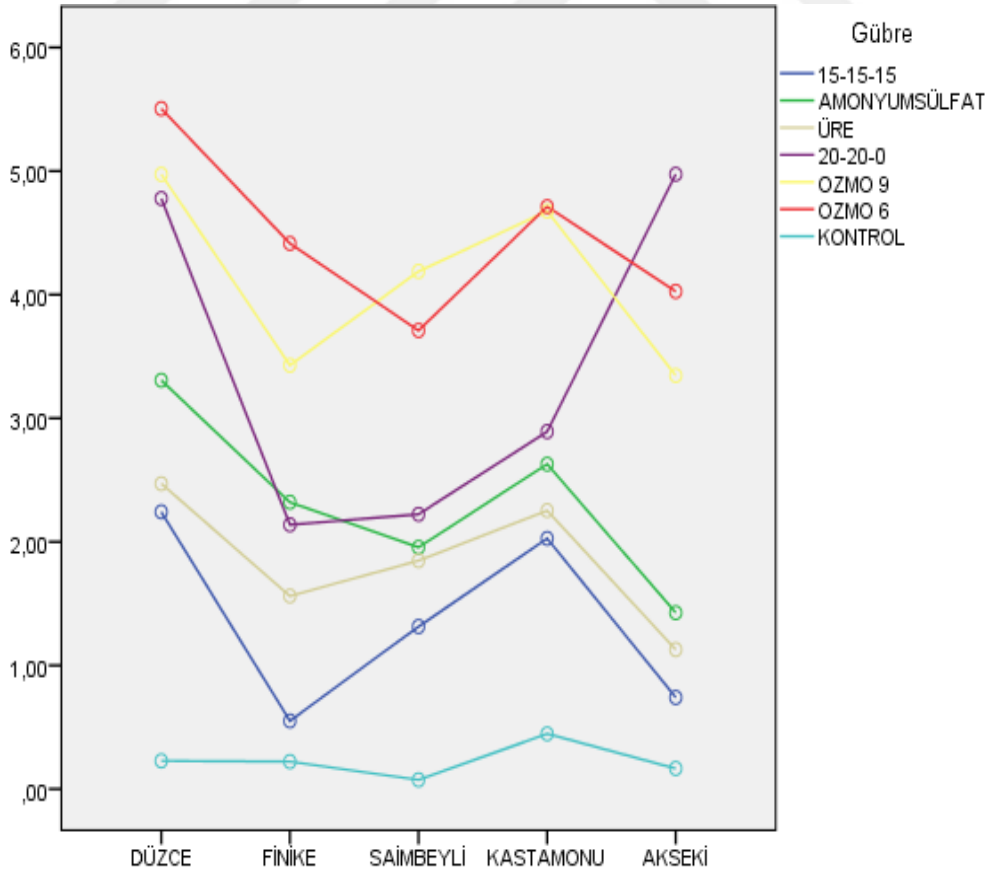
Çizelge 4.13.'te görüldüğü gibi, kullanılan gübre materyallerine göre GA bakımından farklı olan grupları belirlemek amacıyla yapılan Duncan analizi sonuçlarına göre, en iyi GA gelişimini 4,5 gr ortalamayla Ozmokot 6 göstermiştir. 0,2 gr ortalamayla Kontrol ortamında yetiştirilen fidanlar 7 farklı gruba ayrılmışlardır. Son sırada yine Kontrol grubu yer almıştır.

Gübreleme faktörüne göre, 1+0 yaşındaki fidanların GA bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 4.11.).



**Şekil 4.11.** Gübrelemelere göre gövde taze ağırlığının değişimi ve Duncan sonuçları.

Popülasyon ile gübreleme etkileşiminin değişimi Şekil 4.12.'de verilen grafikte gösterilmiş olup, her bir popülasyonda kullanılan gübreleme işlemlerinin gövde taze ağırlığında meydana getirdiği farklı sonuçlar karşılaştırmalı olarak görülebilmektedir.



**Şekil 4.12.** Popülasyonlara ve gübrelemelere göre gövde taze ağırlığının değişimi.

Popülasyon ile gübre etkileşimine göre; en iyi gövde taze ağırlığı değerleri Düzce orijininde ve Ozmokot 6 ay gübresinde gözlenmiştir. Popülasyonlar içerisinde düşük değerlere yakın olan Akseki orijini ise 20-20-0 Kompoze gübrenin etkisiyle en yüksek değerlerden birine yakın olduğu görülmüştür. En düşük kök boyu değerleri ise tüm orijinlerde kontrol grubunda gözlenmiştir. Gübrelemenin fidan gövde ağırlığına etkisi çok yüksek değerlerde olduğu görülmektedir. Kontrol grubunda ölçülen 0,2 gr ortalama Ozmokot 6 aylık gübreyle 4,5 gr ortalamaya ulaşmış ve neredeyse 22 kat arttırmıştır.

#### 4.5. KÖK TAZE AĞIRLIĞINA (KA) İLİŞKİN BULGULAR

Taze kök ağırlıkları bakımından popülasyonlar arasında farklılıkların olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiştir. Yapılan varyans analizine göre kök taze ağırlığı bakımından popülasyonlar, gübreleme işlemleri ve popülasyon ile gübreleme işlemlerinin etkileşiminin istatistiksel ( $P < 0.01$ ) olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği ortaya çıkmıştır (Tablo17.).

**Çizelge 4.14.** Kök taze ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi (P)
Popülasyon	231,69	4	57,92	26,80	0,00
Gübreleme	3285,29	8	410,66	190,02	0,00
Pop * Gübre	457,47	32	14,29	6,61	0,00

**Çizelge 4.15.** Kök taze ağırlığının (gr) Duncan analizi sonucu orijinlere göre gruplandırılması.

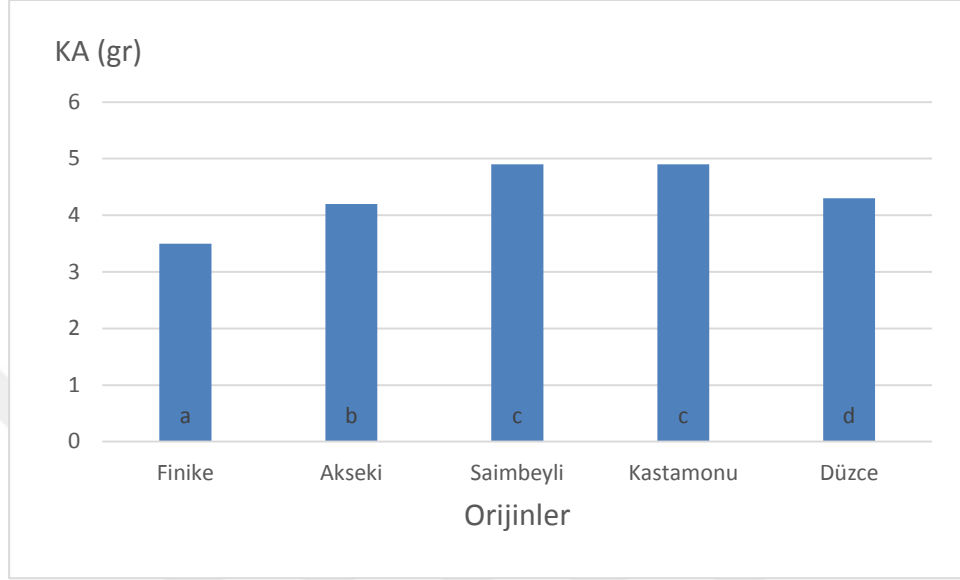
Popülasyon	N	Gruplar (gr)			
		1	2	3	4
Finike	149	3,5a			
Akseki	149		4,2b		
Saimbeyli	152			4,9c	
Kastamonu	153			4,9c	
Düzce	161				5,3d

Çizelge 4.15.'te görüldüğü gibi orijinlere göre KA bakımından farklı olan grupları belirlemek amacıyla yapılan Duncan analizi sonuçlarına göre fidanlar dört farklı grupta



toplanmaktadır. En iyi KA gelişimini 5,3 gr ortalama ile Düzce orijini, en düşük popülasyonu 3,5 gr ortalama ile Finike popülasyonları göstermişlerdir.

Orijinlere göre; 1+0 yaşındaki fidanların KA bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 4.13.).



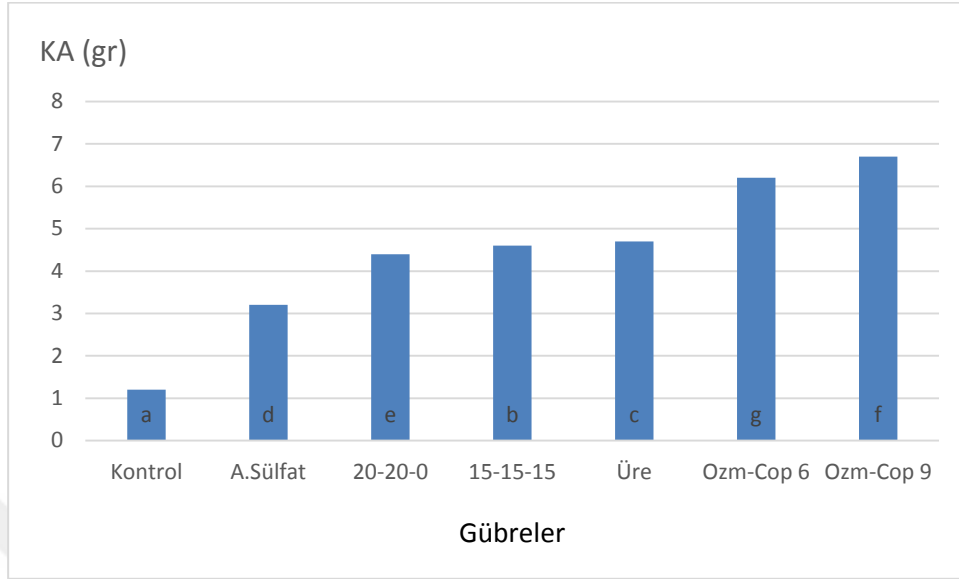
Şekil 4.13. Popülasyonlara göre kök taze ağırlığının değişimi ve Duncan sonuçları.

Çizelge 4.16. Kök taze ağırlığının (gr) Duncan analizi sonucu gübrelemelere göre gruplandırılması.

Gübreleme	N	Gruplar (gr)						
		1	2	3	4	5	6	7
<b>Kontrol</b>	45	1,20a						
<b>A.Sülfat</b>	90		3,2d					
<b>20-20-0</b>	90			4,4e				
<b>15-15-15</b>	90				4,6b			
<b>Üre</b>	89					4,7c		
<b>Ozm-Cop 6</b>	90						6,2g	
<b>Ozm-Cop 9</b>	90							6,7f

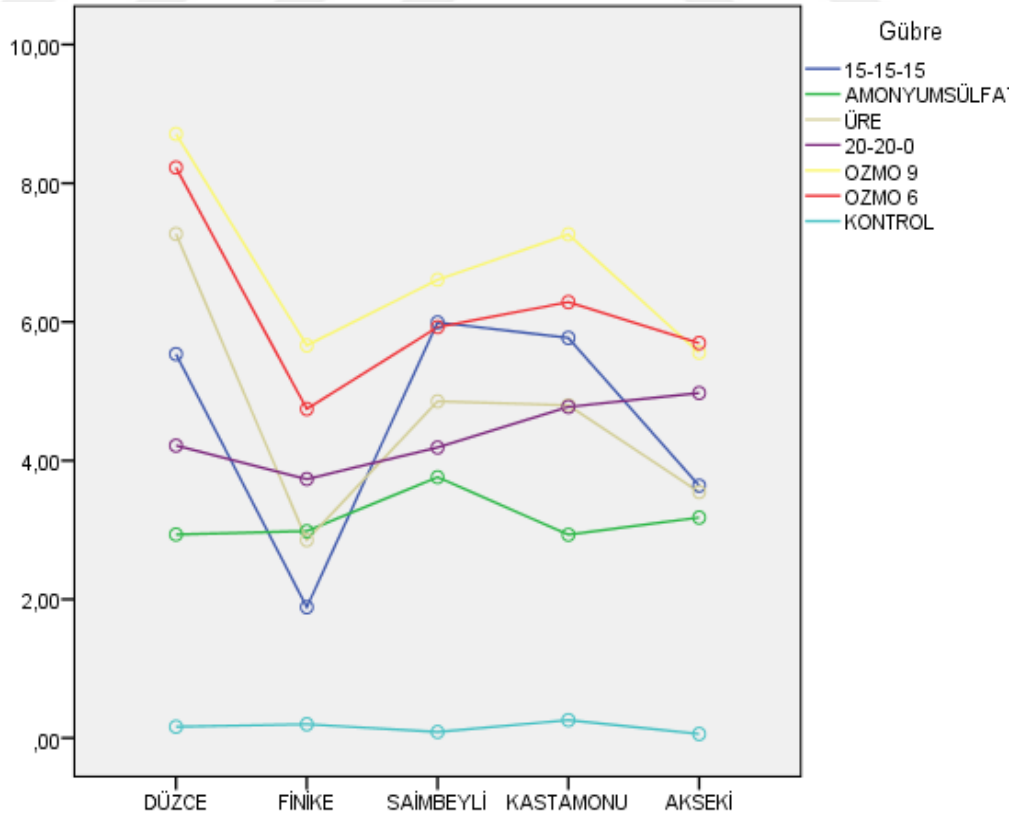
Çizelge 4.16.'da görüldüğü gibi, kullanılan gübre materyallerine göre KA bakımından farklı olan grupları belirlemek amacıyla Duncan testi uygulanmıştır. En iyi KA gelişimini 6,7 gr ortalama ile Ozmokot 9 göstermiştir ve yine 1,20 gr ortalama ile Kontrol en düşük kök ağırlığını göstermiştir. Toplamda 7 gruba ayrılmışlardır. En düşük gübre ortamı Kontrol grubu olmuştur.

Gübreleme faktörüne göre, 1+0 yaşındaki fidanların KA bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 4.14.).



Şekil 4.14. Gübrelemelere göre kök taze ağırlığının değişimi ve Duncan sonuçları.

Popülasyon ile gübreleme etkileşiminin değişimi Şekil 4.15.'de verilen grafikte gösterilmiş olup, her bir popülasyonda kullanılan gübreleme işlemlerinin kök taze ağırlığında meydana getirdiği farklı sonuçlar karşılaştırmalı olarak görülebilmektedir.



Şekil 4.15 Popülasyonlara ve gübrelemelere göre kök taze ağırlığının değişimi.

Popülasyon ile gübre etkileşimine göre; en iyi kök ağırlığı değerleri Düzce orijininde ve Ozmokot 9 ay gübresinde gözlenmiştir. Popülasyonlar içerisinde en iyi orijine yakın, Kastamonu orijini de yine Ozmokot 9 ay gübresinin etkisiyle en yüksek değerlerden biri olduğu görülmüştür. En düşük kök boyu değerleri ise tüm orijinlerde kontrol grubunda gözlenmiştir.

#### 4.6. GÖVDE KURU AĞIRLIĞINA (GKA) İLİŞKİN BULGULAR

Gövde kuru ağırlıkları bakımından popülasyonlar arasında farklılıkların olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiştir. Yapılan varyans analizine göre gövde kuru ağırlığı bakımından popülasyonlar, gübreleme işlemleri ve popülasyon ile gübreleme işlemlerinin etkileşiminin istatistiksel ( $P<0.01$ ) olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.17.).

Çizelge 4.17. Gövde kuru ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi (P)
Popülasyon	46,41	4	11,60	71,76	0,00
Gübreleme	517,36	8	64,67	399,91	0,00
Pop * Gübre	73,33	32	2,29	14,17	0,00

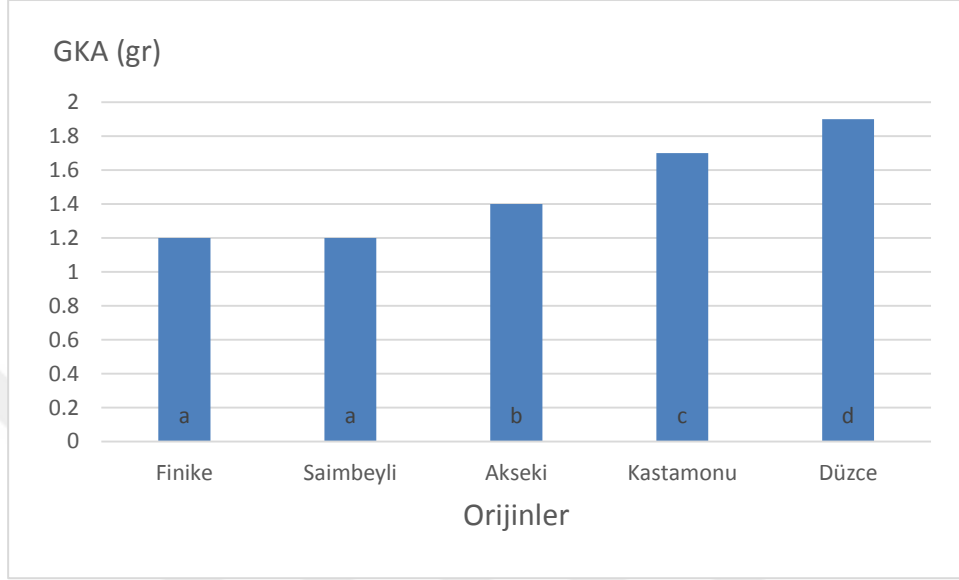
Çizelge 4.18. Gövde kuru ağırlığının (gr) Duncan analizi sonucu orijinlere göre gruplandırılması.

Popülasyon	N	Gruplar (gr)			
		1	2	3	4
Finike	149	1,2a			
Saimbeyli	152	1,2a			
Akseki	149		1,4b		
Kastamonu	153			1,7c	
Düzce	161				1,9d

Çizelge 4.18.'de görüldüğü gibi orijinlere göre GKA bakımından farklı olan grupları belirlemek amacıyla yapılan Duncan analizi sonuçlarına göre fidanlar dört farklı grupta toplanmaktadır. En iyi GKA gelişimini 1,9 gr ortalama ile Düzce orijininde yetiştirilen fidanlar göstermişlerdir. 1,7 gr ortalama ile Kastamonu ve 1,4 gr ortalama ile Akseki

orijinindeki fidanlar ayrı grupta yer almışlardır. 1,2 gr ortalama ile Saimbeyli ve Finike popülasyonları aynı grupta olmak üzere, en düşük GKA görülmüştür.

Orijinlere göre; 1+0 yaşındaki fidanların GKA bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 4.16.).



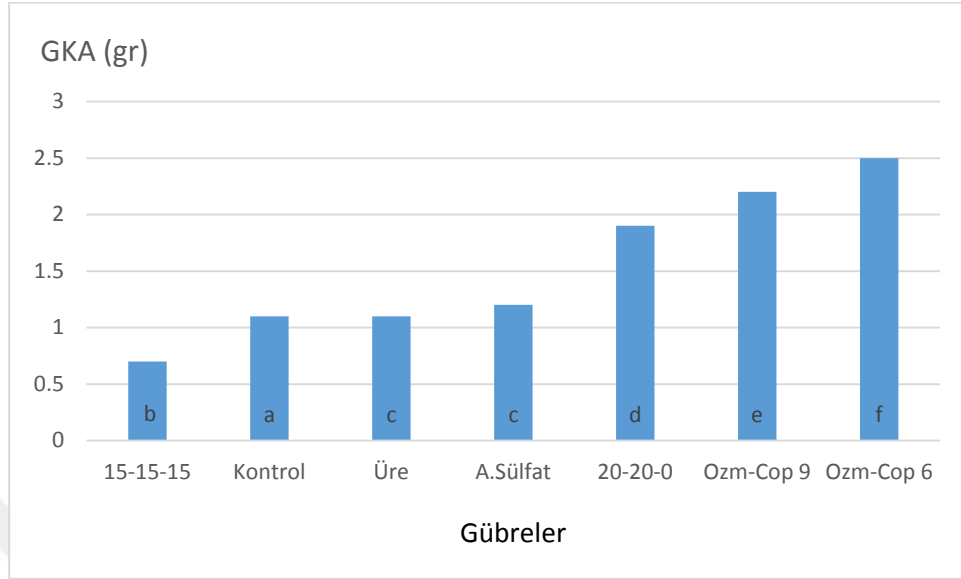
Şekil 4.16. Popülasyonlara göre gövde kuru ağırlığının değişimi ve Duncan sonuçları.

Çizelge 4.19. Gövde kuru ağırlığının (gr) Duncan analizi sonucu gübrelemelere göre gruplandırılması.

Gübreleme	N	Gruplar (gr)					
		1	2	3	4	5	6
15-15-15	45	0,7b					
Kontrol	90		1,1a				
Üre	89			1,1c			
A.Sülfat	90			1,2c			
20-20-0	90				1,9d		
Ozm-Cop 9	90					2,2e	
Ozm-Cop 6	90						2,5f

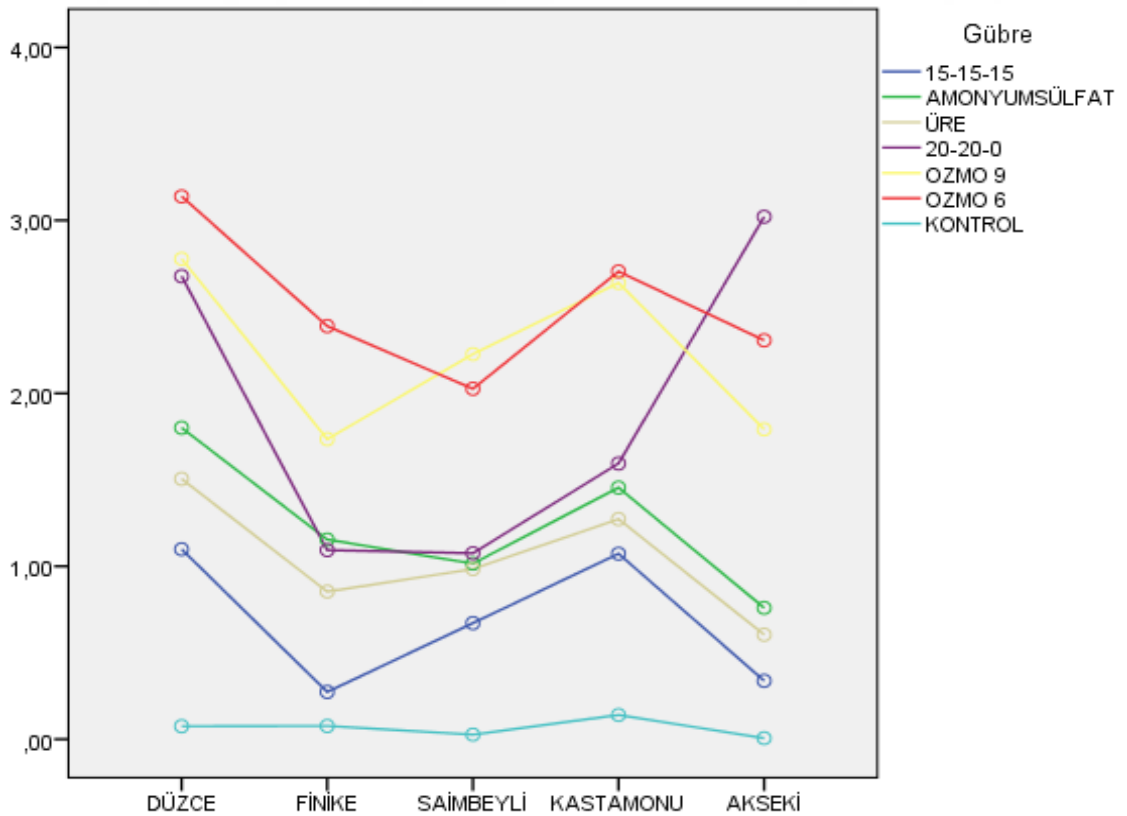
Çizelge 4.19.'da görüldüğü gibi, kullanılan gübre materyallerine göre GKA bakımından farklı olan grupları belirlemek amacıyla yapılan Duncan analizi sonuçlarına göre, en iyi GKA gelişimini 2,5 gr ortalama ile Ozmokot 6 göstermiştir. 15-15-15 ortamında yetişen fidanlar 0,7 gr en az ortalama GKA göstermiştir. GKA, gübrelemelere göre toplam 6 gruba ayrılmıştır. En düşük GKA ortalamasını 15-15-15 grubu göstermiştir.

Gübreleme faktörüne göre, 1+0 yaşındaki fidanların GKA bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 4.17.).



Şekil 4.17. Gübrelemelere göre gövde kuru ağırlığının değişimi ve Duncan sonuçları.

Popülasyon ile gübreleme etkileşiminin değişimi Şekil 4.18.'de verilen grafikte gösterilmiş olup, her bir popülasyonda kullanılan gübreleme işlemlerinin gövde kuru ağırlığında meydana getirdiği farklı sonuçlar karşılaştırmalı olarak görülebilmektedir.



Şekil 4.18. Popülasyonlara ve gübrelemelere göre gövde kuru ağırlığının değişimi.

Popülasyon ile gübre etkileşimine göre; en iyi gövde kuru ağırlığı değerleri Düzce orijininde ve Ozmokot 6 ay gübresinde gözlenmiştir. Popülasyonlar içerisinde düşük değerlere yakın olan yine Akseki orijini ise 20-20-0 Kompoze gübrenin etkisiyle en yüksek değerlere yakın bir değerde olduğu görülmüştür. En düşük gövde kuru ağırlığı değerleri ise tüm orijinlerde kontrol grubunda gözlenmiştir.

#### 4.7. KÖK KURU AĞIRLIĞINA (KKA) İLİŞKİN BULGULAR

Kuru kök ağırlıkları bakımından popülasyonlar arasında farklılıkların olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiştir. Yapılan varyans analizine göre kök kuru ağırlığı bakımından popülasyonlar, gübreleme işlemleri ve popülasyon ile gübreleme işlemlerinin etkileşiminin istatistiksel ( $P < 0.01$ ) olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.20.).

**Çizelge 4.20.** Kök kuru ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.

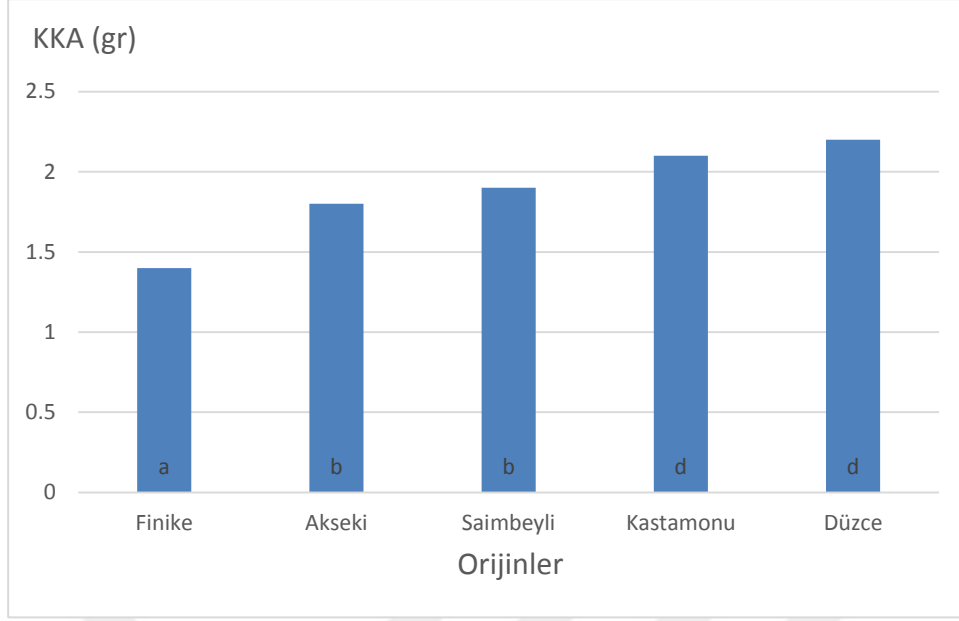
Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi (P)
Popülasyon	39,75	4	9,93	28,80	0,00
Gübreleme	580,98	8	72,62	210,52	0,00
Pop * Gübre	75,50	32	2,35	6,84	0,00

**Çizelge 4.21.** Kök kuru ağırlığının (gr) Duncan analizi sonucu orijinlere göre gruplandırılması.

Popülasyon	N	Gruplar (gr)		
		1	2	3
Finike	149	1,4a		
Akseki	149		1,8b	
Saimbeyli	152		1,9b	
Kastamonu	153			2,1d
Düzce	161			2,2d

Çizelge 4.21.'de görüldüğü gibi orijinlere göre KKA bakımından farklı olan grupları belirlemek amacıyla yapılan Duncan analizi sonuçlarına göre fidanlar üç farklı grupta toplanmaktadır. En iyi KKA gelişimini 2,2 gr ortalama ile Düzce orijini, 1,4 gr ortalamayla Finike popülasyonu en düşük değeri vermiştir.

Orijinlere göre; 1+0 yaşındaki fidanların KKA bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 4.19.).



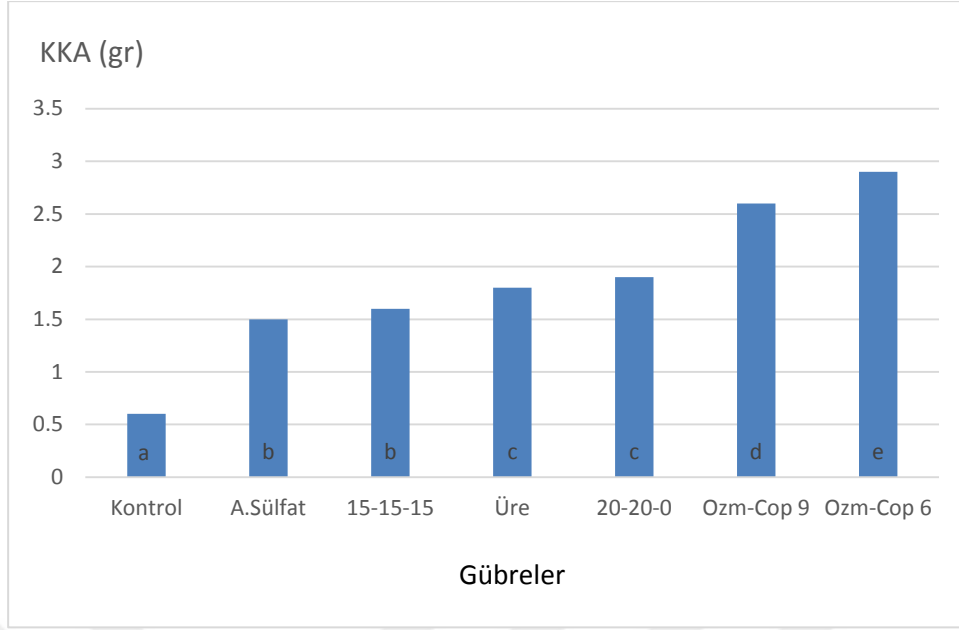
Şekil 4.19. Popülasyonlara göre kök kuru ağırlığının değişimi ve Duncan sonuçları.

Çizelge 4.22. Kök kuru ağırlığının (gr) Duncan analizi sonucu gübrelemelere göre gruplandırılması.

Gübreleme	N	Gruplar (gr)				
		1	2	3	4	5
<b>Kontrol</b>	45	0,6a				
<b>A.Sülfat</b>	90		1,5b			
<b>15-15-15</b>	90		1,6b			
<b>Üre</b>	89			1,8c		
<b>20-20-0</b>	90			1,9c		
<b>Ozm-Cop 9</b>	90				2,6d	
<b>Ozm-Cop 6</b>	90					2,9e

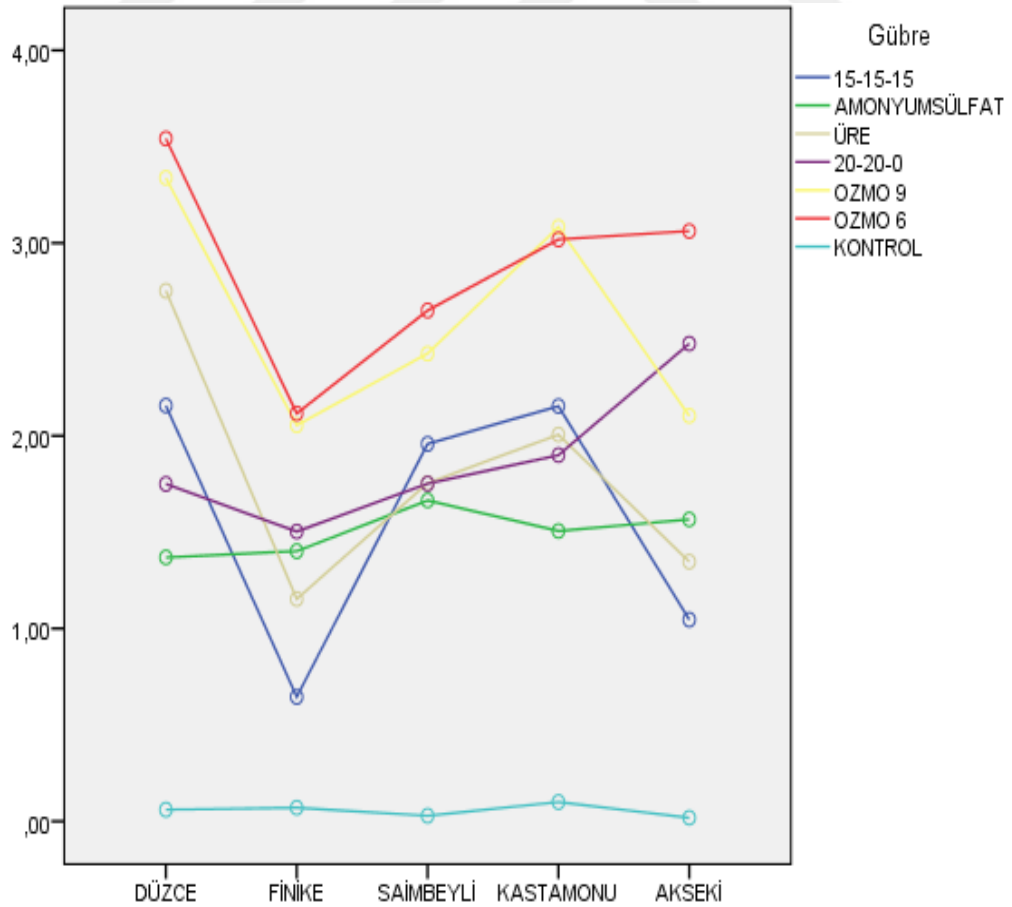
Çizelge 4.22.'de görüldüğü gibi, kullanılan gübre materyallerine göre KKA bakımından farklı olan grupları belirlemek amacıyla yapılan Duncan analizi sonuçlarına göre, en iyi KKA gelişimini 2,9 gr ortalamaıyla Ozmokot 6 fidanları yapmıştır. 0,6 gr ortalamaıyla Kontrol ortamlarında yetişen fidanlar en düşük değeri göstermiştir.

Gübreleme faktörüne göre, 1+0 yaşındaki fidanların KKA bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 4.20).



**Şekil 4.20.** Gübrelere göre kök kuru ağırlığının değişimi ve Duncan sonuçları.

Popülasyon ile gübreleme etkileşiminin değişimi Şekil 4.21.'de verilen grafikte gösterilmiş olup, her bir popülasyonda kullanılan gübreleme işlemlerinin kök kuru ağırlığında meydana getirdiği farklı sonuçlar karşılaştırmalı olarak görülebilmektedir.



**Şekil 4.21.** Popülasyonlara ve gübrelere göre kök kuru ağırlığının değişimi.



Popülasyon ile gübre etkileşimine göre; en iyi kök kuru ağırlığı değerleri Düzce orijininde ve Ozmokot 6 ay gübresinde gözlenmiştir. Popülasyonlar içerisinde en iyi orijine yakın, Kastamonu orijini de ise Ozmokot 9 ay gübresinin etkisiyle en yüksek değerlerden birine yakın olduğu görülmüştür. En düşük kök kuru ağırlığı değerleri ise tüm orijinlerde kontrol grubunda gözlenmiştir.

#### 4.8. TOMURCUK SAYISINA (TS) İLİŞKİN BULGULAR

Tomurcuk sayıları bakımından popülasyonlar arasında farklılıkların olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiştir. Yapılan varyans analizine göre tomurcuk sayısı bakımından popülasyonlar, gübreleme işlemleri ve popülasyon ile gübreleme işlemlerinin etkileşiminin istatistiksel ( $P < 0.01$ ) olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.23.).

**Çizelge 4.23.** Tomurcuk sayısına ait varyans analizi sonuçları.

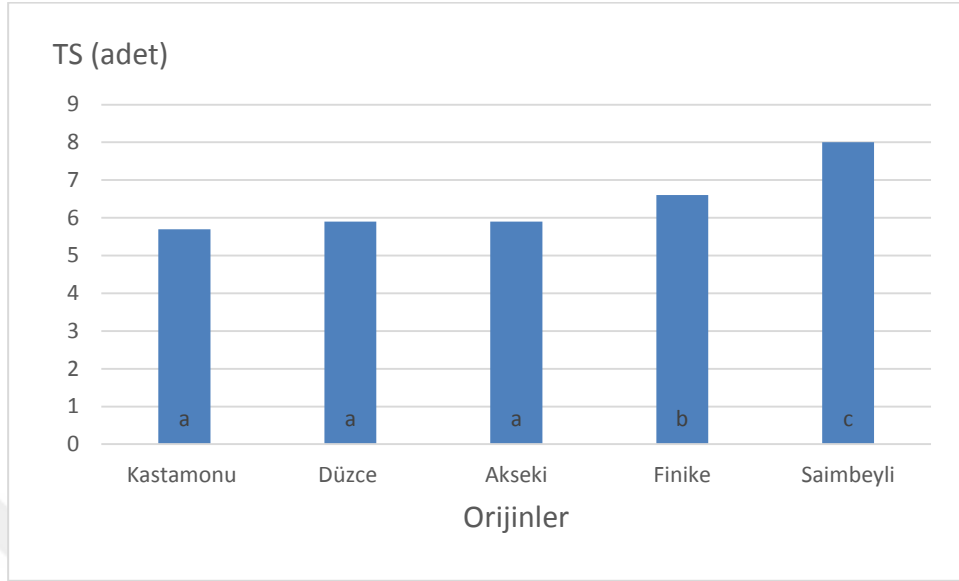
Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi (P)
Popülasyon	303,96	4	75,99	16,17	0,00
Gübreleme	1487,76	8	185,97	39,58	0,00
Pop * Gübre	835,74	32	26,11	5,55	0,00

**Çizelge 4.24.** Tomurcuk sayısının (adet) Duncan analizi sonucu orijinlere göre gruplandırılması.

Popülasyon	N	Gruplar (adet)		
		1	2	3
Kastamonu	161	5,7a		
Düzce	153	5,9a		
Akseki	149	5,9a		
Finike	149		6,6b	
Saimbeyli	152			8,0c

Çizelge 4.24.'te görüldüğü gibi orijinlere göre TS bakımından farklı olan grupları belirlemek amacıyla yapılan Duncan analizi sonuçlarına göre fidanlar üç farklı grupta toplanmaktadır. En iyi TS gelişimini 8,0 adet ortalama ile Saimbeyli orijininde yetiştirilen fidanlar göstermiştir. En düşük 5,7 ortalama ile Kastamonu orijinindeki fidanlar göstermiştir.

Orijinlere göre; 1+0 yaşındaki fidanların TS bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 4.22.).



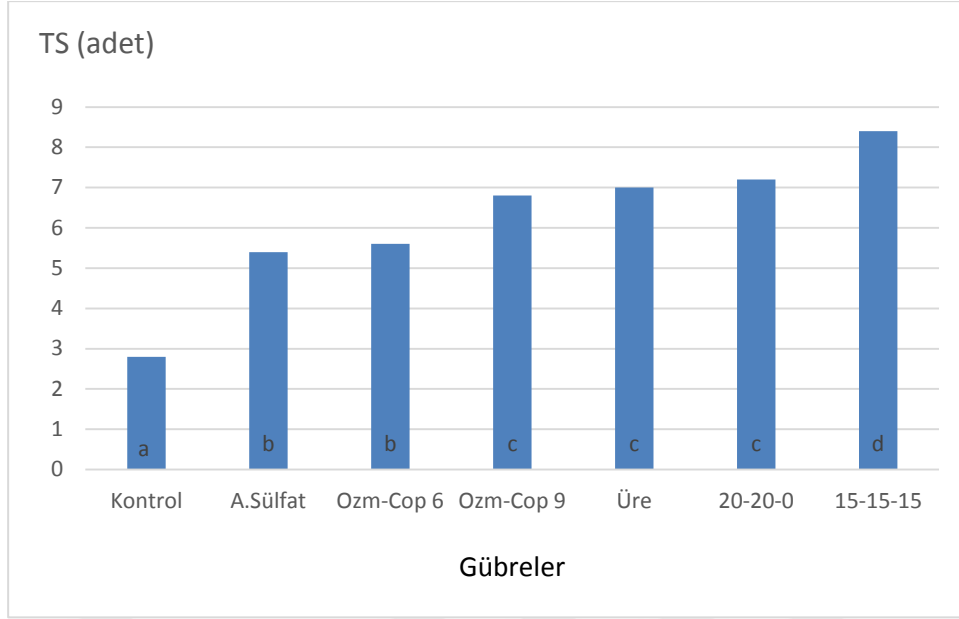
Şekil 4.22. Popülasyonlara göre tomurcuk sayısının değişimi ve Duncan sonuçları.

Çizelge 4.25. Tomurcuk sayılarının (adet) Duncan analizi sonucu gübrelemelere göre gruplandırılması.

Gübreleme	N	Gruplar (adet)			
		1	2	3	4
<b>Kontrol</b>	45	2,8a			
<b>A.Sülfat</b>	90		5,4b		
<b>Ozm-Cop 6</b>	90		5,6b		
<b>Ozm-Cop 9</b>	90			6,8c	
<b>Üre</b>	89			7,0c	
<b>20-20-0</b>	90			7,2c	
<b>15-15-15</b>	90				8,4d

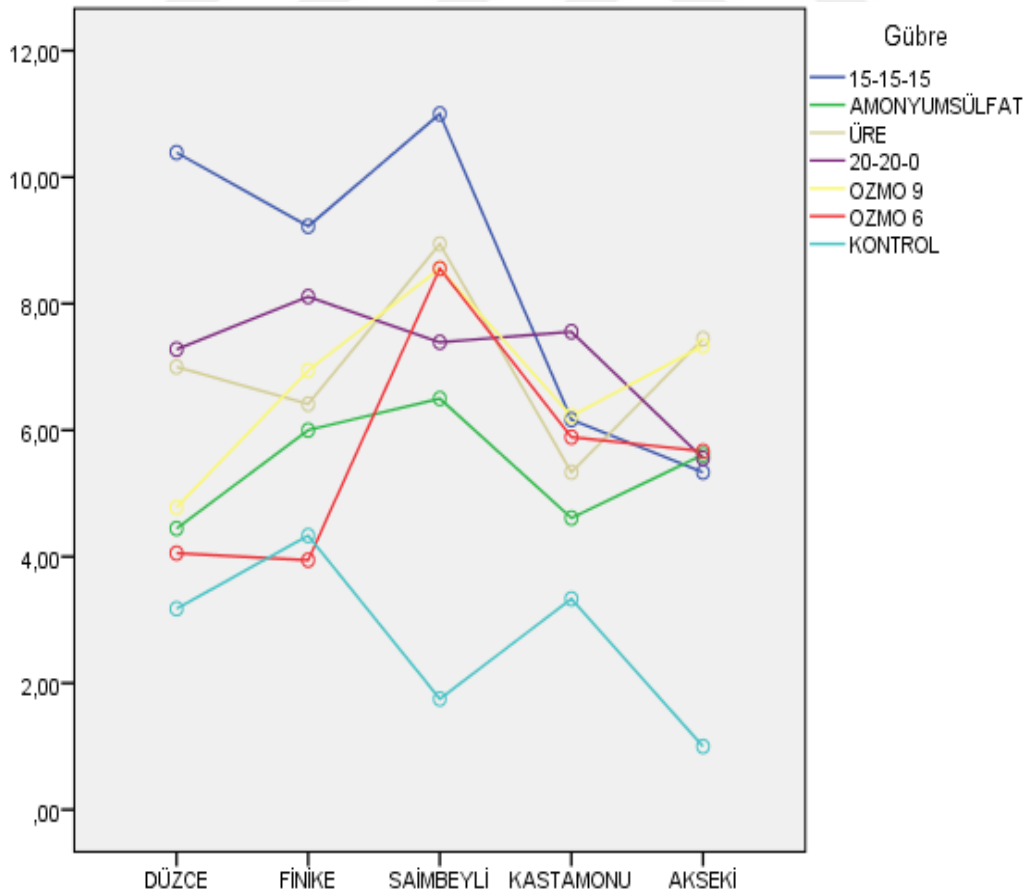
Çizelge 4.25.'te görüldüğü gibi, kullanılan gübre materyallerine göre TS bakımından farklı olan grupları belirlemek amacıyla yapılan Duncan analizi sonuçlarına göre, en iyi TS gelişimini 8,4 ortalamayla 15-15-15 Kompoze gübre ortamında yetiştirilen fidanlar göstermiştir. 2,8 ortalamayla ise Kontrol ortamında yetişen fidanlar en kötü gelişimi göstermiştir. Toplamda 4 ayrı gruba ayrılmışlardır.

Gübreleme faktörüne göre, 1+0 yaşındaki fidanların TS bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 4.23.).



**Şekil 4.23.** Gübrelemelere göre tomurcuk sayısının değişimi ve Duncan sonuçları.

Popülasyon ile gübreleme etkileşiminin değişimi Şekil 4.24.'de verilen grafikte gösterilmiş olup, her bir popülasyonda kullanılan gübreleme işlemlerinin tomurcuk sayısında meydana getirdiği farklı sonuçlar karşılaştırmalı olarak görülebilmektedir.



**Şekil 4.24.** Popülasyonlara ve gübrelemelere göre tomurcuk sayısının değişimi.

Popülasyon ve gübre etkileşimine göre; en iyi tomurcuk sayısına sahip orijin Saimbeyli popülasyonu ve en iyi gübre 15-15-15 Kompoze gübresi olduğu görülmüştür. Popülasyonlar içerisinde en düşük tomurcuk sayısına sahip orijinlerden Düzce ve Finike popülasyonları da yine 15-15-15 Kompoze gübresi etkisiyle en yüksek tomurcuk sayılarına yakın olarak tespit edilmiştir. En düşük tomurcuk sayısına sahip yine tüm orijinlerde kontrol grubu olmuştur.



## 5. TARTIŞMA

### 5.1. 1+0 YAŞINDAKİ FİDAN KARAKTERLERİNE İLİŞKİN TARTIŞMA

1+0 yaşındaki fidanlara ait morfolojik karakterlerden fidan boy değerlerinde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. En yüksek ortalama değerlere bakıldığında Düzce orijininde 37,8 cm, Ozmokot 6 gübre uygulaması ile yetiştirilen fidanlarda 50,5 cm ölçülmüştür. Gübre uygulanmayan Kontrol ortamında ise bu değer 5,3 cm'dir. Kontrole göre ozmokot gübreleri boy büyümesini 10 kat artırmıştır. Gübrenin, Kayacık fidanlarını olumlu etkilediği söylenebilir. Benzer şekilde Tosun (2002)'un meşelerde yapmış olduğu çalışmada gübrelemenin bitki boylarını olumlu yönde etkilediğini bulmuştur [44].

Öğüt (2006), meşelerdeki çalışmasında gübresiz ortamdan yetiştirilen fidanların ortalama FB 32,40 cm, gübreli ortamdan elde edilen fidanların ise 37,40 cm olduğu tespit etmiştir. Gübrelemenin FB değerleri üzerinde olumlu etki yaptığını belirtmiştir [48]. Fakat bizim çalışmamızda Kayacık türünde Ozmokot gübresi daha yüksek sonuçlar verirken Öğüt (2006)'ün kullandığı gübrelerden NPK (20-20-0) gübrelemesi yapılan meşe fidanlarının ortalama FB'ları daha yüksek çıkmıştır. Bunun sebebi kullanılan bitki türünün farklı olması ve kullanılan gübre çeşidinin farklı oluşu olabilir.

Çalışmamızdaki gibi *Pinus taeda* fidanlarında yapılan bir çalışmada da gübrelemenin fidan boy gelişiminde olumlu etkisi görülmektedir. Bir kış boyunca uygulanan yüksek doz (200 kg/N/ha) azot gübrelemesiyle çalışan Vander Schaaf and McNabb (2004), dikimden 6 ay sonra yaptıkları ölçümlerde, boy gelişiminin % 24 arttığını tespit etmişlerdir [54].

Atasoy (1983), Ladin'de yaptığı gübreleme araştırmasında NPK (15.15.15) kompoze gübresinin bazı dozlarının bazı yaşlarda fidan boyu, kalınlığı, ağırlığına olumlu etki yaptığını belirlemiştir [61].

Sarıçam ve Avrupa Ladini üzerinde yıllık N, P ve Mg gübrelemesine tepkisinin araştırılması sonucu; Güney ve güneydoğu Norveç'te iğne yapraklı ormanlarda, Azot, Magnezyum ve Fosfor uygulamalarıyla ilgili iki gübreleme deneyi sonuçları sunulmuştur. Bir sarıçam meşçeresi 9 yıl boyunca, bir Avrupa Ladini meşçeresi 4 yıl boyunca her yıl gübrenmiştir. Çalışmanın amacı, orta yaşlı Sarıçam ve Avrupa Ladini meşçerelerindeki, N gübrelemesinin ağaç büyümesini ne boyutta teşvik ettiğidir ve bu çalışma sonunda

gözlemedikleri üzere gübrelemeler sonucu Ladin üzerinde boyu arttırıcı özellikler gösterdiği belirlenmiştir [64].

Lermioğlu (2007), Sarıçam'da kap çeşidi ve gübre etkisi üzerindeki etkilerini araştırırken; en iyi boy gelişimi NPK (9-23-14) Kompoze gübresinin uygulandığı ortamda yetiştirilen fidanlarda bulunmuştur [59]. Bizim çalışmamızda ise en iyi boy gelişimi Ozmokot (6 ay) kullanılan fidanlarda gözlemlenmiştir.

Sera koşullarında yetiştirilen Sarıçam fidanı üretim tekniğini belirlemek için farklı kaplarda üç çeşit gübre (NPK, Kodefol, Süperex) kullanılan bir çalışmada; yapılan analizler sonucu, üretildikleri kaplar dikkate alınmadan sadece gübre çeşitlerinin etkisine bakıldığında, kullanılan gübre çeşitlerinin fidan boy büyümesine olan etkileri istatistiksel olarak aynı bulunmuştur. Çalışmamızın aksine bu çalışmada gübrenin boy büyümesine etkili olmadığı görülmektedir. Bunun sebebini Daşdemir (1997), her bir gübre çeşidinden fidan büyüme dönemi boyunca aynı dozda uygulanmasının sebep olabileceği veya kap boyutlarının farklılık olabileceğini söylemiştir [56].

N ve P gübrelemesinin *Pinus ponderosa* fidanları üzerindeki etkisinin incelendiği araştırmada; gübreleme işleminin fidanların büyümesi üzerinde bizim çalışmamızın aksine bir artış sağlamadığı görülmüştür [57].

Tüfekçi (1999), *Eucalyptus grandis* Hill. fidanlarında farklı dozda gübre uygulamalarının denemiştir [49]. Çalışmamızla farklı yönde olarak, kullanılan gübrelerin fidanın çapına ve boyuna yeterince etkili olmadıklarını, fakat kök boğazı çapı, fidan boyu ve kuru madde ağırlıkları bakımından en iyi gelişimi gösteren NPK (24 mg/fidan N, 30 mg/fidan P, 12 mg/fidan K) işleminin uygun olduğu belirtilmektedir.

Morfolojik karakterlerden kök boğazı çapı değerlerinde de istatistiksel olarak farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. En yüksek ortalama kök boğaz çapı değeri Düzce orijininde 4,3 mm ve Ozmokot 6 yetiştirilen fidanlarda 4,8 mm olarak belirlenmiştir. Gübrenin Kayacık fidanlarında gösterdiği gelişme yine en düşük olarak Kontrol grubuna göre büyük bir artışa sebep olmuştur. Kontrol grubunda görülen 1,4 mm KBC ortalaması, gübre uygulamasıyla 4,8 mm değerlerine gelmiş ve yaklaşık 4 kat arttırmıştır.

Lermioğlu (2007) yaptığı çalışmasında, denemesinde kap çeşitlerinde uygulanan gübreleme işlemlerinin fidanların çap ve boy üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir. Gübreleme uygulamasında en iyi kök boğazı çapı gelişimini NPK (9-23-14) Kompoze Gübresi ve NPK (33-3-6) Kompoze Gübresi yapılan fidanlarda gözlemlenmiştir. Bir başka

kap çeşidindeki gübreleme uygulamasında ise en iyi kök boğazı çapı ve boy gelişimini NPK (33-3-6) Kompoze Gübresi ile gübrelenen fidanlar olduğunu bulmuştur [59]. Çalışmamızda ise en iyi kök boğazı çap gelişimi bu çalışmalardan farklı olarak Ozmokot (6 ay) uygulanan fidanlarda olmuştur.

Tüplü Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) fidanı üretiminde yavaş yavaş yayışlı gübrelerin etkilerine bakılan çalışmada da farklı ortamlarda kök boğaz çapını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir [60]. Çalışmamızda da kullanılan Ozmokot 6 ay gübresi kök boğaz çapındaki en yüksek değerler olduğunu göstermiştir.

Mitrovic-Cirkovic et.al. 'in *Juglans regia* üzerinde yaptıkları araştırma; çalışmamıza paralel olarak fidan kök boğaz çapı, yerüstü ve yeraltı bitki parçalarının büyümesi üzerine de gübrenin olumlu etkisini kanıtlamıştır [50].

Kök boyları bakımından morfolojik karaktere bakıldığında diğer orijinlerden farklı olarak en yüksek ortalama kök boy değeri Saimbeyli orijininde 27,5 cm ve yine diğer ortamlardan farklı olarak 20-20-0 ortamında 27,6 cm ölçülmüştür.

Öğüt (2006)'ün Meşe'de yaptığı araştırmasında, çalışmamızın aksine gübreleme yapılmayan fidanların kök boyu bakımından daha iyi bir gelişim gösterdiğini tespit etmiştir [48].

Otuba (2012), Kuzeydoğu Uganda'da *Acacia senegal* and *A. siebariana*'nın toprak alt tabakasının ve azot gübrelenmesinin bitki büyüme hızı ve biyokütle üretimindeki etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada *Acacia senegal* and *A. siebariana* gübrelenmemiş toprağa dikilmiş ve bu dikimde yüksek bağıl kök ve yaprak biyokütle büyümesi azot gübresiyle gübrelenmişe kıyasla daha iyi olmuştur. Pearson korelasyon analizi bu çalışmada azot konsantrasyonunun büyüme üzerinde istatistiksel önemli bir etkisi olmadığını göstermiştir [51]. Çalışmamızda ise yapılan varyans analizleri sonucu; gübrelenmelerin bitkinin kök ve fidan boy değişiminde önemli oranda olumlu etkisi olmuştur.

Kök kuru ağırlıklarına bakıldığında Düzce orijini ve Ozmokot gübre (6 Ay) ortamı en iyi sonuçların olduğunu göstermiştir. Gövde kuru ağırlıkları da en çok Düzce orijininde 1,9 gr ve Ozmokot (6 ay) ortamında 2,5 gr olarak elde edilmiştir. Gübreleme yapılan fidanlar hiç gübreleme yapılmayan kontrol gruplarına göre daha iyi geliştiği gözlemlenmiştir. Gövde taze ağırlıkları, çalışmamızda en iyi Düzce orijininde 3,4 gr ve Ozmokot (6 ay) 4,5 gr ortalamayı vermiştir.

Morfolojik karakterlerden diğerk bir değer tomurcuk sayılarına bakıldığında en iyi tomurcuk veren orijin Saimbeyli orijininde ortalama 8 adet ve 15-15-15 ortamında yetiştirilen fidanlardır ve ortalama 8,4 adettir. Bu durumda 15-15-15 Kompoze gübresinin dallanmayı ve simpodiyal büyümeı tetiklediğini söyleyebiliriz

Morfolojik karakterlere ilişkin ölçümlerin çoğunda orijin ile ortam çeşitleri arasında, morfolojik karakterlere ilişkin en yüksek ortalama değerler genellikle Düzce orijininde ve Ozmokot 6 ortamında yetiştirilen fidanlarda ölçülmüştür.

Tüm incelemelerde en iyi sonuçları veren Ozmokot 6, TS üzerinde etkili olamamıştır. Bu etkiı sağlamamasının sebebi gübre içeriğinden olduğu söylenebilir.

Fidan Boy gelişiminde ise en etkili Ozmokot Gübre 6, Ozmokot Gübre 9 ve 20-20-20 gübreleri olmuştur.

Fidanlarda çap gelişimini en çok etkileyen Ozmokot Gübre 6 gübresidir. Ozmokot 6 ay ile birlikte Ozmokot 9, A. Sülfat ve 20-20-0 olmuştur.

Çalışmamızda 15-15-15 gübresi; tomurcuk sayısını en çok etkileyen gübre olurken biyokütle artışını ise en çok Ozmokot (9 ay) gübresi etkilemiştir.

Öğüt (2006), Sapsız Meşe (*Quercus petraea* subsp. *iberica*)'nin bazı tohum ve fidan özelliklerini araştırdığı çalışmasında; 1+0 yaşındaki fidanların fidan boyu, gövde ve kök kuru ağırlığı gibi morfolojik karakterler üzerinde uyguladığı değişik oranlarda NPK Kompoze gübrelemesinin olumlu olarak etkilediğini tespit edilmiştir. Fakat kök boyu, fidan taze ve kuru ağırlıkları, kök boğazı çapı, gövde ve kök açısından hiç gübreleme yapılmamış ortamda yetiştirilen fidanlar yukarıda da belirtildiği gibi daha iyi gelişmişlerdir [48].

Berger (2001), Sesil meşe (*Quercus petraea* syn. *Quercus sessiliflora*) üzerinde birçok gübre (amonyum sülfat, kalsiyum nitrat, çok besinli mineral bir gübre N, P, K, Mg ve yavaş çözünen organik gübre N, P, K, Ca) uygulaması sonucu elde ettiği sonuçlar çalışmalarımız doğrultusunda aynı sonuçları vermiştir. Neredeyse tüm gübre çeşitlerinde fidanın morfolojik karakterlerinde (biokütle vb.) artış gözlemlenmiştir. Tüm gübre çeşitleri fidanların azot depolamasını arttırmıştır. İkinci vejetasyon dönemi sonunda Meşe fidanlarında ölçülen kök boğazı çapı değerlerinin de Azot gübrelemesiyle arttığı tespit edilmiştir. Fidanlara ek olarak verilen azotun ise yaklaşık % 61'nin bitki tarafından alındığını ve gereğinden fazla miktarda verilen azotlu gübrelerin bitkiı olumsuz yönde etkilediğinin önemini vurgulamıştır [46].



Ayık (1990), Karaçam üzerinde yaptığı araştırmasında, çeşitli organik ve inorganik maddelerin karıştırılması ile 17 değişik harç uygulamış ve tüplü fidanların yarısına N, P, K ve Fe ile periyodik olarak gübre işlemlerine tabi tutmuştur. Morfolojik karakterler üzerindeki etkileri için yapılan analizlerde kök, gövde ve çap gelişiminde Kontrol ortamında hiçbir besin desteği olmadan yetiştirilen fidanlarda düşük sonuçlar elde edilmiştir. Oysaki uygulanan gübreleme işlemleri sonrasında fidelerdeki morfolojik karakterde de gözle görülür olumlu etkilerin olduğu belirlenmiştir [62].

Sera koşullarında üretilen Ladin fidanlarında, gübreleme tekniği ve inorganik gübrelerin fidanları gelişimi üzerine etkilerine bakılan çalışmada 4 değişik gübre dozajı verilmiş ve 5 değişik gübreleme zamanı uygulanmıştır. 1+0 yaşındaki Ladin fidanlarına uygulanan bu çalışmada da en iyi gelişim büyümenin aktif olduğu dönemde Süperex 5-6, Süperex 9 ve vejetasyon dönemi sonunda Süperex 7 gübrelerinin (Sonbaharda) haftada 15 gr/m<sup>2</sup> dozunun uygulandığı fidanlarda gözlemlenmiştir. Bu araştırma kapsamında ele alınan yetiştirme faktörlerinin (yetiştirme ortamı, gübre türü ve gübre dozu) kendi aralarında önemli farklılıklar bulunmasına rağmen, dışarıdan beslemeye dayalı yetiştirme sistemlerinde üretilen 1+0 yaşındaki fidanların boyu (18.0-20.0 cm) ve kök boğazı çapı (4.2-4.8 mm), granül gübre katkılı yetiştirme ortamlarına göre daha yüksek olduğu bildirilmektedir [58]. Çalışmamızda ise en iyi fidan boy ve kök boğaz çap değerleri yavaş salınlı gübrelerden elde edilmiştir.

Çokuysal ve ark.'nın (2008) Zeytin'de yaptıkları araştırma sonucunda; uygulanan farklı gübrelerin (15:15:15 kompoze gübre, 2-3 kg 15:15:15 kompoze gübreye ilave olarak çiftlik gübresi ve organomineral gübre) uygulaması yapılmış ve etkileri araştırılmıştır. Bu araştırmalar sonucunda gübrelerin, gübresiz ortamlara göre daha olumlu sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Bu sonuç çalışmamızla paraleldir. Kullanılan organomineral, mineral ve çiftlik gübreleri ve bunların kombinasyonlarından ağaç başına ürün miktarı üzerine en yüksek verim organomineral gübre (doğada doğal olarak oluşmuş olan humus maddesi, leonardit adı verilen mineralde bulunur ve bu maddenin kullanılması ile üretilen kimyasal gübre) uygulamasında elde edilmiştir. Aynı zamanda gübre uygulamasıyla topraktaki azot miktarında artışa da sebep olmuştur. Çokuysal ve ark. (2008), gübre uygulamalarının toprak organik maddesi üzerine olumlu etkilerde bulunduğunu da belirtmiştir [47].

DesRochers et al. (2006); Alberta Kuzey Bölgesi'ndeki Kavak klonlarının 3 melez türde, NPK gübrelemesinin araştırıldığı bir çalışmada; 3 Kavak melez türü olarak *Populus balsamifera*-*P. simonii* klonu ve 2 *P. deltoides*-*P. petrowskyana* klonları tarım alanlarında

3 yıl yetiştirilmiş ve Fosfor, Potasyum ve Azot'un 27 kombinasyonu ile gübrenmiştir. Azot gübrelemesinin büyüme tepkileri ilk büyüme periyodu boyunca negatiftir. Aynı zamanda Fosfor ve Potasyum gübrelemesi ilk büyüme periyodu boyunca, büyüme üzerinde önemli bir etki göstermezken; Azot gübrelemesi bütün klonların boy ve bazal çap büyümesini % 6-10 arasında azaltmıştır. Bu sonuçların ortaya çıkmasının sebebinin, ilk büyüme periyodunda 7,7 ve 8,1 arasında değişen toprak pH'ı ve ortamda kuru şartların hakim olmasıdır. Ekimdeki gübrelemenin büyüme sonuçları da, ikinci ve üçüncü büyüme periyodu boyunca belirsiz veya biraz olumlu olmuştur. Bu sonuçlar, melez kavak klonlarının ekiminde amonyum nitrat gübrelemesinin uygun olmadığı ve aynı alan şartları altında Nitrat- Azot'a karşı Amonyum-Azot kaynakları ile gübre denemelerinin de yapılacağı başka çalışmaların gerektiği görülmüştür. Bu Kavak klonlarının gübreleme sonuçlarının olumsuz veya aynı olmasının aksine; bizim çalışmamızda uygulanan gübreler türümüzün gelişmesine olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür [52].

Escobar et. al., yaptıkları bir çalışmada plastik kaplarda yetişen Avrupa zeytin ağacının büyümesini incelemek ve azot kaybını belirlemek için geleneksel azot ve yavaş salımlı azot gübresiyle gübrenmiştir. Geleneksel azot için; üre, amonyum sülfat, amonyum nitrat ve kalsiyum nitrat; yavaş salımlı azot gübreler kullanılmıştır. Belirli oranlar kullanılarak yapılan deneylerde; her bitki ilk deneyin başlangıcında belirlenen azot gübresinden 2 gr azot, ikinci deneyden 0.75 gr azot almış ve döllen bitkiler ile kontrol karşılaştırıldığında vejetatif büyümenin önemli ölçüde arttığı gözlenmiştir. Azot formülasyonuna bakılmaksızın Azot, bitkinin esas olarak yapraklarında kümelenmiştir. Toplam Azot kayıpları amonyum nitrat ve nitrat uygulandığında daha yüksek ve Bassammon hariç yavaş salımlı gübrelerde daha düşüktür [53]. Escobar et. al. (2004)'de çalışmamızla paralel olarak Yavaş salımlı gübre uygulamasıyla Zeytin türünde önemli ölçüde olumlu sonuçlar elde etmişlerdir. Çalışmamızda da en iyi sonuçlar yavaş salımlı gübrelerden elde edilmiştir. Ozmokot 6 FB, KBÇ, GA, GKA, KKA; Ozmokot 9 ise KA değerlerine olumlu etkiler göstermiştir.

Araştırmacılar, süs bitkileri üretiminde yavaş yavaş salımlı gübre kullanımının diğer beslenme programlarına göre çok yararlı alternatif olduğunu belirtmektedirler [36]. Ancak hızlı gelişim safhası olan ilkbahar dönemi dışında otsu bitkilere göre daha düşük besin maddesi ihtiyacı olan odunsu bitkilerin, beslenme koşullarından çok yetişme ortamı koşulları daha önemli düzeyde etki yapmaktadır. Bu nedenle yetişme ortamı üzerinde olumsuz etki yapacak işlemlerden kaçınılması gerekmektedir [60].

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

En yüksek fidan boy değeri gübreleme olarak yavaş salınlı 6 ay gübresi, popülasyon olarak da Düzce orijininde gözlenmiştir.

Kök boğaz çapı Düzce ve Kastamonu orijinlerinde ve yavaş salınlı 6 ay gübresinde en kalın çapı göstermiştir.

Kök boy değeri diğer orijinlerden farklı olarak Saimbeyli orijininde ve ortam olarak da 20-20-0 gübresinin uygulandığı fidanlarda en yüksek değerlere ulaşmıştır.

Kök ve gövde taze ağırlığı, kök ve gövde kuru ağırlığı en yüksek değerleri Düzce orijinindeki fidanlarda ölçülmüştür.

Gövde taze ağırlığı ve kök taze ağırlığı yavaş salınlı 9 ay gübresi olurken kök ve gövde kuru ağırlıklarında en iyi sonuçları yavaş salınlı 6 ay gübresi vermiştir.

Tomurcuk sayısına bakıldığında ise diğer orijinlerden farklı olarak Saimbeyli popülasyonu ve ortam olarak da 15-15-15 NPK kompoze gübresinin uygulandığı fidanlar en yüksek sayılara ulaşmıştır.

Kayacık fidanlarında yapılan bu araştırmamızda gübrelemenin orijinlere ve gübre çeşitlerine bağlı olarak fidan karakterlerini olumlu ya da olumsuz yönde etkilediği birçok çalışma ile birlikte ortaya konmuştur.

Bu çalışmamızda Kontrol ortamı, Finike ve Saimbeyli orijinleri en düşük sonuçları vermiştir. Kontrol ortamında yetiştirilen fidelerin genel anlamda tüm morfolojik karakterler üzerinde olumsuz gelişme görülmüştür. Gübreleme denemeleri Kontrol grubundan iyi durumdadır ve bu da gösteriyor ki Kayacık fidanının yetiştirilmesinde gübrelemeye ihtiyaç duyulabilmektedir.

Yapılan çalışma sonucunda Kayacık fidanları için en iyi gübrenin Ozmokot 6 veya Ozmokot 9 olduğu belirlenmiştir.

Yapılan istatistik analizlerle tespit edilen 1+0 yaşındaki fidanlara ait bütün morfolojik karakterler üzerinde orijin ve gübre çeşitlerinin etkili olduğu bu karakterler üzerinde kök ağırlığı hariç istatistiki olarak farklar olduğu görülmüştür.

Gübrelemenin fidan karakterlerine karşı olumlu etkileriyle beraber; Düzce ve Kastamonu orijinli fidanlar özellikle Batı Karadeniz Bölgesindeki ağaçlandırma çalışmaları için önerilebilirler.

Boylu Kayacık fidanı elde etmek için Ozmokot Gübre (6 Ay)'sinin ve Ozmokot Gübre (9 Ay) gübrelerinin gübrelerin kullanılması önerilebilir.

Eğer Kayacık fidanlarını Almanya'daki gibi canlı çit olarak kullanmak istiyorsak ve sürekli olarak makaslanması gerekecekse 15-15-15 gübresini kullanmak doğru olabilir.

Fakat kaliteli fidan elde etmek istiyorsak ve bu fidanların arazi performanslarının da yüksek olmasını sağlamak amacıyla hem de ekonomik olması sebebiyle 20-20-0 ya da amonyum sülfat gübre kullanımını da önerebiliriz.

Gübre uygulamalarında öne çıkan gübreleri kap dışında açık arazide kullanımı önerilebilir.

Bunların yanı sıra fidanlık aşamasındaki hızlı boy ve kök gelişiminin dezavantajları göz önünde bulundurulduğunda; gübre uygulamalarının arazi dikimlerinden sonra yapılması da önerilebilir.

Sonuç olarak ağaçlandırma çalışmalarında esas olan en önemli faktör kaliteli fidan elde etmektir. Bu sebeple kaliteli fidan elde edilebilmesi için birçok etkene bağlı olarak ağaçlandırma çalışmalarında bilgi birikimi, uygulaması tam olmalı, dikkatli olunmalı ve gereken önemin gösterilmesi gerekmektedir.

Yapılacak ağaçlandırmanın kaliteli olabilmesi açısından hem bütün özellikler (kullanılacak materyaller, türler, türlerin orijinleri, toprak özellikleri, sıcaklık, nem vb.), ekolojik istekler göz önünde tutulmalı hem de yapılacak ağaçlandırma alanlarının sürekliliği gözetilmelidir. Kaliteli tohumların temininden, ekim ve toprak materyalinin türe uygun hazırlanmasına, laboratuvar ve açık alana uyum sağlamasından gölgelenmesi, sulanması, gübrenmesi, bakımı ve temizlenmesi vb. işlemlerine kadar bu şekilde sağlanabilmektedir. Bu araştırmamızla kaliteli fidan üretimine katkıda bulunabileceğimiz; morfolojik karakterlerin özellikleri ve bu özellikleri arttırıcı faktörlerin pek fazla çalışılmamış olması bu konunun önemini daha da arttırmıştır. Kayacık türünün üretimine yönelik gübrelemenin önemi ve kaliteli fidan üretimi açısından sonuçları yararlı olabilecektir.

## 7. KAYNAKLAR

- [1] A. Karagöz, N. Zencirci, A. Tan, T. Taşkın, H. Köksel, M. Sürek, C. Toker ve K. Özbek, “Bitki Genetik Kaynaklarının Korunması ve Kullanımı”, *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, Ankara, Türkiye, 2010, ss. 155-177.
- [2] S. Erik ve B. Tarıkahya, “Türkiye Florası Üzerine”, *Kebikeç*, s. 17, ss. 139-163, 2004.
- [3] C. Duran ve H. Günek, “Effects Of The Ecological Factors On Vegetation In River Basins Of Northern Part of Mersin City (South of Turkey)”, *Biological Diversity and Conservation*, 2010, pp. 137-152.
- [4] M. Avcı, “Çeşitlilik Ve Endemizm Açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü”, *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, s. 13, İstanbul, ss. 27-55, 2005.
- [5] F. Demirayak, “Biyolojik Çeşitlilik-Doğa Koruma ve Sürdürülebilir Kalkınma”, TÜBİTAK VIZYON 2023 Projesi Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli- TÜBİTAK, Türkiye, 2002.
- [6] S. Şıklar, “Orman Ağaçlarında Genetik Çeşitlilik, Gen Koruma ve Ülkemizdeki Uygulamalar”, *Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü Dergisi*, s. 2, ss. 95-104, 2001.
- [7] Koski and J. Antola, *National tree breeding and seed production programme for Turkey*, 1993.
- [8] V. E. Velioglu, S.I. Derilgen, M. Alan, M. Tulukçu ve H. Semerci, *Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi*, s. 1, ss.3, 2000.
- [9] F. Tilki, “Conservation Of Biodiversity and Noble Hardwoods In Turkish Forests”, *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, vol. 4, no. 2, pp. 112-116, 2008.
- [10] Anonim, 2010, August, *IUCN Red List Categories*, [online],  
Erişim: [https://en.wikipedia.org/wiki/IUCN\\_Red\\_List#cite\\_note-15](https://en.wikipedia.org/wiki/IUCN_Red_List#cite_note-15).
- [11] B. Kaçar, “Gübreler ve Gübreleme Tekniği”, Ankara, Türkiye: Gübre Fabrikaları T.A.Ş Yayınları, 1982, böl. 1-12.
- [12] İ. Güçdemir, *Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi*, Güncelleştirilmiş ve genişletilmiş baskı, Ankara, Türkiye: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, 2006.
- [13] Ş. Kulaç, D. Güney, A. Gürpınar ve Z.Karaca, “Farklı Popülasyonlardan Toplanan Kayacık (*Ostrya carpinifolia* Scop.) Tohumlarında Popülasyonlar Arası ve İçi Çimlenme Varyasyonları”, *II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu*, Isparta, Türkiye, 2014, ss. 111-116.
- [14] K. Rusforth, “Ostrya”, *The Plantsman* 7, 1985, pp. 208-212.
- [15] E. Çakmak, “Orijin Katlama ve Çimlendirme Sıcaklığının Gürgen Yapraklı Kayacık (*Ostrya carpinifolia* Scop.) Tohumlarının Çimlenmesine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim dalı, Düzce Üniversitesi, Düzce, Türkiye, 2013.

- [16] Ş. Kulaç, D. Güney, E. Çiçek ve İ. Turna, “Effect Of Provenance, Stratification And Temperature On The Germination Of European hophornbeam (*Ostrya carpinifolia* Scop.) seeds”, *Food, Agriculture and Environment (JFAE)*, vol. 11 (3&4), pp. 2815-2819, 2013.
- [17] M. Sarıbaş, “Bazı Bitki Tohumlarında Çimlenmenin Aktivasyonu”, *Turk J. Agric For (24) TÜBİTAK*, ss. 579-584, 2000.
- [18] H. Çelik, “Gürgen Yapraklı Kayacık (*Ostrya carpinifolia* Scop.) Tohumlarda Çimlenme Kabiliyetinin Artırılması”, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye, 2008.
- [19] Anonim, 2011, June 11, *Ostrya carpinifolia*, [online],  
Erişim: <http://davisla.wordpress.com/2011/07/11/plant-of-the-week-ostrya-carpinifolia/>
- [20] Anonim, 2011, *TUBIVES Türkiye Bitkileri Veri Servisi-Turkish Plants Data Service*, [online], Erişim: [http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax\\_id=8469](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=8469).
- [21] Anonim, 2011, *Bitki Veri Tabanı*, [online],  
Erişim: <http://www.agaclar.org/agac.asp?id=407>.
- [22] Anonim, 2013, *Discover Life: Point Map of Ostrya carpinifolia, Discover Life and original sources*, [online], Erişim: [http://eol.org/data\\_objects/21357614](http://eol.org/data_objects/21357614).
- [23] Z. Gerçek, N. Mersev, R. Anşin, C.Z. Özkan, S. Terzioğlu, B. Serdar ve T. Birtürk, “Türkiye’deki Gürgen Yapraklı Kayacık (*Ostrya carpinifolia* Scop.)’ın Ekolojik Odun Anatomisi”, *Kasnak Meşesi ve Türkiye Florası Sempozyumu*, İstanbul, Türkiye, 1998, ss.302-316.
- [24] P.H. Davis, *Flora of Turkey and The East Eagean Islands*, Edinburgh University Press, Edinburgh, İskoçya, 1963-1986.
- [25] F. Yaltırık, *Orman ve Parklardaki Bazı Yapraklı Ağaç ve Çalılıkların Kışın Tanınması Dendroloji-I*, İstanbul, Türkiye: İstanbul Ün. Orman Fakültesi Yayın No: 229, 1981, ss. 132-133.
- [26] H.C. Gültekin, “Kayacık (*Ostrya carpinifolia* Scop.)”, *Orman ve Av Dergisi*, c. 1, s. 5, ISSN 1302-040x, ss. 37-41, 2011.
- [27] R. Anşin ve Z.C. Özkan, *Tohumlu Bitkiler (Odunsu taksonlar)*, Trabzon, Türkiye: KTÜ Orman Fakültesi Genel Yayın No:167, 1997.
- [28] H. Kayacık, *Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği*, İstanbul, Türkiye: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, c. 2, 1981, ss. 71-72.
- [29] The Forest Service U.S. Department of Agriculture, “*Woody-Plant Seed Manuel*”, Miscellaneous Publication, no: 654, 1948.
- [30] B. Piotto, G. Bartolini, F. Bussotti, A. Asensio Calderon García, I. Chessa, C. Ciccacese, L. Ciccacese, R. Crosti, F.J. Cullum, A.Di Noi, P. García, M. Lambardi, M. Lisci, S. Lucci, S. Melini, J. C. M. Reinoso, S. Murrancia, G. Nieddu, E. Pacini, G. P. M. Patumi, F.P. García, C. Piccini, M. Rossetto, G. Tranne ve T. Tylkowski, “Fact Sheets on the Propagation of Mediterranean Trees and Shrubs From Seed”, *Seed Propagation of Mediterranean Trees and Shrubs*, Roma, Italy, pp. 39, 2003.
- [31] F. Yaltırık, *Dendroloji-II Angiospermae (Kapalı Tohumlular)*, 3. Baskı, İstanbul, Türkiye: Emek Matbaacılık, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, no. 4104, 1998, böl. I., ss. 94-98.

- [32] E.L. Kammerer, "More Overlooked Native Trees", *Morton Arboretum Bulletin Of Popular Information*, vol.: 28, no: 11, pp. 48, 1953.
- [33] G.R. Green, "Trees Of North America", *Edward Brothers, Inc., Ann Arbor, Michigan*, pp. 59-60, 1934.
- [34] G.L. Hightshoe, "Native Trees For Urban & Rural America", *Iowa State Univ. Research Foundation*, pp. 249, 1978.
- [35] R.R. Chapin and P.C. Kozel, "Shade Tree Evaluation Studies At", *The Ohio Agricultural Research And Development Center, Ohio, Agric. Res. Devel. Center, Res. Bul.*, 1074, pp. 46, 1975.
- [36] C. Whitcomb, "Know It And Grow It", *Oil Capital Printing, Tulsa, Oklahoma*, pp. 103, 1975.
- [37] M.A. Dirr, "American Hop Hornbeam - A Neglected Native", *American Nurseryman*, vol. 148, no. 1, pp. 28, 1978.
- [38] W. Hendricks, "Proceedings Of Metria:2, Second Conference", *Panel discussion, (Cleveland, Ohio, October 11, 12, 1974)*, pp. 27, 1980.
- [39] L.C. Chadwick, "Proceedings Of Metria:2, Second Conference", *Panel discussion, (Cleveland, Ohio, October 11, 12, 1974)*, pp. 50, 1980.
- [40] J.E. Ford, "Personal communication. Curator", *Secrest Arboretum, Wooster, Ohio* 44691, 1983.
- [41] H.A. Barnes, "Personal communication", *Barnes Nursery, 3511 West Cleveland Road, Huron, Ohio* 44839, 1983.
- [42] W.E.Jr. Fehrenbach, "Ostrya virginiana Characteristics and Potentials of A Little Known Native", *The Holden Arboretum, Kirtland, Ohio* 44060.
- [43] M. Tetik, "Sarıkamış Fidanlığında Ekim Sıklığının Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) Fidanlarının Kalitesine ve Dikimdeki Başarısına Etkileri", *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları*, 1993.
- [44] S. Tosun, Z. Özpay, M. Serin ve H. Karatepe, "Doğu Kayını ve Meşe (*Q. Petraea* (Matt.) Lieb, *Q. hartwissiana* Stev.) Türlerinde Boylu Fidan Üretimi ve Plantasyon Tekniğinin Araştırılması", *T.C. Orman Bakanlığı Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten*, 6, 2002.
- [45] P.E. Marshall, "Seedling Responses to Fertilization Shortly After Germination", *Tree Planters' Notes*, Summer, 1981.
- [46] T.W. Berger and G. Glatzel, "Response Of *Quercus petraea* Seedlings to Nitrogen Fertilization", *Forest Ecology and Management*, 149, pp. 1-14, 2001.
- [47] B. Çokuysal, T. Pekcan, H.S. Turan, N. ALPER, M. Özaltaş ve H. Çolakoğlu, "Zeytinde Organomineral Gübre ile Mineral Gübrenin ve Çiftlik Gübresi Kombinasyonunun Verim ve Kalite Üzerine Olan Etkilerinin Karşılaştırılması", *Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Raporu, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü-Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir, Türkiye*, 2008.
- [48] F. Öğüt, "Sapsız Meşe (*Quercus petraea* subsp. iberica)'nin Bazı Tohum ve Fidan Özelliklerinin Belirlenmesi", *Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye*, 2006.

- [49] S. Tüfekçi, “Okaliptüs (*Eucalyptus grandis* W. Hill ex Miaden) Fidanı Yetiştiriciliğinde Farklı Yetiştirme Ortamı ve Gübre Uygulamalarının Fidan Gelişimine Etkileri”, *DOA Dergisi*, no: 5, ss. 75-94, 1999.
- [50] T. Ćirković-Mitrović, L. Brašanac-Bosanac, V. Popović, “Effect Of Fertiliser Application On Morphological Characteristics Of Walnut (*Juglans regia* L.) Seedlings”, *Institute of Forestry*, Belgrade, Serbia.
- [51] M. Otuba, “Effects Of Soil Substrate And Nitrogen Fertilizer On Biomass Production Of *Acacia senegal* and *Acacia sieberiana* In North Eastern Uganda”, Master’s thesis-Master’s program, Department of Crop Production Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, 2012.
- [52] A. DesRochers, R. van den Driessche, B.R. Thomas, “NPK Fertilization At Planting Of Three Hybrid Poplar Clones In The Boreal Region Of Alberta”, *Forest Ecology and Management* 232, pp. 216–225, 2006.
- [53] R.F. Escobar, M. Benloch, E. Herrera and J.M. Garc’ia-Novelo, “Effect Of Traditional And Slow-release N Fertilizers On Growth Of Olive Nursery Plants And N Losses By Leaching”, *Scientia Horticulturae* 101, pp. 39–49, 2004.
- [54] C. VanderSchaaf and K. McNabb, “Winter Nitrogen Fertilization Of Loblolly Pine Seedlings” *Plant Soil* 265, pp. 295-299, 2004.
- [55] D. Güney, “Trabzon Yöresi Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Popülasyonlarında Yükseltiye Bağlı Genetik Varyasyonların Morfolojik Olarak Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye, 2003.
- [56] İ. Daşdemir, M. Güven ve S. Güler, “Doğu Anadolu Bölgesinde Sera Koşullarında Tüplü Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Fidan Üretim Tekniği Denemesinin Fidanlık Aşaması Sonuçları”, T.C. Orman Bakanlığı Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Erzurum, Türkiye, Rap. 2, 1997.
- [57] G.L. Jacobsen, R.A. Thompson and R.A. Ryker, “Effects Of Nitrogen And Phosphorus Fertilizer On Planted Ponderosa Pine In West-Central Idaho”, *U.S.D.A. Forest Service Research Note INT-296*, Intermountain Forest & Range Experiment Station, 1980.
- [58] C. Bahadır, “Sera Koşullarında Üretilen Tüplü Ladin Fidanlarında Gübreleme Tekniği ve İnorganik Gübrelerin Fidanların Gelişimi Üzerine Etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye, Ocak 1996.
- [59] N. Lermioğlu, “Sarıçam’da (*Pinus sylvestris* L.)’da Tüplü Fidan Üretim Tekniği”, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye, Şubat 2007.
- [60] S. Ayan, “Tüplü Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Fidanı Üretiminde Yavaş Yarıyışlı Gübrelerin Etkileri”, 1998.
- [61] H. Atasoy, “NPK(15.15.15) Kompoze Gübresinin Fidanlıkta Ladin Fidanlarına Etkileri”, *OAE Dergisi*, Teknik Bülten 144, 1983.
- [62] C. Ayık, H. Yılmaz ve M. Zengin, “Orman Fidanlıklarında Kullanılabilecek En Uygun Tüplü, Fidan Toprağı ile Tür ve Yaşa Göre En Uygun Tüp Boyutlarının Tayini Konusunda Yapılan Çalışmalar”, *Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, Kocaeli, Türkiye, 1990.



[63] J. Mikola, "Effects Of Fertilizer And Herbicide Application On The Growth And Cone Production Of Scots Pine Seed Orchards In Finland", *Forest Ecology and Management*, vol:19, Issues:1-4, pp. 183-188, June 1987.

[64] P. Nilsen and G. Abrahamsen, "Scots Pine And Norway Spruce Stands Responses To Annual N, P And Mg Fertilization", *Forest Ecology and Management*, 174, pp. 221-232, 2003.



## 8. ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : ÖZGE YILDIZ  
Doğum Tarihi ve Yeri : 25/06/1985 - İSTANBUL  
Yabancı Dili : İNGİLİZCE  
E-posta : yildizozge1234@gmail.com

### ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	Orman Mühendisliği	Düzce Üniversitesi	-
Lisans	Orman Mühendisliği	Düzce Üniversitesi	2010
Önlisans	Peyzaj	Sakarya Üniversitesi	2005
Lise	Sayısal – Fen	A.R. Canayakın Süper Lisesi	2003