

**FİTOHORMONLARIN SAPLI MEŞE (*Quercus robur* L.) 1+0 YAŞLI  
FİDAN MORFOLOJİK KARAKTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Yakup KILIÇ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KASIM 2007  
ANKARA**

Yakup KILIÇ tarafından hazırlanan FİTOHORMONLARIN SAPLI MEŞE  
(*Quercus robur L.*) YAŞLI FİDAN MORFOLOJİK KARAKTERLERİ ÜZERİNE  
ETKİSİ adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU .....  
Tez Danışmanı, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy çokluğu ile Orman Mühendisliği Anabilim  
Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Sezgin AYAN .....  
Orman Mühendisliği, Kastamonu Üniversitesi  
Yrd. Doç. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU .....  
Orman Mühendisliği, Kastamonu Üniversitesi  
Yrd. Doç. Dr. M. Nuri ÖNER .....  
Orman Mühendisliği, Çankırı Karatekin Üniversitesi

Tarih : 10/10/2007

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini  
onamıştır.

Prof. Dr. Nermin ERTAN .....  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Yakup KILIÇ

**FİTOHORMONLARIN SAPLI MEŞE (*QUERCUS ROBUR* L.) 1+0 YAŞLI  
FİDAN MORFOLOJİK KARAKTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİ  
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Yakup KILIÇ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
Kasım 2007**

**ÖZET**

Çalışmada fitohormonların saplı meşe (*Quercus robur* L) 1+0 yaşlı fidan morfolojik karakterlerine etkisini belirlemek amacıyla, Çankırı- Merkez orijinli 8-10.9 gr ağırlığındaki palamutlara NAA (150, 300, 500 ppm), IAA (150,250,400 ppm), MCPA (100, 200,400 ppm), 11-13.9 gr ağırlığındaki palamutlara ise 2-4 D (100, 200, 400 ppm), IBA (150,250,400 ppm), IPA (150,300,500 ppm) hormonları 24 saat süreyle uygulanmış, Fidan boyu (FB), Kök boğazı çapı (KBÇ), Dal/Tomurcuk sayısı, Gövde taze ve kuru ağırlığı (GTA ve GKA), Kök taze ve kuru ağırlığı (KTA ve KKA), Fidan kuru ağırlığı (FKA), Kuru kök yüzdesi (KY), Kathlık (K), Gürbüzlük İndeksi (Gİ), Kalite İndeksi (Kİ) karakterleri incelenmiştir. FB’da IBA(32.744 cm) ve IPA(31.304 cm); KBÇ’da IBA 400 (8,987 mm) işlemleri en iyi gelişimi sağlamıştır. Dal/tomurcuk sayısında işlemlerin etkisi görülmemiştir. TA’da IBA (7,340 gr) ve IPA ( 7,046 gr), GKA’da IBA(4,386 gr) ve IPA (4,161 gr), KTA’da IBA (15,894 gr) ve IPA (14,814 gr), KKA’da IBA (9,202 gr), FKA’da IBA (13,588 gr) ve IPA(12,597 gr) en yüksek değerleri sağlamıştır. MCPA (74,567) ve NAA (70,957)’da en yüksek KY elde edilirken, kılcal kök oranında IBA ve IPA üstünlüğü gözlenmiştir. Kathlık yönünden, IAA’da en zayıf kök gelişimi (K=0.51), 2-4 D (K=0.42) ve MCPA’da en iyi kök gelişimi (K=0.40) gerçekleşmiştir. Gİ’i en yüksek fidanlar NAA 150 (4,297) ve IAA 150 (4,227) işlemlerinden, Kİ en yüksek fidanlar MCPA 200 (3,290) ve IAA 400 (3,217) işlemlerinden elde

edilmiştir. Saplı meşe fidanlarının kullanım alanına uygun karakterleri geliştirici hormonal işlemlere gidilmeli, uygun dozların belirlenmesi ve diğer aplikasyon şekilleri konusunda çalışmalar yoğunlaştırılmalıdır.

**Bilim Kodu** : 502.1.002  
**Anahtar Kelimeler** : Fitohormon, saplı meşe, fidan, morfolojik karakter  
**Sayfa Adeti** : 59  
**Tez Yöneticisi** :Yrd.Doç.Dr. Ahmet SIVACIOĞLU

**THE EFFECTS OF PHYTOHORMONES ON THE MORPHOLOGIC  
CHARACTERS OF 1+0 AGED SESSILE OAK (*Quercus robur* L.)  
SEEDLINGS  
(M.Sc.Thesis)**

**Yakup KILIÇ**

**GAZİ UNIVERSITY  
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY  
November 2007**

**ABSTRACT**

In this study for determining the effects of the phytohormones on the morphologic characters of 1+0 aged seedlings, Çankırı originated acorns were waited into the solutions of 150-300-500 ppm NAA, 150-250-400 ppm IAA, 100-200-400 ppm MCPA for 8-10.9 gr acorns; 100-200-400 ppm 2-4 D, 150-250-400 ppm IBA, 150-300-500 ppm IPA for 11-13.9 gr groups and seedling height (SH), root collar diameter (RCD), branch/bud number (BrN/BN), stem fresh and dry weight (SFW,SDW), root fresh and dry weight (RFW,SDW), seedling dry weight (SeDW), Dry root percentage (DRP), SDW/RDW ratio, Healthy index ( $HI=SH/RCD$ ), Quality index (QI) characters were investigated. On the SH, the best effects were determined for IBA(32.744 cm) and IPA(31.304 cm). Also, IBA 400 (8,987 mm) showed the best effect on RCD. There is no effect of the hormonal treatments on BrN and BN. On the SFW, IBA (7,340 gr) and IPA ( 7,046 gr); on the SDW, IBA(4,386 gr) and IPA (4,161 gr); on the RFW, IBA (15,894 gr) and IPA (14,814 gr); on the RDW, IBA (9,202 gr); on the SeDW, IBA (13,588 gr) and IPA(12,597 gr) hormones showed the best effects. The highest DRP values were obtained for MCPA (74,567) and NAA (70,957). But if the capillary root ratio was taken into the consideration, IBA and IPA hormones shows the superiority. The weakest root development was determined for IAA (SDW/RDW=0.51),

whereas the best ones for 2-4 D (0.42) and MCPA(0.40). The seedlings have the highest Hİ were obtained for NAA 150 (4,297) and IAA 150 (4,227). Also; seedlings have the highest Qİ were obtained for MCPA 200 (3,290) and IAA 400 (3,217) treatments. In this connection, the convenient hormonal treatments should be applied to the pedunculate oak seedlings as to the using area. Also, the studies should be focused on designating the suitable doses and the other application methods.

Science Code : 502.1.002  
Key words : Phytohormone, pedunculate oak, seedling, morphologic character  
Page number : 59  
Thesis adviser : Asist. Prof. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU

**TEŞEKKÜR**

Çalışmalarında ilgi ve yardımlarını esirgemeyen Değerli Hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU 'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin istatistiksel değerlendirmelerinde ve yazım aşamasında yardımlarını esirgemeyen hocam Sayın Doç.Dr.Sezgin AYAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

|                                                                           |      |
|---------------------------------------------------------------------------|------|
| ÖZET .....                                                                | iv   |
| ABSTRACT.....                                                             | vii  |
| TEŞEKKÜR.....                                                             | x    |
| İÇİNDEKİLER.....                                                          | xi   |
| ÇİZELGELERİN LİSTESİ .....                                                | xiii |
| RESİMLERİN LİSTESİ.....                                                   | xiv  |
| SİMGELER VE KISALTMALAR .....                                             | xv   |
| 1. GİRİŞ .....                                                            | 1    |
| 2. LİTERATÜR ÖZETİ .....                                                  | 5    |
| 2.1. Ağaçlandırma Çalışmalarında Meşenin Kullanımı ve Önemi .....         | 5    |
| 2.2. Meşe’de Fidanlık Çalışmaları .....                                   | 6    |
| 2.3. Meşe Ağaçlandırmaları .....                                          | 7    |
| 2.4. Fitohormonlar .....                                                  | 10   |
| 2.4.1. Türkiye’ de Fitohormonlarla İlgili Çalışmalar.....                 | 13   |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM .....                                               | 19   |
| 3.1. Materyal.....                                                        | 19   |
| 3.2. Yöntem.....                                                          | 23   |
| 4. BULGULAR .....                                                         | 25   |
| 4.2. Tohum (Palamut) Büyüklüğü-Fidan Karakterleri İlişkisi.....           | 29   |
| 4.2. Tohum (Palamut) Büyüklüğü-Fidan Karakterleri İlişkisi.....           | 29   |
| 4.3. Uygulanan Hormonal İşlemlerin Fidan Karakterleri Üzerine Etkisi..... | 32   |

**Sayfa**

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 5. SONUÇ VE ÖNERİLER..... | 45 |
| KAYNAKLAR .....           | 52 |
| ÖZGEÇMİŞ .....            | 59 |

## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

| Çizelge                                                                                                                                                                              | Sayfa |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Çizelge 3.1. Kastamon Meteoroloji İstasyonunun 1930-1992 yılları ölçümlerine ait ortalama ve ekstrem değerler .....                                                                  | 20    |
| Çizelge 3.2. 2005 yılına ait meteorolojik veriler.....                                                                                                                               | 21    |
| Çizelge 3.3. Çıplak köklü meşe fidanlarının TS 5624 / Mart 1998 standardına göre çap ve boyları.....                                                                                 | 25    |
| Çizelge 4.1. Birinci grup (8-10,9 gr) palamutlardan üretilen çıplak köklü 1+0 yaşlı saplı meşe fidan karakterlerine ait ortalamalar .....                                            | 27    |
| Çizelge 4.2. İkinci grup palamutlardan üretilen çıplak köklü 1+0 yaşlı saplı meşe fidan karakterlerine ait ortalamalar.....                                                          | 28    |
| Çizelge 4.3. Kastamonu-Gölköy Orman Fidanlığı şaşırtılmış ve ve şaşırtılmamış çıplak köklü saplı meşe fidan karakterleri ve TSE değerleri.....                                       | 30    |
| Çizelge 4.4. Palamut gruplarına göre karakterlerin ortalama değerleri .....                                                                                                          | 30    |
| Çizelge 4.5. 8-10,9 gr. ağırlığındaki palamutlardan üretilen 1+0 yaşlı saplı meşe fidanlarının morfolojik karakterlerine ait verilerin ortalama değerleri.....                       | 33    |
| Çizelge 4.6. 11-13,9 gr. ağırlığındaki palamutlardan üretilen 1+0 yaşlı saplı meşe fidanlarının morfolojik karakterlerine ait verilerin ortalama değerleri.....                      | 34    |
| Çizelge 4.7. 8-10,9 gr. ağırlığındaki palamutlardan üretilen fidanlara uygulanan işlemlerin fidan morfolojik karakterleri üzerine etkisini gösterir varyans analizi sonuçları .....  | 35    |
| Çizelge 4.8. 11-13,9 gr. ağırlığındaki palamutlardan üretilen fidanlara uygulanan işlemlerin fidan morfolojik karakterleri üzerine etkisini gösterir varyans analizi sonuçları ..... | 35    |

**Çizelge****Sayfa**

|                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 4.9. 11-13,9 gr. ağırlığındaki palamutlardan üretilen<br>fidanlara uygulanan hormon çeşidi işlemlerinin<br>oluşturduğu homojen guruplar.....                                    | 36 |
| Çizelge 4.10. 11-13,9 gr. ağırlığındaki palamutlardan üretilen<br>fidanlara uygulanan hormon dozu ve hormone<br>çeşidi x hormon dozu işlemlerinin oluşturduğu<br>homojen guruplar ..... | 37 |

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

| Şekil                                                                      | Sayfa |
|----------------------------------------------------------------------------|-------|
| Şekil 4.1. MCPA 200 işleminde elde edilen meşe fidanlarının görünümü.....  | 26    |
| Şekil 4.2. 2-4 D 400 işleminde elde edilen meşe fidanlarının görünümü..... | 28    |
| Şekil 4.3. IBA 400 işleminde elde edilen meşe fidanlarının görünümü.....   | 37    |
| Şekil 4.4. IPA 500 işleminde elde edilen meşe fidanlarının görünümü.....   | 39    |

## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

### Simgeler

Ag/Ag

°C

cm

Da

gr

ha

kg

l

m

mgr

ml

mm

sn

### Açıklama

Ağırlık/Ağırlık

Santigrad Derece

Santimetre

Dekar

Gram

Hektar

Kilogram

Litre

Metre

Miligram

Mililitre

Milimetre

Saniye

### Kısaltmalar

ad

DS

2-4 D

EKÖF

FB

FKA

FTA

Gi

GKA

GTA

### Açıklama

Adet

Dal Sayısı

2-4 Diklofenoksi Asetik Asit

En Küçük Önemli Farklar

Fidan Boyu

Fidan Kuru Ağırlığı

Fidan Taze Ağırlığı

Gülbüzlük İndeksi

Gövde kuru ağırlığı

Gövde taze ağırlığı

**Kısaltmalar****IAA****IBA****IPA****K****KBÇ****Kİ****KKA****KTA****KY****NAA****ns****ppm****PS****TS****WPM****\*****\*\*****\*\*\*****Açıklama**

İndol Asetik Asit

İndol Butirik Asit

İndole Propiyonik Asit

Katlılık

Kök boğazı çapı

Kalite İndeksi

Kök kuru ağırlığı

Kök taze ağırlığı

Kuru Kök Yüzdesi

Naftalen Asetik Asit

Önemsiz

Part Per Million

Polistimulin

Tomurcuk Sayısı

Woody Plant Medium

Önemli %5 alfa seviyesinde

Önemli %1 alfa seviyesinde

Önemli %0.1 alfa seviyesinde

## 1. GİRİŞ

Ülkemizde, son zamanlarda yapılan ağaçlandırmalarla birlikte 20,7 milyon ha.'a ulaşan orman alanı, ülke toplam alanının yaklaşık % 26'sına karşılık gelmektedir. Bunun % 51'i verimli ve geri kalan % 49'u ise verimsizdir [1]. Ormanlarımızın % 49'unu oluşturan 10,2 milyon ha. bozuk sahanın, yaklaşık 6,8 milyon ha ağaçlandırma ve erozyon kontrolü için uygundur [2]. Bu verimsiz ve bozuk orman sahalarının, ekolojik istekleri, iğne yapraklı türlerden çok, yapraklı türlerin yetiştirilmesine uygun olup, bu tür sahaların yeniden verimli hale getirilmesi, yapraklı tür ağaçlandırmalarla daha uygun olacaktır [3].

Türkiye ormanlarını oluşturan yapraklı türler içerisinde meşe türleri, büyük bir paya sahiptir. Gerek tür zenginliği gerek kapladığı alan bakımından dünyanın sayılı meşe diyarlarından biri olan ülkemizde doğal olarak yetişen 18 meşe türü, bazı alttür ve varyeteleri ile azımsanmayacak sayıdaki doğal hibridleri, Trakya ve Anadolu'da geniş ormanlar kurarlar. Türkiye'de bugün meşe ormanlarının genel alanı 6.5 milyon ha. olup, bunun yaklaşık 750.000 ha. koru, 5.750.000 ha.'ı ise baltalık, bozuk baltalık ve çalılıktır [4]. Aynı zamanda, yapraklı ormanların, özellikle meşe ağırlıklı ormanların büyük bir kısmının, menfi seleksiyon sonucu yapıları bozulmuş, bir kısmının da başarısız gençleştirme çalışmaları neticesinde çökme noktasına geldiği, "Türk Alman Projesi Yapraklı Türlerde Modern Silvikültür Semineri" inde belirtilmiştir [5].

Meşe ormanlarının hem alan hem de verim olarak azalmasının en önemli sebebi, insanların, meşe ormanları üzerindeki baskısı ve gelişigüzel bu ormanlardan yararlanmasıdır. Çünkü, değerli yapacak ve yakacak odunu yanında hem yemlik yaprak hem de kadeh ve patolojik oluşumlar sonucu oluşan mazıları ile meşe, değerli bir cins olup insanların yararına sürekli kaynak olmuştur [6].

Son yıllarda, tüm dünya ülkelerinde ve yurdumuzda yapraklı tür odununa duyulan ihtiyacın artmasına paralel olarak, yapraklı tür ağaç ve ormanlarına olan ilgi de giderek artmaktadır. Bunun için de, gerek duyulan fidanlar, bazı fidanlıklar

tarafından az da olsa üretilmektedir. Ancak, fidan üretimi ile uğraşan teknik elemanlar, yapraklı türlerin kaliteli fidanlarının üretilmesindeki zorluk ve bu türlere gösterilen ilgi azlığı nedeniyle, iğne yapraklı türlere kıyasla daha az tecrübe ve bilgiye sahiptir [3].

Mevcut meşe baltalıklarının işletilmesiyle, ancak ince çaplı ve kısa boylu odun hammaddesi elde edilebilir. En verimli baltalık işletmesinde bile, bu amacın dışına çıkılması mümkün olmayabilir. Çünkü, baltalık işletmesi, bir nevi sürgün işletmesi olup, sürgünler ise adventif ve proventif tomurcuklardan oluşmaktadır. Bu tür tomurcuklardan gelişen sürgünler, yapılan çalışmalara ve tespitlere göre 15-20 yıla kadar hızlı gelişirler ve ulaşabilecekleri maksimum boya ve çapa ulaşırlar ki, bu da istenilen yapacak odun üretimini sağlayamayabilir [7].

Doğu ve Güneydoğu Anadolu'daki baltalıkların çoğunun ekolojik dengesi bozulmuş, seyreltme ve diğer bakım tedbirleri ihmal edilmiş bir durumdadır. Ayrıca, mevcut baltalıkların koruya dönüştürülmesiyle ancak var olan meşe ormanlarının, alan olarak genişletilmesinden ziyade, daha çok yerinde sürekliliği sağlanabilir. Yıllarca insan baskısı sonucu ormansızlaşmış ve erozyon alanları haline dönüşmüş alanlarla, ekolojik koşulların uygun olduğu meşe orman açıklıkları, uygun meşe türlerinin fidanı veya tohumu kullanılarak verimli hale dönüştürülebilir [8].

Ağaçlandırma çalışmaları, diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de giderek büyük önem taşımaktadır. 1990 yılında yapılan bir envantere göre, yeryüzünün toplam alanının yaklaşık % 10'na denk gelen 135 milyon ha. alanda ekim ve dikim yoluyla ağaçlandırma yapılmıştır [9]. Ülkemizde de ağaçlandırmalarla verimli hale getirilmesi beklenen 10,7 milyon ha. alanın, 2000 yılı sonu itibarıyla erozyon ve suni gençleştirme dahil olmak üzere, yaklaşık 2 milyon ha.'da ağaçlandırma yapılmıştır [9].

Türkiye'de orman davası, büyük ölçüde bir ağaçlandırma davası ve ormancılığın en başta gelen ana yatırım konusudur [10]. Ağaçlandırma çalışmaları pahalı ve uzun vadeli yatırımlar olup, bu yatırımların geleceğini garanti altına almak, üstün

niteliklere sahip tohum ve bu tohumları uygun yetiştirme ortamlarında kullanmak durumundayız [11]. Yine Boydak'a (1993) göre, modern silvikültür amacının gerçekleşmesi, diğer etkenlerin yanında büyük ölçüde iyi nitelikte tohum kullanmaya bağlıdır [12]. Charry'ye (2001) göre ise, ağaçlandırma programlarının başarıyla uygulanabilmesi için, uygun orijin kullanımı, zengin ve bol tohum yılında yeterli tohum bulunması ve ayrıca uygun ekolojik koşullara sahip yerlerin ve iklim koşullarının önceden belirlenmesi gerekir [8].

Yapılmış ve gelecekte yapılması öngörülen ağaçlandırmaların başarısı ya da kendilerinden beklenen en fazla yararı sağlayabilmeleri, nitelikli tohum yanında bol tohum elde etme yöntemleri ve kaynaklarının sağlanmasına bağlıdır. Kaliteli fidan yetiştirmek için, yöre ve türe uygun fidanlık tekniğinin geliştirilmesi; fidanlıkta dikim ve bakım yöntemlerinin geliştirilmesi gibi henüz tümü ile çözümlenmemiş bir çok önemli sorunların giderilmiş olması gerekmektedir [13].

Ağaçlandırma çalışmaları, genel olarak tohum ekimiyle ya da fidanlıkta yetiştirilen nitelikli fidanların dikimiyle yapılır. Ormanların sürekliliğini sağlamak amacı ile yapılan ağaçlandırmaların ve suni gençleştirmelerin büyük çoğunluğu, fidan dikimine dayanmaktadır. Uygun tür ve orijin seçimi, irsel nitelikleri yüksek tohum temini, bu tohumlardan fizyolojik ve morfolojik özellikleri bakımından kaliteli fidanların yetiştirilmesi, ağaçlandırmalar için göz önünde bulundurulması gereken en önemli hususlardır. Son zamanlarda, diğer türler gibi meşe türleri de, ağaçlandırmalara sokulmuştur. Ancak, ülkemizde meşe türleriyle yapılan ağaçlandırmalar, dikimden çok ekim yoluyla yapılmaktadır. Uygulamada özellikle meşe türlerinde, fidanlıkta fidan yetiştirilmesi ve bu fidanların arazideki dikim performansları ile ilgili sıkıntılar yaşanmaktadır. Meşe türleriyle yapılan ağaçlandırmalarda, ekim tekniğinin uygulamasıyla bazı olumlu neticeler elde edilmiştir. Ancak, bu ekim tekniğiyle gereğinden fazla tohum kullanılması söz konusu olmakta ve bu da meşe gibi türlerde, zengin ve bol tohum yılları seyrek, tohumun uzun süre saklanması zor olduğu için, ekonomik görülmemektedir.

Ekim yoluyla ağaçlandırmaların yukarıda sözü edilen dezavantajlarının ortadan kaldırılabilmesi için, bu yöntem alternatif olarak, uygun fidanlıkta kaliteli tohumdan yetiştirilen kaliteli fidanlar araziye dikilmelidir. Ancak, yetiştirilen kaliteli fidanların dikimiyle yapılacak ağaçlandırmaların, fidan yaşama yüzdesi ve gelişimi yönünden ekim yoluyla yapılan ağaçlandırmalara göre başarı durumunun da göz önünde bulundurulması önem taşımaktadır.

Yukarıda belirtilen bilgiler ve gerekçeler ışığında araştırmanın esas amacı, Karadeniz Bölgesi'nde doğal olarak yetişen saplı meşede, bazı sentetik bitki gelişim düzenleyicilerinin 1+0 yaşlı fidanların morfolojik karakterleri ve dolayısıyla fiden kalitesi üzerindeki etkisinin belirlenmesidir.

## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

### 2.1. Ağaçlandırma Çalışmalarında Meşenin Kullanımı ve Önemi

Step dahil Türkiye'nin hemen her yerinde bir veya birkaç taksonuna rastlanan, çok geniş alanlarda saf veya karışık ormanlar kuran meşe, Türk ormancısının üzerinde önemle durması ve sorunlarının çözülmesine yönelik çalışmaların yapılması gereken bir cinstir [14]. Türkiye'de yangın, harap, çalı ve antropojen step sahalarının ağaçlandırılmasında yetiştirme koşullarına uygun iğne ve geniş yapraklı türlerin, yapraklılardan özellikle meşe türlerinin kullanılmasına önem verilmelidir [15]. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde asli ağaç türlerini oluşturan meşe türleri, gerek stepte gerekse stepin çevresindeki yükseltilerde stepe en fazla sokulan türler olup ve uzun süreden beri çeşitli baskılardan tahrip görmüştür. Bu tahrip sonucu; çıplak ve verimsiz hale gelmiş sahaların uygun türlerle verimli hale getirilmesi ancak uygun tür ve orijinlerle sağlanabilir. Söz konusu bölgelerdeki ağaçlandırma çalışmalarında kullanılan ve adaptasyonu uygun görülen iğne yapraklı türlerle birlikte asli türleri oluşturan meşe türlerinin de ağaçlandırmalarda kullanılması büyük önem taşımaktadır [16, 17]. İki önemli projeye (Doğu Anadolu Projesi ve Güney Doğu Anadolu Projesi) sahip Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde çeşitli gereksinimler nedeniyle, halkın mevcut meşe ormanlarına olan büyük baskısı sonucu, üzerindeki bitki örtüsü yok olan arazilerde çok şiddetli erozyon ve buna bağlı olarak barajların dolması söz konusudur. Bu bölgelerde orman olarak ayrılması gereken alanların çoğunluğunda artık iyileştirilmesi mümkün olmayacak orman örtüleri bulunmaktadırlar, bu alanların yeniden ormanlaştırılması en çok ağaçlandırmalarla mümkündür [18]. Orman Genel Müdürlüğü tarafından oluşturulan bir komisyonda Salkaya'ya atfen tamamlama ve açık saha ağaçlandırmalarında büyük sahalarda meşe ekimlerinin yapılmasının emniyetli sonuçlar vereceği ifade edilmektedir [6].

## 2.2. Meşe’de Fidanlık Çalışmaları

Slovakya’da *Quercus petraea* Liebl.’da yapılan yetiştirme çalışmalarında esas olarak tohumun uzun süre saklanması tohumdaki phytic asit içeriği, phytic asitin ise topraktaki faydalanabilir fosfor içeriği ile pozitif ilişkili olduğu varsayımdan yola çıkılmıştır. Çalışmanın sonucunda, yaprağında fosfor içeriği daha fazla olan meşe ağaçlarında aynı zamanda tohumlarında da fosfor ve phytic asit içeriğinin daha fazla olduğu, bu tohumların çimlenme yüzdesinin daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur. Buna bağlı olarak toprağı fosforca zengin olan ağaçlardan toplanacak tohumların, phytic asit içeriğinin yüksek olması nedeniyle, uzun süre saklanabileceği belirtilmiştir [19]. Costa Rica’da yetişen *Q. costaricensis* Liebl.’de yeni dökülen meşe tohumlarının yerden hemen toplanması ve açık hava koşullarında gölgeli bir ortamda 24 saatten fazla olmamak koşuluyla kurutmaya maruz bırakıldıktan sonra saklanması gerektiği belirtilmektedir. Bu işlemlerle 4-5 aya kadar meşe tohumunun, çimlenme yeteneğini kaybetmeden saklanabileceği açıklanmıştır [20]. *Q. suber* L.’de, tohum saklama süresi ve ebeveynlere bakılmaksızın, fidan oluşum oranı, % 90’ın üzerinde olmuştur. Saklanmış tohumlar, fidan oluşum süresini önemli bir şekilde kısa tutmuş ve fidan oluşum homojenliğini artırmıştır. Ancak, saklanmamış taze tohumların ekimi ile fidan oluşumu gecikmiş ve bu durumun, daha çok tohum kotiledonunun uyku haliyle açıklanabileceği belirtilmiştir. Ebeveyn ağaçlar arasında tohum büyüklüğü, farklılık göstermiş ve fidan büyüme oranı en çok tohum büyüklüğünden kaynaklanmıştır. Büyük tohumlardan (>5gr) yetişen fidanlar, küçük tohumlara (<4gr) göre, en hızlı büyüme yapmıştır, ancak fidan boyunun son hali üzerinde tohum saklanma süresi etkili bulunmamıştır. Tohum büyüklüğü ve tohum saklama süresi, başlangıçtaki yaprak üretim oranını etkilerken; yaprak sayısını etkilememiştir. Fidan biyokütlesi, tohum büyüklüğü ile pozitif bir ilişki göstermiştir. Tohum saklama süresi, gövde / kök oranını azaltmış, fakat ebeveynler arasında bu açıdan bir fark görülmemiştir. Saklanmış tohumlardan yetişen fidanların gövde / kök oranı yaklaşık 1,5 bulunurken; saklanmamış taze tohumlardan yetişen fidanların gövde / kök oranı yaklaşık 2 bulunmuştur [21].

*Q. rubra* L. tohumlarında, çimlenme koşullarının özellikle kabuktan kaynaklanan engelin giderilmesine yönelik geliştirilen “10 gün kadar havalandırılmış suda ıslatma” ön işleminden tohumlar geçirilmiştir. Bu tohumlar, kontrol tohumlardan daha yüksek çimlenme yüzdesine, daha hızlı ve homojen bir çimlenmeye sahip olmuştur. Aynı zamanda, ön işlemden geçirilmiş tohumların 70 °C’de 30 güne kadar bekletilmesi mümkündür. Suda ıslatma işleminde kabukları yarılan tohumların çimlenmeye hazır hale geldiği; yarık kabuklu tohumların tam kabuklu tohumlardan daha yüksek çimlenme yüzdesine sahip olduğu saptanmıştır. Bunun için, yarık kabuklu tohumlar, yüksek kaliteli tohumlar için, dikim öncesi bir gösterge olarak kabul edilebilir [22]. Diğer yandan, tohum toplama zamanında gecikmenin ve tohum kalitesi arasındaki ilişkinin ortaya konulması için *Q. rubra* L. türüne ait bir popülasyondan 10 aileden iki gün arayla toplanan tohumlar, nem içerikleri tespit edilerek fidanlıkta ekilmiş ve fidan gelişimi gözlenmiştir. İlgili sonuçlar, tohum nem içeriği ile sözü edilen çevre faktörleri arasında önemli bir ilişki olmadığını göstermiştir [23]. *Q. velutina* Lam., *Q. rubra* L., *Q. pagoda* Raf. ve *Q. nigra* L’da Kasım ayında toplanan tohumlar, 0, 10, 20 ve 30 gün arayla suda bekletilmiştir. Daha sonra, saf kum ortamında çimlendirilen tohumlar, çimlenme yüzdesi ile radikula ve epikotil oluşumu açısından değerlendirilmiştir. Kış mevsiminde tohumları suda bekletmenin, ilkbahardakine nazaran daha olumlu sonuçlar verdiği belirtilmiştir. İlkbaharda 10 günlük kısa bir sürede bile tohumların suda bekletilmesiyle, embriyonun zarar gördüğü ve hemen hemen hiç epikotil oluşmadığı görülmüştür [24].

### 2.3. Meşe Ağaçlandırmaları

Direkt tohum ekim metodu, ormanları oluşturmak için ucuz, nispeten basit, kolay uygulanabilir ve fidanların doğal kök sistemlerini geliştirmelerine izin verebilen bir ağaçlandırma metodudur. Ancak, uygun, yeterli tohum kaynağı olmayan, tohum yılları seyrek ve tohum saklaması zor olan türler için ekonomik görülmemektedir. Ayrıca, direk ekim metodunda çeşitli zararlıların olumsuz etkileri, fidanların kendi aralarında ve diğer yabancı otsu bitkilerle mücadele etmeleri ve buna bağlı olarak da bakım işlerinin zor olması başarıyı olumsuz etkileyebilir. Dolayısıyla, ekim yoluyla

ağaçlandırmanın uygun olmadığı türler için dikim metodu büyük önem taşır. Özellikle fidanlık ortamında istenilen çap ve boyda yetiştirilen fidanlarla daha homojen ve istenilen karışımda orman vejetasyonun getirilmesi ancak dikim metoduyla sağlanabilir [25]. Temel ağaçlandırma tekniklerinin, genel olarak fidanların veya çeliklerin dikimi ve direk tohumların ekiminden oluştuğunu Stanturf'a atfen [26], Amerika'da, sel ve toprak taşkınlarının yüksek olduğu marjinal tarımsal alanlarda doğal yapraklı türlerle yapılan bazı ağaçlandırma çalışmalarına göre, dikim metodunun, eğer dikim öncesi kaliteli fidan yetiştirilip kullanılırsa, bu tip sorunlu alanların ağaçlandırılmasında avantajlı bir yöntem olacağı belirtilmiştir. Ekim metodu, dikim metoduna göre maliyet açısından % 50 daha ucuz bir yöntemdir. Ancak çimlenme sonrası aşırı kuraklığın olumsuz etkisi, çeşitli zararlı hayvanların tohumları yemesi ve toprak akmasının sebep olduğu taşkınlıklar nedeniyle genellikle başarısızlıkla sonuçlanabileceği ifade edilmiştir. Bu gibi olumsuz koşulların olmadığı yerlerde ekim metodunun, özellikle iri tohumlara sahip meşe türlerinde uygulanabileceği belirtilmektedir. Yapraklı fidan dikiminde genellikle en az 1 cm. kök boğazı çapına sahip 1+0 yaşındaki çıplak köklü fidanlarının kullanılması uygundur. Ayrıca, bu tür fidanların kök sisteminin, fidanlıkta önceden geliştirilmesi ve dikim öncesi 20 cm.'den budanması gerekir. Ağaçlandırma çalışmalarında kullanılan yapraklı türler arasında, meşe türlerinin, hem ekim hem de dikim yoluyla ağaçlandırmalarda kullanılabileceği belirtilmiştir.

Pamay (1966) Dursunbey-Alaçam orman mıntıkasındaki yangın sahalarında meşe tohumlarının, tam alan serpme yönteminde 5-8 cm., teras, ocak ve çizgi yöntemlerinde 3-4 cm. derinlikte ekilebileceğini ifade etmektedir [24]. Yine Pamay (1966), meşeyi ekimin birinci derecede tercih edileceği türler arasında saymıştır [24]. Uygun meşe ekim derinliği olarak 3-4 cm.'yi, uygun ekim metotları olarak da öncelik sırasına göre tam alanda serpme, şeritte serpme ve ocakta serpme metotlarını önermektedir. Sluder'e (1996) göre, Kuzey Karolina'da *Q. coccinea* Muenchh.'da sonbahar ve ilkbaharda iki derinlikte (yüzeysel ve 5-6 cm.), zararlılardan korunmalı ve korunmasız olarak araziye ekilen tohumlardan fidan yetiştirilmiştir [27]. Her iki ekim mevsiminde de yüzeysel ekilen korunmasız parsellerden hiç fidan elde edilmemiştir. Derin ekimle % 29 oranında daha fazla fidan yetiştirildiği ve

tohumların zararlılardan korunması ile % 2 ile 3 oranında fidan sayısında bir artışın olduğu tespit edilmiştir. Ekim mevsimi olarak, ilkbahar ekiminin daha başarılı olduğunu belirtilmiştir.

*Q. robur* L. tohumları, çıplak ve siper altında farklı derinliklerde, humuslu ve humussuz topraklarda ekilmiştir. En yüksek tohum çimlenmesi, 5 cm. derinlikteki ekimde görülürken; en düşük çimlenme toprak yüzeyinde ekimde görülmüştür. Humuslu toprakta ekilen tohumların çimlenmesi, humussuz toprakta ekilen tohumlarına göre, daha yüksek olmuştur. Ekimden 2 yıl sonra, siperli ve çıplak ortamlardaki tohum çimlenme yüzdeleri arasında önemli bir fark çıkmamıştır. Fidan boyu gelişimi, humuslu toprakta daha fazla olmuştur. Açık alandaki fidanların, yeterli ışık nedeniyle, daha fazla boy büyümesine sahip olduğu belirtilmiştir [28].

Kuzey Çin’de *Q. liaotungensis* Koidz.’de tohum çimlenme yüzdesinin, % 43-61 arasında ve fidan oluşumunun % 33-47 arasında değiştiği görülmüştür. Orman içi boşluğundaki çimlenme ve fidan oluşumu, siper altıdakine oranla daha yüksek olmuştur. Tohum gömü pozisyonu açısından, en yüksek tohum çimlenmesi ve fidan oluşumu, örtülü mineral toprak üzerinde gömüde elde edilmiştir. En düşük çimlenme ve fidan oluşumu ise, örtü tabakası içinde ve üzerinde tohum gömü pozisyonunda görülmüştür. En yüksek fidan gelişimi, yine örtülü mineral toprakta tohum gömü pozisyonunda görülmüştür. Fidanlarda kısmen yapay yaprak dökümünün ve kotiledonların alınımının, fidan biyokütlesini düşürdüğünü; fidanların tamamen yapraksız hale getirilmesinin ise, fidan ölümüne neden olduğu belirtilmiştir. Kotiledonlarının alınması, daha çok fidan yaşama yüzdesini etkilediği, özellikle % 50’ye varan fidan ölümüne sebep olduğu ortaya konulmuştur [29].

*Q. water* L.’da, örtü tabakasında % 20’ye yakın çimlenme görülürken; toprak yüzeyinde ve toprakta gömmede % 80 çimlenme görülmüştür. Tohum çimlenmesi ve fidan oluşumunun, örtü miktarına bağlı olduğu, gövde boyunun, artan örtü miktarıyla azaldığı, en boylu fidanların (38 cm.), 10 mg. / ha örtüde ve en kısa boylu fidanların (25 cm.) ise, toprak yüzeyindeki ekimde olduğu saptanmıştır. Diğer miktarlarda ise, artan örtü miktarına paralel olarak azalmıştır. Fidanların çap gelişiminin de, boydaki

eğilime benzerlik teşkil ettiği belirtilmiştir. Sonuç olarak, tohum ekim yerleşiminin, tohum çimlenmesi ve fidan oluşumunu etkileyen önemli bir faktör olduğu ve üzerinde durulması gerektiği vurgulanmıştır [30].

## 2.4 Fitohormonlar

Hormonlar; bitkilerdeki büyüme ve gelişme olaylarını yönlendiren, çok düşük yoğunluklarda dahi etkili olabilen ve bitkilerde sentezlenerek taşınabilen organik maddelerdir. Bitkilerin büyüme ve gelişmesinde rol oynayan en önemli iç faktörlerdir ve bitki içersinde taşınma özelliğine sahip olup, gittiği doku ve organlarda büyüme ve farklılaşmaya neden olurlar [31]. Büyüme hormonları süratle hücrelere girerek, protoplazma cereyanını hızlandırır ve erimiş maddelerin girişini arttırmırlar. Protoplazma cereyanının süratlenmesi çeperin plastitesinin değişimine neden olur ve su alınımlı artar. Bu olaylar ise hücrede ve dolayısıyla organda kesin hacim artmasına sebebiyet vermektedir. Hacim artışı ise büyüme olarak ifade ettiğimiz olayı karakterize eder [32].

Bitkide gerek vejetatif, gerekse reproduktif büyümeyi ve farklılaşmayı kontrol eden bazı maddelerin bulunduğu ve büyümeyi artırıcı veya yavaşlatıcı etkilere sahip olan bu maddelerin karşılıklı etkileşimleri ile büyümenin düzenlendiği, uzun zaman süren araştırmalar sonucu ortaya çıkarılmıştır [33]. Bugün bitkide büyümeyi teşvik eden üç büyük hormon grubu tespit edilmiştir; bunlar oksinler, gibberellinler ve sitokininlerdir [31].

Demir (2003), Allahverdiev ve ark. (1998)'e atfen; oksinin kimyasal yapısının Indol asetik asit (IAA) veya daha genel anlamda indol türevi olduğunu, IAA'nın keşfinden sonra; Indol-3- butirik asit (IBA), naftalen asetik asit (NAA), fenilo asetik asit (P (F) AA), phenoxy asetik asit (P (F) OAA) gibi çeşitli indol türevi maddelerinde büyümeye etkilerinin tespit edildiği belirtilmektedir [34]. Oksinlerin en yaygın özelliklerinden birisi büyümeyi teşvik etmeleridir. Bu da bitkinin en küçük birimi olarak kabul edilen hücreye etkisiyle mümkün olur. Bir tek hücrenin büyüebilmesi için protein sentezinin artması, hücre çeperinin gevşemesi ve hücrenin su alması

gerekir. IAA bu üç olayı da teşvik eder niteliktedir. Bu özelliğine bağlı olarak IAA hücrenin ozmotik değerini yükseltir, permeabiliteyi artırır ve çeper basıncını azaltır. Kimyasal aktiviteyi, odun teşekkülünü, meyve bölünmesini teşvik eder ve pertonakarpik meyve oluşumuna neden olur. Ayrıca bitkinin en önemli metabolik olaylarından olan solunumu hızlandırmaktadır.

Oksin etkisine en hassas olan hücrelerde (tomurcuklarda), yani subapikal uzama bölgelerinde bulunan hücrelerde belirgin bir uzamaya sebep olmakta, ayrıca kambiyum gelişimini uyararak ksilem ve floem tabakalarının gelişimini kolaylaştırmaktadır. Oksinin diğer bir etkisi de rizogenezi (köklerin oluşumunu) gerçekleştirmesidir [31].

Oksin sentezi gövdenin apeksinde uç tomurcukların genç yapraklarında ve meristem hücrelerinde gerçekleşir. Ayrıca internodların uzamasını sağlayan meristemlerde de çok aktif sentez yerleridir. Oksinler bitkide sentezlendiği yerden köklere kadar gider ve yolda bir bozulmaya uğramaz. Dokularda oksinin bozulması genellikle ışıktadır, fakat daha yavaş bir şekilde gerçekleşir [31].

Oksin tercihen floemde yer değiştirir, fakat bütün dokular canlı olmaları şartı ile az çok taşımaya müsaittir. Oksin hızı gövdelerde 10-20 mm/saat; köklerde ise biraz daha yavaş olup (5-10 mm/saat) iletim polarizedir, yani apeksten organın tabanına doğru bir yönden diğer bir yere daha kolaylıkla gider [31].

Şu temel kavram oligodinamik bütün maddeler için geçerlidir: Oksin bulunduğu yerdeki yoğunluğa göre uyarıcı veya engelleyici karşıt etki gösterebilir. Bir büyüme ve farklılaşma sürecindeki indükleme, optimal konsantrasyon için maksimumdur. Optimal altı bir konsantrasyonda daha az etkilidir ve dışarıdan her ilave pozitif bir etki getirir, optimal üstü bir konsantrasyonda zehir etkisi yapar ve dışarıdan gelen ilave ise zehirliliğin etkisini güçlendirir. Optimal yoğunluk gözlenen sürece göre değiştiği için belirli bir bölgede aynı bir yoğunluktaki oksin süreci uyarıcı ve engelleyici olabilir [31].

Gibberellinler, 1926 yılında Japon araştırmacılar tarafından pirinç bitkisinde devleşmeye (çok fazla boylanmaya) neden olan *Gibberella fujikuroi* adlı parazitte keşfedildiği için adını oradan almıştır [32]. Brian ve ark. (1955)'de bu maddeyi izole ederek gibberellik asit olarak adlandırmışlar, bu maddenin bilhassa uzama büyümesi, çiçeklenmeyi etkilendirme ve diğer çeşitli büyüme, gelişme ve farklılaşma olaylarında da belli derecelerde rol aldıklarını ortaya koymuşlardır. Genel bir halde gibberellin miktarı üretici dokularda, vejetatif dokulara göre çok daha yüksektir. Bununla birlikte gibberellinler, floem ve köklerden gelen iletim borularıyla göç etme yeteneğindedirler. Gibberellinlerin meyvelerin perikarplarına etkisi oksinlerle kıyaslanabilir durumdadır ve oksinlerde olduğu gibi partenokarpik meyveler elde edilebilir. Gibberellin uygulaması ağaç ve çalılarda kısa gün uzunluğunun (sonbahar) neden olduğu tomurcukların dormansiye girişini de geciktirmektedirler. Gibberellin uygulamasının en çarpıcı sonucu internodların uzamasıdır [31]. Zengin ve Şah (2003), Salisbury ve Ross 1992' ye atfen genetik ve fizyolojik cücelik durumunu ortadan kaldırıcı etkinin gibberellinlere özgü olduğunu belirtmektedir [33].

Gibberellin sentezi aktif büyüme yerleri olması şartıyla çok farklı bölgelerde gerçekleştirilebilir. Bu sentez genç filiz ve köklerin uç bölgelerinde, genç yapraklarda, embriyoda (aks ve kotiledonlar) özellikle yoğundur (gibberellini oksinden ayıranda budur). Hareketleri oksinin aksine belli bir yere odaklanmış değildir [31].

Gibberellinlerin izole edilmiş gövde parçalarına ya hiç etkileri yoktur veya çok az olmaktadır. Bu gövde parçalarına oksinle beraber verilirlerse etkili olmaktadır. Bu da oksinle gibberellinler arasında belli bir işbirliği olduğunu düşündürmektedir [31].

Sitokininler hücre bölünmesini başlatan maddelerdir. 1964'de Letham ilk doğal sitokini mısır tohumlarından elde ederek "zeatin" adını vermiştir. Çok sayıda tohum veya meyve ile kök salgılarında bulunan zeatinin sitokininlerin en yaygını olmasına rağmen, sitokininler içersinde en önemlisi "kinetin" dir. Bu maddenin diğerlerine nazaran büyük farkı esas itibariyle DNA' dan sentetik olarak elde edilmiş olması ve büyümeyi özellikle hücre bölünmelerini teşvik ederek etkilemesidir. Kinetinden

başka, benziladenin, benzilamino purin ve tetra hidropiraniil kullanılmaktadır. Sitokininler oksinlerle beraber hücre bölünmesini uyarırlar. Oksinlerden farklı olarak hücre büyümesine de etki yaparlar ve bazı protein sentezlerini de uyarırlar. Tomurcukların yeni oluşumunu başlatırlar, köklerin gelişimini sınırlarlar. Proplastidlerin kloroplastlara dönüşümünü uyarırlar, klorofilin döngüsünü yavaşlatırlar ve etli yaprakların yaşlanmasını geciktirirler [31]. Sitokininler bazı dikotillerin kotiledonlarında hücre genişlemesine dolayısıyla kotiledonun hacim ve ağırlıkça artmasına yol açarlar. Bazı bitki materyalinde uygulanan sitokinin dozuna paralel olarak kotiledon genişlemesinin linear bir şekilde artması, bu özelliğin sitokininlerin kantitatif tayini için bir biyolojik test olarak kullanılmasını sağlamıştır [33].

#### **2.4.1. Türkiye’de fitohormonlarla ilgili çalışmalar**

Ülkemizde fitohormonların ormancılık sektöründe fidan üretiminde kullanımıyla ilgili araştırmalar yeni sayılabilecek niteliktedir.

Yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia* L.)’da PS–K (50 mg/l, 16 saat), PS–A6 (25 mg/l, 16 saat), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (% 2, 16 saat), H<sub>2</sub>O (16 saat) ve cam kırıkları ile muamele edilen tohumlardan 1+0 yaşlı fidanlar üretilmiş ve morfolojik karakterler değerlendirilmiştir. Sonuçta; PS-K ve PS-A6 sentetik hormonlarının yalancı akasya fidanlarının büyümesini büyük oranda artırdığı gözlemlenmiştir. 1+0 yaşına gelen yalancı akasya fidanlarından, kontrol ve kabuk zedeleme işlemine tabi tutulan tohumlardan elde edilen fidanlarda azami boy, sırasıyla 80 ve 67 cm iken, PS – K ve PS – A6 sentetik hormonları ile muamele edilen tohumlardan elde edilen fidanlarda 191 ve 189 cm’ye yükselmiştir. PS–A6 ile muamele edilenler ortalama 1,82 cm, PS–K ile muamele edilenler ortalama 1,19 cm ve kontrol fidanları ortalama 0,67 cm Kök boğazı çapı elde edilmiştir. Yaprak sayısı ve yaprak büyüklükleri kıyaslandığında, PS-K ve PS-A6 ile muamele edilen fidanlarda bu fark daha da artmaktadır [35].

*Magnolia grandiflora* L.’da yapılan çalışmada, 50 mg/lt BA (24 saat) kullanılarak, % 51’lik en yüksek çimlenme yüzdesi elde edilmiştir. Aynı araştırmada tohum ekim

zamanı ile büyüme düzenleyicilerinin çimlenme üzerindeki karşılıklı etkileşimlerine ilişkin en yüksek çimlenme yüzdesi % 79.6 ile 50 mg/l BA (24 saat) muamelesinde ve aralık ekiminde bulunmuştur [36].

1000 ppm konsantrasyonunda GA3 kullanılarak (24 saat) en yüksek çimlenme % 69 olarak elde edilmiştir. Çimlenme hızı hormon muameleli tohumlarda % 57, kontrol tohumlarında ise % 24 olmuştur [37].

Manolyada yapılan başka bir araştırmada, kontrol tohumlarında % 64 çimlenme elde edilirken, 40 ppm konsantrasyonunda PS-A6+ PS-K (400 mg/l, 24 saat) hormon muamelesinin çimlenmeyi hızlandırdığı ve çimlenme yüzdesini artırarak, % 93 gibi yüksek bir orana çıkardığı tespit edilmiştir. Hormonlarla işlem, özellikle çimlenme hızına önemli bir etkide bulunmuş ve ilk çıkışlar kontrol tohumlarına göre iki gün önce başlamıştır. Polystimulinlerin daha düşük dozlarda (400 mg/l, 24 saat), bile çok daha etkili olmaktadır [38].

Fitohormonların 2 yaşındaki karaçamlar üzerindeki etkisinin araştırıldığı başka bir araştırmada [34] 200 mg/l hormon çözeltisi sulama suyuyla birlikte fidan toprağına tatbik edilmiş sonuçta yaprak ağırlıkları, fidan boyu, kök oranı ve yaprak sayısı üzerinde çok önemli etkiler yaptığı tespit edilmiştir . Ayrıca, Doğu Kayınında yapılan diğer bir araştırmada; fitohormonlar (Polystimulin A6; 50-200 mg/l) çözelti halinde sulama suyuyla birlikte fidanların büyüme dönemlerinde (15 Nisan ve 15 Haziran) kök zonlarına tatbik edilmiştir. Bu uygulamaların kayın fidanlarının morfolojik özellikleri üzerinde çok önemli etkileri olduğu belirlenmiştir [39].

Araştırmalardaki büyüme ve parametreleri incelendiğinde, polystimulinlerin (PS-K, 200 mg/l; PS-A6, 200 mg/l) çok etkili oldukları saptanmıştır. Polystimulinlerle muamele edilen tohumlardan oluşan fideler, ilk aşamada yavaş büyümesine rağmen daha sonraki aşamalarda toprak üstü ve toprak altı organlarını hızla geliştirmişlerdir. Biyolojik aktif bileşikler olduklarından polystimulinler, kök sistemini geliştirerek, genç fidenin su ve beslenme ihtiyaçlarını optimal oranda karşılamaları için ilâve imkanlar sunarlar. Nitekim, aynı varyanslardaki fidelerin yaprak sayısının çok,

ebatlarının da büyük ve daha koyu yeşil renkte olması, en önemli fizyolojik reaksiyonlardan biri olan fotosentezin düzenli ve aktif çalıştığını göstermektedir [40].

Safran (*Crocus sativus* L.)’da yapılan araştırmada, arazi şartlarında doğal olarak yetiştirilen safran soğanımsı gövdelerinin (*corms*) yaprak uzunluğu maksimum olarak 25 cm olarak tespit edilmiştir. Bir safran soğanımsı gövdesinden de en fazla 2 adet soğanımsı gövdecik elde edilebilmiştir. Bir adet safran soğanımsı gövdesinden 1-2 adet sürgün ve her sürgünden ortalama olarak 4 adet yaprak oluşumu gözlenmiştir. Auxin-sitokinin hormonlarıyla muamele edilen soğanımsı gövdesinde ortalama 7-8 adet, sitokinin-auxin hormonlarıyla muamele edilen soğanımsı gövdesinde ortalama 6-7 adet, kontrol soğanımsı gövdesinden ise 4 adet sürgün oluşumu görülmüştür. Bu kormların büyüklükleri de kontrol safranların ürettiği kormlardan daha büyükçe ve sağlıklı olmuştur. Auxin-sitokinin hormonlarıyla muamele edilen kormlarda yaprak uzunluğu 55-73 cm arasında, bir tek sürgünden çıkan yaprak sayısı da 1-6 arasında değişmiştir. Sitokinin-auxi hormonlarıyla muamele edilen kormlarda yaprak uzunluğu 50-71 cm arasında, bir tek sürgünden çıkan yaprak sayısı da 1-8 arasında oluşmuştur. Kontrol kormlarında yaprak uzunlukları 45-67 cm arasında, bir tek sürgünden çıkan yaprak sayısı da 1-4 arasında olmuştur. Hormonlarla muamele edilen kormların gelişmesi diğer kormlara nazaran daha kuvvetli olmuştur. Ayrıca hormonlarla muamele edilmiş safranların kök sistemleri kontrol safranlarından daha iyi oldukları da gözlemlenmiştir [41].

Dört farklı GA3 dozu (50,100,150,200 ppm) ile iki farklı uygulama süresinde (6 ve 12 saat) muamele edilen Yünlü yüksük otu (*Digitalis lanata* Ehrh.) tohumlarında, en yüksek çimlenme oranı (%88,5) değeri 200 ppm’de ve 6 saat süreli uygulamadan elde edilmiştir [42].

Doğal olarak yetişen Kebere (*Capparis spinosa* L.) tohumlarının çimlenmesini teşvik için ön ışıltme, gibberellik asit (2000 ppm) ve potasyum nitrat (2000 ppm) ile muamele, tohum delme ve bunların kombinasyonları uygulanmıştır. Tohumlar farklı sıcaklıklarda (15,20,20-30 °C) ve ortamlarda (aydınlık – karanlık) çimlendirilmiştir. Çimlenme oranları % 0-28 arasında değişmiş, en iyi çimlenme 20-30 °C ve karanlık-

aydınlık uygulamalarında 2000 ppm GA3 + delikli ve 2000 GA3 + KNO3 + delikli uygulamalarından elde edilmiştir [43].

Dould ve Carlson (1972) şeftali, armut, elma, kiraz ve kayısı çeliklerini 10 sn. süreyle IBA konsantrasyonuna daldırıp 21°C’ deki köklendirme ortamına dikmişler. Köklenme için optimum IBA konsantrasyonunun şeftaliler için 1000-1500 ppm, diğer türleri için ise 2000 ppm olduğunu belirtmişlerdir. Couvillor ve Erez (1980) şeftali yarı odun çeliklerinin %50’lik alkolde eritilen 1500 ppm IBA çözeltisinde 5 sn. bekletilerek yapılan uygulamanın köklenme oranını arttırdığını bildirmişlerdir. Robitaille ve Yu (1980), tek boğumlu şeftali göz çelikleriyle çoğaltılmış şeftali klonlarında odun dokusu 100-150 ppm IBA çözeltisine 10 sn. batırılmış olan çeliklerde sisleme uygulamasıyla beraber köklenmenin çok daha iyi olduğunu saptamışlardır [44].

Çeşitli konsantrasyonlarda IBA, IAA ve GA3’ün ceviz (*Juglans regia* L.) aşılarında başarı üzerine etkilerini saptamak amacıyla yürütülen bir araştırmada. Yongalı göz aşısı tekniği ile yapılan aşılar, aşı gözleri 50, 100, 500 ve 1000 ppm konsantrasyonlarında büyüme regülatörleri ile muamele edildikten sonra kontrollü koşullarda kalluslenmeye bırakılmıştır. Hormon uygulamaları kontrole göre başarısız sonuçlar vermiştir [45].

Tohumlarda katlama işlemiyle çimlenme hızı ve yüzdesinde artış sağlanmaktadır. Uyarıcı maddelerin (özellikle gibberellinlerin) uygulanması ile katlama zamanı kısaltıldığı gibi bazen de bu işleme gerek duyulmayabilir. Çimen (1988) turuncgil tohumlarını 100 ppm GA3 içeren çözeltide 24 saat ıslatmanın tohum çimlenmesini geliştirdiğini, ancak en iyi sonucu 40 ppm GA3 ya da 40 ppm NAA’da 12 saat tutulduğunda elde edildiğini bildirmiştir. Westwood (1993) tohumların çimlenmesi amacıyla gibberellinlerin elma, armut, kiraz ve fındıkta 5-100 ppm konsantrasyonda ve filizlenmeden önce uygulanması gerektiğini, sitokinin (kinetin) ise muhtelif türlerde 100-500 ppm konsantrasyonda 1 gün ıslatılarak uygulanması gerektiğini belirtmiştir [46].

Dybing ve ark. (1988) oksin ve sitokinin benzeri fitohormonların tohumlardaki yağ miktarının artışına sebep olduklarını, yabancı otlarda da fitohormonların etkisinin vejetasyon mevsimi dışında; biyokimya, farmakoloji, genetik ve moleküler biyoloji açısından müspet sonuçlar içerdiğini belirtmişlerdir [34]. Kabuzenko (1997) mısır, buğday, arpa tohumlarında BAP (Benzilaminopurin) ve GA3 (Gibberellik Asit)'in çevre streslerinden olan tuzluluğa karşı direncin artmasına sebep olduğunu saptamıştır [34]. Jullien ve ark. (1994) Ihlamur (*Tilia petiolaris* DC.) tohumlarının açık olarak depolandıktan ve aseptik koşullarda agar üzerinde olgunlaştırıldıktan sonra meyvelerinden çıkarıldıkları zaman filizlenmediklerini, fakat GA3 (10 mg/dm<sup>3</sup>) veya Kinetin (1.0 mg)'den herhangi birinin eklenmesinin filizlenmeye sebebiyet verdiğini bildirmişlerdir [34].

*Datura metel* L. (Tatula, boru çiçeği) bitkisi üzerinde verim ve alkaloid içeriği bakımından yüksek değerlere ulaşabilmek amacıyla IAA ve GA3 vejetasyon periyodunda çiçeklenme başlangıcında olmak üzere, artan dozlarda (0, 25, 50 ve 100 mg/l) üç kez uygulanarak etkileri araştırılmıştır. Alkaloid yüzdesinde 50 mg/l IAA uygulaması ile en yüksek değerler elde edilmiştir. Drog verimi bakımından IAA uygulamaları, GA3 uygulamalarına göre daha etkili bulunmuştur ve en uygun doz 25 mg/l IAA olarak belirlenmiştir [47].

GA3'in 0, 25, 50 ve 100 ppm konsantrasyonları çilek plantasyonunda meyve sapı uzunluğu, yaprak alanı, boğumlar arası kol uzunluğu, bitki başına kol sayısı ve kollarda kuru madde miktarını arttırmıştır [48].

Kızılcık (*Cornus mas* L.)'in adventif tomurcukları kullanılarak in-vitro koşullarındaki sürgün ve kök gelişim olanakları araştırılmış. Kültür ortamı olarak Woody Plant Medium (WPM) besiyeri kullanılmıştır. En iyi sürgün gelişimi 4 mg/l BAP +0,5 mg/l GA3 ilavesiyle elde edilen besiyerde, en iyi kök gelişimi ise ½ WPM temel besin ortamında 4 mg/l IBA ilavesiyle elde edilen ortamda meydana gelmiştir [49].

Zakrzewski (1991), Saplı meşe’de (*Quercus robur*), 5 haftalık kültürden sonra, ortamda süktroz yokluğunda oksinin iletim demetlerinin hacim ve sayısını ayrıca kambiyal hücre bölünmelerini kontrol ettiğini tespit etmiştir [50].

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Gölköy orman fidanlığının tanıtımı

Araştırmada kullanılan 1+0 yaşlı saplı meşe fidanları Kastamonu Gölköy Orman Fidanlığında üretilmiştir. Gölköy Orman Fidanlığı, Kastamonu Ağaçlandırma Şube Müdürlüğü, Kastamonu Çevre ve Orman İl Müdürlüğü'ne bağlıdır. Fidanlık, Kastamonu Ağaçlandırma Şube Müdürlüğünün, Orman Bölge Müdürlüğünün ve mahallin yapraklı tür ve süs amaçlı fidan ihtiyacının karşılanması amacıyla kurulmuştur. Kastamonu-Gölköy Orman Fidanlığı Kastamonu ili, merkeze bağlı Emirler Köyü, Gölköy mevkiinde bulunmakta olup, Kastamonu'ya 7 km. mesafededir. Denizden Yüksekliği 725 m., genel bakışı kuzey doğudur. Fidanlıkta toprak pH'ı 7.65-7.80 arasında değişmektedir [51].

Fidanlık sahası düz olup, ana yapı kalkerli karakterdedir. Toprağın bileşimi ve türü bakımından; dere yamaç alüvyonlarının tesirinde gelişmiş (azonal) karakterdedir. Toprakta  $pH = 8,00-8,22$ , kireç oranı ( $\%CaCO_3$ ) =  $\%2,11-1,41$ , total azot (N) ve C/N oranı =  $0,114-0,070$ , potasyum durumu =  $62,4-101,4$ , tuzluluk oranı =  $191-230$  mc/cm' dir. Yapraksız türler için tuzsuz değer önemli ise de, ibreliler için ekilebilir bir derecededir. Toprağın iyileştirilmesi istenen fidan türlerine uygunluk durumu ve topraktaki organik madde miktarı ise  $2,11-1,41$  değerindedir [51].

Su kaynağı olarak drenaj kanalı ve su kuyusu mevcuttur. Suyu kaynaktan fidanlığa getirilmek için fidanlığın kenarında bulunan drenaj kanalının kenarına yerleştirilen elektrikli motopomplardan yararlanılmaktadır. Su verimi (litre/saniye) ve yeterlilik durumu bakımından incelendiğinde; keson kuyuda su verimi  $4,5$  lt/sn olup drenaj kanalında ise daima su bulunmaktadır. Bu durum sulama için yeterlidir. Fidanlıktaki suyun analiz sonuçlarına göre kullanma sınıfı ise tuzsuz- Sodyum  $36,8 - 46$ , pH  $7,19$  olarak değerlendirilmektedir. Fidanlıkta sulama şebekesi olarak yağmurlama sistemi kullanılmaktadır.

### 3.1.2. İklim özellikleri

Thornthwaite iklim sınıflandırması yöntemine göre, Kastamonu ve çevresi, İsfendiyar (Küre) Dağlarının güney eteklerinden geçen kurak iklimin sınırları içinde kalmaktadır. Bölge nemli Karadeniz iklimine dahil değildir. Bölgeye en yakın rasat istasyonu olan Kastamonu Meteorolojik Rasat istasyonu verileri Çizelge 3.1’ de verilmektedir. Meteoroloji istasyonu 791 m rakımda 41°22' kuzey enlemi, 33°46' doğu boylamında yer almakta olup, Çizelge 3.1’deki değerler 1930-1992 yılları arasındaki rasat değerleridir [52].

Çizelge 3.1. Kastamonu Meteoroloji İstasyonunun 1930-1992 yılları ölçümlerine ait ortalama ve ekstrem değerler

| Meteorolojik Gözlemler        | A Y L A R |       |       |      |       |      |      |      |      |      |       |       | Yıllık |
|-------------------------------|-----------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|--------|
|                               | I         | II    | III   | IV   | V     | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI    | XII   |        |
| Ortalama Sıcaklık (°C)        | -1.2      | 0.6   | 4.2   | 9.5  | 14.1  | 17.4 | 20.1 | 19.7 | 15.5 | 10.5 | 5.3   | 0.9   | 9.7    |
| Ortalama Yüksek Sıcaklık (°C) | 3.1       | 5.6   | 10.3  | 16.3 | 21.2  | 24.4 | 27.6 | 27.9 | 23.6 | 18.3 | 11.3  | 5.1   | 16.2   |
| En Yüksek Sıcaklık (°C)       | 15.6      | 20.6  | 27.8  | 31.4 | 33.6  | 34.8 | 38.9 | 38.0 | 35.7 | 31.0 | 24.7  | 21.1  | 38.9   |
| En Düşük Sıcaklık (°C)        | -26.9     | -22.3 | -14.6 | -7.6 | -3.6  | 0.2  | 3.8  | 0.9  | -1.5 | -7.5 | -19.3 | -23.7 | -26.9  |
| Ortalama Yağış (mm)           | 29,8      | 27,0  | 33,2  | 51,4 | 74,1  | 65,3 | 30,4 | 28,1 | 25,8 | 35,0 | 29,2  | 32,2  | 461,6  |
| Ortalama Nisbi Nem (mm)       | 80        | 76    | 69    | 65   | 66    | 64   | 58   | 59   | 65   | 73   | 78    | 82    | 70     |
| Yağış 10 mm Olan Gün Sayısı   | 0.5       | 0.6   | 0.7   | 1.2  | 2.2   | 2.4  | 0.7  | 0.9  | 0.8  | 0.8  | 0.8   | 0.5   | 12.1   |
| Günlük Max. Yağış (mm)        | 19.9      | 44.6  | 27.9  | 29.3 | 104.7 | 58.2 | 44.7 | 37.6 | 46.3 | 45.3 | 31.8  | 31.1  | 104.7  |
| Saatlik Max. Yağış (mm)       | 10.0      | 23.5  | 14.3  | 14.8 | 54.0  | 30.0 | 23.0 | 19.0 | 23.5 | 23.0 | 16.0  | 15.6  | 54.0   |
| Ortalama Sisli Günler         | 6.0       | 3.0   | 1.2   | 0.6  | 0.2   | 0.1  | 0.0  | 0.0  | 0.1  | 0.6  | 3.3   | 7.3   | 22.5   |
| Vejetasyon (10 °C) Gün Sayısı | 0.1       | 0.3   | 2.7   | 14.8 | 28.0  | 29.5 | 31.0 | 30.5 | 28.4 | 16.1 | 4.3   | 0.7   | 186.4  |
| Donlu Günler Sayısı           | 26.4      | 22.0  | 18.2  | 5.0  | 0.4   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 2.9  | 11.4  | 21.6  | 108    |
| Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)    | 1.3       | 1.6   | 1.7   | 1.7  | 1.4   | 1.4  | 1.4  | 1.3  | 1.2  | 1.1  | 1.2   | 1.2   | 1.4    |
| En Hızlı Rüzgar Yönü ve Hızı  | SW        | SW    | SW    | SW   | SW    | W    | S-NW | W-SW | W    | S    | S-SW  | S     | SW     |
|                               | 23.3      | 26.3  | 29.8  | 28.4 | 28.4  | 28.4 | 20.8 | 28.4 | 21.9 | 28.4 | 22.1  | 25.2  | 29.8   |

1930-1992 yılları arasındaki meteorolojik veriler incelendiğinde, yıllık ortalama sıcaklık 9,7 °C, en sıcak ay Temmuz (20,1 °C ), en soğuk ay ise Ocaktır (-1,2 °C). Bu verilere göre vejetasyon süresi 6 (Mayıs-Ekim) aydır (Çizelge 3.1).

Yıllık yağış miktarı 461,6 mm'dir. Bunun % 56'sı (258,7 mm) vejetasyon süresi (Mayıs-Ekim) içinde düşmektedir. Yıllık yağışın mevsimlere dağılışı oranı; Kışın % 19,3 (89,0 mm); ilkbaharda % 34,4 (158,7 mm); yazın % 26,8 (123,8 mm); sonbaharda % 19,5 (90,0 mm) dir (Çizelge 3.1).

Yılın 120 günü yağışlı ve bunun 20 günü kar yağışlı geçmektedir. Ortalama bağıl nem % 70, donlu günler sayısı 108'dir. Vejetasyon mevsiminde hakim rüzgar güney doğu yönünden esmektedir (Çizelge 3.1).

Ayrıca çalışmanın yapıldığı 2005 yılına ait meteorolojik veriler Çizelge 3.2 'de verilmektedir.

Çizelge 3.2. 2005 yılına ait meteorolojik veriler

| Aylar            | 1    | 2     | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12    | Ort   |
|------------------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Ort.Sıcaklık     | 1.8  | 1.4   | 3.5  | 10.0 | 14.7 | 16.8 | 21.8 | 22.2 | 16.1 | 8.7  | 4.4  | 1.0   | 10.2  |
| Ort.Max Sıcaklık | 6.6  | 7.0   | 9.9  | 16.9 | 22.5 | 24.0 | 29.9 | 30.9 | 23.8 | 15.2 | 9.3  | 5.3   | 21.8  |
| Ort Min Sıcaklık | -1.6 | -2.8  | -1.4 | 4.2  | 7.7  | 8.8  | 13.9 | 14.3 | 10.0 | 3.7  | 0.9  | -2.8  | 4.6   |
| Max sıcaklık     | 14.0 | 15.1  | 18.4 | 27.9 | 31.0 | 30.6 | 35.2 | 37.2 | 30.0 | 23.4 | 15.8 | 15.8  | 37.2  |
| Min Sıcaklık     | -8.6 | -10.0 | -9.9 | -3.8 | 0.3  | 3.5  | 10.0 | 9.0  | 5.5  | -3.0 | -7.1 | -13.5 | -13.5 |
| Ort Nispi Nem %  | 72.8 | 65.4  | 68.7 | 62.7 | 62.3 | 57.8 | 57.1 | 59.6 | 65.9 | 71.5 | 79.2 | 79.3  | 66.9  |
| Aylık Yağış Top  | 15.9 | 22.5  | 89.8 | 86.4 | 58.1 | 28.4 | 26.6 | 39.6 | 54.3 | 30.7 | 51.5 | 20.2  | 524.0 |

### 3.1.3. Fidan materyali

Araştırmada Gölköy Orman Fidanlığında açık alan koşullarında üretilen 1+0 yaşlı Çankırı-Merkez orijinli saplı meşe fidanları kullanılmıştır.

### 3.1.4. Tohum (palamut) ve fidanlara uygulanan ön işlem ve fidanlık işlemleri

Çankırı- Merkez orijinli saplı meşe palamutları 2004 yılı sonbaharında toplanmış, palamutlar 2005 yılı Mart ayının son haftasına kadar nemli kum içerisinde kasalarda muhafaza amacıyla bekletilmiştir. Palamutları boşlarından ayıklamak amacıyla suda yüzdürme işleminin ardından açık alan koşullarındaki ekim yastığı üzerine beş çizgi halinde ve çizgi üzerinde 3 cm aralıklarla Mart ayının son haftasında ekilmiştir. Palamutlar, büyüklüklerinin 1.5–2.0 katı derinliğe ekildikten sonra 2-3 cm kalınlıktaki humusla sıkıca kapatılmış ve üzerlerinden baskı silindiri geçirilmiştir.

Çalışmada palamutlar 2 gruba ayrılarak (8-10.9 gr (Birinci grup) ve 11-13.9 gr (İkinci grup) bu gruplar üzerinde farklı sentetik hormon çeşit ve dozları uygulanmıştır. 8-10.9 gr ağırlığındaki palamutlara NAA (Naftalane Asetik Asit, 150, 300, 500 ppm), IAA (Indole Asetik Asit, 150,250,400 ppm), MCPA (100, 200,400 ppm), 11-13.9 gr ağırlığa sahip palamutlara ise 2-4 D (2-4 Diklofenoksi Asetik Asit, 100,200,400 ppm), IBA (Indole Butirik Asit, 150,250,400 ppm), IPA(Indole Propiyonik Asit, 150,300,500 ppm) hormonları uygulanmıştır. Ekim öncesi palamutlar, 24 saat süre ile yukarıda belirtilen hormon çeşitleri ve dozlarında bekletilmiştir. Kontrol palamutları ise yine aynı süreyle saf su içerisinde bekletilmiştir. Palamut büyüklüğünün fidan karakterleri üzerindeki bilinen etkileri dikkate alındığında ve farklı hormon çeşit ve dozları uygulandığından 2 farklı gruptaki palamutlardan elde edilen fidanların değerlendirilmesi farklı yapılmıştır.

Vejetasyon mevsimi sonuna kadar fidanlara rutin fidanlık işlemleri (sulama, ot alma v.b) uygulanmıştır. Herhangi bir kök kesimi ve gübreleme tatbik edilmemiştir. 2005 yılı vejetasyon dönemi sonunda (Kasım ayı sonu) 1+0 yaşlı fidanlar yastıktan sökülüştür. Söküm derinliği 20-25 cm arasında değişmektedir.

### 3.2. Yöntem

Vejetasyon mevsimi sonunda sökülen fidanlar nemini kaybetmemesi açısından nemli telis çuvallara sarılarak laboratuvar ortamına nakledilmiştir. Fidan köklerindeki toprak v.b artıklar akar su da, kılcal köklere zarar vermeden uzaklaştırılmıştır. Üzerindeki fazla suyun uzaklaşması amacıyla laboratuvar ortamında yaklaşık 1 saat bekletilen fidanlar üzerinde, yine de kalan fazla sular uygun kağıtlar kullanılarak emdirilmiştir. Her işlemten en az 30 adet fidan olmak üzere fidanlar üzerinde aşağıda belirtilen ölçüm ve hesaplamalar yapılmıştır.

Fidanların morfolojik özelliklerinin tespiti, 0,1 mm duyarlıklı kompas, 0,001 gr duyarlıklı elektronik terazi, 0,1 cm duyarlıklı cetvel ve fidanları mutlak kuru hale getirmek için kullanılan etüv yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Fidanlar üzerinde aşağıdaki morfolojik özellikler tespit edilmiştir.

- *Fidan boyu (FB)*  
Fidan kök boğazı çapı hizası ile tepe tomurcuğunun ucu arasındaki mesafedir (cm) [53].
- *Kök Boğaz Çapı (KBÇ)*  
Fidan kök ve sak kısmının birbirinden renk farkı ile ayrıldıkları noktada, ölçülen çap değeridir (mm) [53].
- *Gövde Taze Ağırlığı (GTA)*  
Fidanın toprak üstü organlarının hemen sökümden sonraki ağırlığı (gr) [54].
- *Kök Taze Ağırlığı (KTA)*  
Kök boğazı çapı hizasından kesilerek gövdeden ayrılan kök aksamının sökümden sonraki ağırlığı (gr) [54].
- *Fidan Taze Ağırlığı (FTA)*  
Gövde ve kök taze ağırlıklarının toplanmasıyla elde edilen değer (gr).
- *Gövde Kuru Ağırlığı (GKA)*  
Fidan toprak üstü kısımlarının etüvde ( $102 \pm 3$  °C, 24 saat) kurutulmuş ağırlığı (0,001 gr hassasiyetinde) [54].

▪ Kök Kuru Ağırlığı (KKA)

Kök boğazı çapının ölçüldüğü yerden kesilerek gövdeden ayrılan kök kısımlarının etüvde ( $102 \pm 3$  °C, 24 saat) kurutulmuş ağırlığı (0,001 gr hassasiyetinde) [54].

▪ Fidan Kuru Ağırlığı (FKA)

Gövde ve kök kuru ağırlıklarının toplanmasıyla elde edilen değer (gr)

▪ Kuru Kök Yüzdesi (KY)

$[ ( KKA (gr) / FKA (gr) ) . 100 ]$ : Kök kuru ağırlığı değerinin fidan kuru ağırlığı değerine bölünmesiyle bulunan oransal değer [54].

▪ Katlılık (K)

$[ GKA (gr) / KKA (gr) ]$ : Gövde kuru ağırlığı değerinin kök kuru ağırlığı değerine bölünmesi sonucu bulunan oransal değer [54].

▪ Gürbüzlük İndeksi (Gİ):  $[ FB (cm) / KBÇ (mm) ]$ : Fidan boyu değerinin, kök boğazı çapı değerine bölünmesi sonucu bulunan oransal değer [55].

▪ Kalite İndeksi (Kİ)

$[ FKA (gr) / [ ( FB (cm) / KBÇ (mm) ) + ( GKA (gr) / KKA (gr) ) ] ]$ : Fidan kuru ağırlığı değerinin, fidan boyu (cm) / kök boğazı çapı (mm) ile katlılık değerlerinin toplamına bölünmesiyle elde edilen değer [54].

▪ Dal sayısı /Tomurcuk Sayısı (DS/TS)

Birinci grup fidanlarda DS, ikinci grup fidanlarda TS tespit edilmiş olup, fidan üzerindeki dalların ve tomurcukların sayılması suretiyle belirlenmiştir.

Ayrıca, yetiştirilen fidanların TSE normlarına göre kalite değerlendirmesinin yapılabilmesi amacıyla ilgili TSE standardı *TS 5624 / Mart 1988 “Yapraklı Orman Ağacı Fidanları”* dikkate alınmıştır (Çizelge 3.3). Bu standart, 31 adet yapraklı türü kapsamakta olup, standarda göre şaşırtılmamış fidanlar en çok 4, şaşırtılmış fidanlar en çok 6 yaşında olabilmektedir [56].

Çizelge 3.4. Çıplak köklü meşe fidanlarının *TS 5624 / Mart 1988* standardına göre çap ve boyları

| TÜR  | Sınıf | Min.<br>Boy<br>(cm) | BOYLARA GÖRE EN AZ KÖK BOĞAZI ÇAPLARI (mm) |    |    |    |    |     |     |     |
|------|-------|---------------------|--------------------------------------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|
|      |       |                     | 20                                         | 30 | 40 | 50 | 75 | 100 | 150 | 200 |
| Meşe | I     | 30                  | -                                          | 5  | 6  | 7  | 8  | 10  | -   | -   |
|      | II    | 20                  | 3                                          | 4  | 5  | 6  | 7  | 8   | -   | -   |

Deneme, “Tesadüf parselleri deneme desenine” göre 3 tekrarlı olarak tesis edilmiştir. Kontrol dahil 4 hormon çeşidi işlemi ve 3’er dozun uygulandığı denemede (3 tekerrür x 4 hormon çeşidi x 3 hormon dozu = 36 parsel) toplam 36 parsel oluşturulmuştur. 1. vejetasyon dönemi sonunda elde edilen fidan karakterlerine ilişkin veriler, TARİST istatistik paket programında çoklu varyans analizine sokulmuştur. Karakterler üzerinde anlamlı farklılık oluşturan işlemlere ise “En küçük önemli fark” çoklu testi uygulanmıştır.

#### 4. BULGULAR

##### 4.1. Üretilen Fidanların TSE Standardına Uygunluğunun İncelenmesi

Fidan kalitesinin belirlenmesinde bir takım morfolojik (fidan boyu, kök boğazı çapı, fidan yaşı, katlılık) ve fizyolojik ( bitki su potansiyeli, kök yenileme kabiliyeti, köksel nem muhteviyatı, mineral besin maddesi muhteviyatı, kuraklığa dayanıklılık, soğuğa dayanıklılık, tomurcuk uykusu hali) karakterleri kullanılmaktadır [57]. *TS 5624 / Mart 1988* yapraklı orman ağacı türleri standardında boy ve kök boğazı çapı kriter olarak alınmaktadır.

Bu çalışmada birinci grup (8-10.9 gr) ve ikinci grup (12-13.9 gr) palamutlardan üretilen 1+0 yaşlı saplı meşe fidanlarına ilişkin ortalama değerlerin (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2) *TS 5624 / Mart 1988* TSE standardı ile karşılaştırılması neticesinde

FB ve KBÇ karakterleri yönünden üretilen fidanların tamamının 1. sınıfta yer aldığı görülmüştür. Bu durum TSE standardının Gölköy Orman Fidanlığında yetiştirilen meşe fidanları için uygun olmadığını, başka bir anlamda yeni bir sınıflandırmanın yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Gerek kontrol işleminin gerekse hormonal işleme tabi tutulmuş çıplak köklü saplı meşe fidanlarının tümü FB ve KBÇ kriterleri bakımından I. sınıf nitelik göstermektedir. 8-10.9 gr grubunda en büyük FB değeri ortalama olarak 33.62 cm ile IAA hormonunda elde edilmiştir. NAA'da ortalama 29.88 cm, MCPA'da ortalama 29.98 cm boy elde edilirken Kontrol işleminde 29.87 cm boya ulaşılmıştır (Çizelge 4.1, Şekil 4.1). 11-13.9 gr grubunda en büyük FB değeri ortalama olarak 32.74 cm ile IBA hormonunda elde edilmiştir. IPA'da ortalama 31.30 cm, Kontrolde ortalama 27.30 cm FB elde edilirken, 2-4 D işleminde 27.27 cm ile boy gelişimi kontrolden geri kalmıştır (Çizelge 4.2, Şekil 4.1).



Şekil 4.1. MCPA 200 İşleminde elde edilen meşe fidanlarının görünümü

Katlılık (K) özelliği birinci grup fidanlarda 0.40-0.51 arasında, ikinci grup fidanlarda ise 0.42-0.49 arasında değişmektedir. GKA/KKA oranının dikkate alındığı düşünüldüğünde birinci grup fidanlarda özellikle IAA işleminde en zayıf kök

gelişimi (0.51) görülmüştür. Bu grupta en iyi kök gelişimi MCPA işleminde (0.40) gerçekleşmiştir. Birinci grup fidanlarda genel ortalama olarak katlılık 0.45'dir (Çizelge 4.1).

İkinci grup fidanlarda ise genel ortalama olarak katlılık 0.46 'dır. İkinci grupta 0.42 katlılıkla en iyi kök gelişimi 2-4 D hormonunda gözlenmiştir. Bu hormonda zayıf gövde gelişimin de K oranının kök lehinde artmasına sebep olmaktadır (Şekil 4.2) IBA ve IPA hormonlarında ise 0.49 katlılıkla en zayıf kök gelişimi dikkat çekmektedir. Bu oranın büyük çıkarak katlılık yönünden kök aleyhinde bir durum ortaya çıkması, bu hormonların gövde üzerinde de olumlu etki yapmasından kaynaklanmaktadır. Bu araştırmada Katlılık ( $K$ ):  $[GKA (gr) / KKA (gr)]$  olarak gövde kuru ağırlığı değerinin kök kuru ağırlığı değerine bölünmesi sonucu bulunan oransal değerdir [54]. Bu oran, en çok kullanılan katlılık kriterlerindendir [57]. Ancak, ağırlık oranı fidanın mevcut kök yapılarını her zaman doğru yansıtmamaktadır. Oransal olarak değerlendirildiğinde kalın kazık kökleri olan bir fidanla saçak kökleri zengin bir fidan kıyaslandığında, kalın kökten dolayı kazık kök lehine bir oran oluşabilmektedir. Ancak, kökleri ağır, kazık köklü ama kılcal köklerce fakir böyle bir fidan; kökleri hafif, ama kılcal köklerce zengin sığ köklü bir fidana göre daha kaliteli olarak değerlendirilmemelidir. Çünkü dikimlerde esas üzerinde durulan konu, topraktaki suyu alabilecek nitelikte, çapı 2 mm'den biraz ince kılcal köklerce zengin aktif kök yüzeyi miktarıdır Bu nedenle, ağırlık oranlarının kullanımında dikkatli olunmalıdır. Keza bu değer, yaşa bağlı olarak da değişebilir. Yine de, gövde: kök oranını dikkate alan katlılık ölçütü, fidan kalite sınıflaması araştırmalarında sıkça kullanılır ve özellikle kazık kök yapmayan türlerde veya şaşırtılmış fidanlarda, dikim başarısı üzerinde son derece etkilidir [57].

Çizelge 4.1. Birinci grup (8-10,9 gr) palamutlardan üretilen çıplak köklü 1+0 yaşlı saplı meşe fidan karakterlerine ait ortalamalar

| İşlem           | FB<br>(cm)   | KBÇ<br>(mm) | DS<br>(adet) | GTA<br>(gr) | KTA<br>(gr)  | GKA<br>(gr) | KKA<br>(gr) | FKA<br>(gr)  | KY<br>(%)    | K           | Gİ          | Kİ          |
|-----------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| NAA 150         | 37.41        | 8.67        | 3.27         | 7.73        | 13.84        | 4.59        | 8.25        | 12.84        | 65.53        | 0.55        | 4.30        | 2.75        |
| NAA 300         | 25.98        | 7.47        | 2.64         | 4.37        | 13.23        | 2.55        | 6.64        | 9.19         | 72.62        | 0.45        | 3.46        | 2.48        |
| NAA 500         | 26.24        | 8.56        | 3.13         | 5.23        | 14.18        | 2.80        | 7.60        | 10.40        | 74.72        | 0.36        | 3.02        | 3.15        |
| <b>NAA ort.</b> | <b>29.88</b> | <b>8.24</b> | <b>3.01</b>  | <b>5.78</b> | <b>13.75</b> | <b>3.31</b> | <b>7.50</b> | <b>10.81</b> | <b>70.96</b> | <b>0.45</b> | <b>3.59</b> | <b>2.80</b> |

Çizelge 4.1(devam). Birinci grup (8-10,9 gr) palamutlardan üretilen çıplak köklü 1+0 yaşlı saplı meşe fidan karakterlerine ait ortalamalar

|                   |              |             |             |             |              |             |             |              |              |             |             |             |
|-------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| IAA 150           | 36.91        | 8.68        | 3.96        | 7.74        | 13.84        | 4.59        | 8.25        | 12.84        | 65.53        | 0.55        | 4.23        | 2.80        |
| IAA 250           | 32.99        | 8.06        | 2.67        | 6.10        | 12.55        | 3.60        | 7.48        | 11.08        | 68.16        | 0.48        | 4.14        | 2.53        |
| IAA 400           | 30.97        | 9.13        | 3.16        | 6.80        | 14.15        | 3.73        | 7.89        | 11.62        | 68.49        | 0.48        | 3.44        | 3.22        |
| <b>IAA ort.</b>   | <b>33.62</b> | <b>8.62</b> | <b>3.26</b> | <b>6.88</b> | <b>13.51</b> | <b>3.97</b> | <b>7.87</b> | <b>11.85</b> | <b>67.39</b> | <b>0.51</b> | <b>3.93</b> | <b>2.85</b> |
| MCPA100           | 29.60        | 9.60        | 3.34        | 5.28        | 11.83        | 3.24        | 7.11        | 10.07        | 73.23        | 0.45        | 3.60        | 2.74        |
| MCPA200           | 27.25        | 8.64        | 3.25        | 4.97        | 13.23        | 3.24        | 8.15        | 11.03        | 77.08        | 0.39        | 3.14        | 3.29        |
| MCPA400           | 30.08        | 7.88        | 3.19        | 4.54        | 12.29        | 2.71        | 7.24        | 9.96         | 73.39        | 0.37        | 3.77        | 2.62        |
| <b>MCPA ort.</b>  | <b>28.98</b> | <b>8.70</b> | <b>3.26</b> | <b>4.93</b> | <b>12.45</b> | <b>3.06</b> | <b>7.50</b> | <b>10.35</b> | <b>74.57</b> | <b>0.40</b> | <b>3.51</b> | <b>2.88</b> |
| K1                | 25.32        | 8.33        | 3.73        | 5.36        | 12.38        | 3.19        | 7.31        | 10.39        | 71.59        | 0.44        | 3.01        | 3.11        |
| K2                | 28.19        | 8.60        | 3.10        | 5.81        | 12.56        | 3.46        | 7.54        | 10.79        | 71.87        | 0.45        | 3.22        | 3.03        |
| K3                | 36.11        | 8.77        | 3.43        | 7.63        | 14.07        | 4.46        | 8.42        | 12.75        | 67.94        | 0.52        | 4.10        | 2.86        |
| <b>K ort.</b>     | <b>29.87</b> | <b>8.56</b> | <b>3.42</b> | <b>6.27</b> | <b>13.01</b> | <b>3.70</b> | <b>7.76</b> | <b>11.31</b> | <b>70.46</b> | <b>0.47</b> | <b>3.44</b> | <b>3.00</b> |
| <b>Genel Ort.</b> | <b>30.59</b> | <b>8.53</b> | <b>3.24</b> | <b>5.96</b> | <b>13.18</b> | <b>3.51</b> | <b>7.66</b> | <b>11.08</b> | <b>70.84</b> | <b>0.45</b> | <b>3.62</b> | <b>2.88</b> |

Bu çalışmada da katlılık GKA/KKA oranı şeklinde bulunmakla birlikte kuvvetli kazık kök gelişimi istidadında olan meşede değerlendirmenin dikkatli yapılması gerekmektedir. Bu amaçla kılcal kök oranının tespitine yönelik değişik değerlendirmelere gitmek gerekmektedir.



Şekil 4.2. 2-4 D 400 İşleminde elde edilen meşe fidanlarının görünümü

Çizelge 4.2. İkinci grup palamutlardan üretilen çıplak köklü 1+0 yaşlı saplı meşe fidan karakterlerine ait ortalamalar

|                  | FB<br>(cm)   | KBÇ<br>(mm) | TS<br>(adet) | GTA<br>(gr) | KTA<br>(gr)  | GKA<br>(gr) | KKA<br>(gr) | FKA<br>(gr)  | KY<br>(%)    | K           | Gİ          | Kİ          |
|------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| 2-4D100          | 26.83        | 8.34        | 12.77        | 5.88        | 13.79        | 3.38        | 7.79        | 11.17        | 70.37        | 0.44        | 3.19        | 3.17        |
| 2-4D200          | 26.26        | 8.79        | 11.48        | 5.78        | 13.67        | 3.45        | 8.21        | 11.67        | 71.04        | 0.42        | 3.02        | 3.60        |
| 2-4D400          | 28.71        | 7.51        | 13.72        | 5.18        | 12.90        | 3.01        | 7.47        | 10.47        | 71.58        | 0.41        | 3.81        | 2.52        |
| <b>2-4D ort.</b> | <b>27.27</b> | <b>8.21</b> | <b>12.66</b> | <b>5.62</b> | <b>13.45</b> | <b>3.28</b> | <b>7.82</b> | <b>11.10</b> | <b>71.00</b> | <b>0.42</b> | <b>3.34</b> | <b>3.09</b> |

Çizelge 4.2 (devam). İkinci grup palamutlardan üretilen çıplak köklü 1+0 yaşlı saplı meşe fidan karakterlerine ait ortalamalar

|                   |              |             |              |             |              |             |             |              |              |             |             |             |
|-------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| IBA150            | 34.20        | 8.67        | 12.71        | 7.55        | 15.59        | 4.51        | 9.06        | 13.57        | 68.19        | 0.50        | 3.90        | 3.30        |
| IBA250            | 34.61        | 8.65        | 13.80        | 7.65        | 15.77        | 4.60        | 9.19        | 13.79        | 66.93        | 0.51        | 4.02        | 3.21        |
| IBA400            | 29.42        | 8.99        | 12.32        | 6.82        | 16.33        | 4.05        | 9.35        | 13.40        | 69.78        | 0.45        | 3.31        | 3.86        |
| <b>IBA ort.</b>   | <b>32.74</b> | <b>8.77</b> | <b>12.94</b> | <b>7.34</b> | <b>15.90</b> | <b>4.38</b> | <b>9.20</b> | <b>13.59</b> | <b>68.30</b> | <b>0.49</b> | <b>3.74</b> | <b>3.46</b> |
| IPA150            | 34.20        | 8.60        | 12.92        | 7.45        | 15.11        | 4.40        | 8.68        | 13.08        | 66.72        | 0.52        | 3.99        | 3.09        |
| IPA300            | 26.19        | 7.95        | 10.72        | 5.60        | 13.65        | 3.35        | 7.69        | 11.04        | 70.73        | 0.43        | 3.61        | 3.11        |
| IPA500            | 33.52        | 8.39        | 13.08        | 8.09        | 15.69        | 4.73        | 8.93        | 13.67        | 65.99        | 0.53        | 4.04        | 3.12        |
| <b>IPA ort.</b>   | <b>31.30</b> | <b>8.31</b> | <b>12.24</b> | <b>7.05</b> | <b>14.82</b> | <b>4.16</b> | <b>8.44</b> | <b>12.60</b> | <b>67.81</b> | <b>0.49</b> | <b>3.88</b> | <b>3.11</b> |
| K1                | 30.98        | 8.80        | 12.29        | 7.19        | 15.34        | 4.21        | 8.91        | 13.12        | 69.81        | 0.48        | 3.56        | 3.51        |
| K2                | 25.35        | 7.70        | 11.80        | 5.50        | 13.54        | 3.38        | 7.89        | 11.26        | 70.25        | 0.46        | 3.29        | 3.13        |
| K3                | 25.57        | 7.87        | 11.69        | 5.90        | 15.38        | 3.52        | 8.84        | 12.36        | 72.12        | 0.40        | 3.24        | 3.50        |
| <b>K ort.</b>     | <b>27.30</b> | <b>8.13</b> | <b>11.93</b> | <b>6.20</b> | <b>14.76</b> | <b>3.70</b> | <b>8.54</b> | <b>12.25</b> | <b>70.73</b> | <b>0.45</b> | <b>3.36</b> | <b>3.38</b> |
| <b>Genel ort.</b> | <b>29.65</b> | <b>8.36</b> | <b>12.44</b> | <b>6.55</b> | <b>14.73</b> | <b>3.88</b> | <b>8.50</b> | <b>12.38</b> | <b>69.46</b> | <b>0.46</b> | <b>3.58</b> | <b>3.26</b> |

Bu özelliklerin yüksek çıkması, özellikle yarı kurak / kurak ve fakir yetiştirme muhitleri için oldukça önem arz etmektedir. Aynı fidanlık koşullarında [58] yapılan başka bir değerlendirmede; şaşırtılmamış 1+0 ve 2+0 çıplak köklü saplı meşe fidanlarının FB özelliği bakımından TSE'ye uygunluk göstermelerine karşın, fidanın sahip olduğu boya göre yeterli KBÇ'na sahip olmadığı belirtilmektedir. Yine aynı araştırmada, FB ve KBÇ özellikleri bakımından fidanlarının uygun kaliteye ulaştırılabilmesi için şaşırtma işleminin yapılması gerektiği önerilmektedir. Nitekim şaşırtılmış fidanların KBÇ gelişiminde önemli bir artış olup, 1+1, 1+2, 1+3, 1+4, 1+5 yaşlı tüm fidan kategorilerinin I. sınıf nitelik kazandığı belirtilmektedir [58].

Ayrıca, bu çalışma kapsamında yetiştirilen 1+0 yaşlı saplı meşe fidanlarının FB ve KBÇ ortalama değerleri, Avrupa ülkelerinin meşe ve kayın için uygulamış olduğu fidan standardı düzenlemesi (17.4.1971 tarihli AET resmi gazetesi) [50] ile kıyaslandığında; FB bakımından 3 yaşındaki KBÇ bakımından ise 4 ve 5 yaşındaki fidan özelliklerini gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Kastamonu-Gölköy Orman Fidanlığı şaşırtılmış ve şaşırtılmamış çıplak köklü saplı meşe fidan karakterleri ve TSE değerleri [58]

| Fidan Karakterleri / Yılı |         |         |             | I. Sınıf Standartları |                          | II. Sınıf Standartları |                          | TSE'ye uygunluk |
|---------------------------|---------|---------|-------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------|
| Yaş                       | FB(cm)  | KBÇ(cm) | Üretim Yılı | Min. Boy (cm)         | FB'na göre min. KBÇ (mm) | Min. FB (cm)           | FB'na göre min. KBÇ (mm) |                 |
| 1+1                       | 60      | 1-2,5   | 1997        | 30                    | 7                        | 20                     | 6                        | I. Sınıf        |
| 1+2                       | 120     | 2-4     | 1998        | 30                    | 10                       | 20                     | 8                        | I. Sınıf        |
| 1+3                       | 180     | 4-6     | 1999        | 30                    | -                        | 20                     | ---                      | I. Sınıf        |
| 1+4                       | 250     | 3-5     | 2000        | 30                    | -                        | 20                     | -                        | I. Sınıf        |
| 1+5                       | 250-300 | 3-8     | 2001        | 30                    | -                        | 20                     | -                        | I. Sınıf        |
| 1+0                       | 25      | 0,2-0,4 | 1997        | 30                    | -                        | 20                     | 3                        | İskarta         |
| 2+0                       | 100     | 0,4-0,6 | 1998        | 30                    | 10                       | 20                     | 8                        | İskarta         |
| 1+0                       | 40      | 0,3-0,6 | 2000        | 30                    | 5                        | 20                     | 5                        | İskarta         |
| 1+0                       | 25      | 0,4-0,6 | 2001        | 30                    | -                        | 20                     | 3                        | II. Sınıf       |

#### 4.2. Tohum (Palamut) Büyüklüğü-Fidan Karakterleri İlişkisi

Araştırmada iki farklı ağırlık grubunda meşe palamutları kullanıldığı için, tohum büyüklüğünün fidan karakterleri üzerindeki etkisi burada irdelenecektir. Hormonal işlemler dikkate alınmadığında genel ortalama değerler olarak incelenen karakterlerin palamut gruplarına göre değerleri Çizelge 4.4’de verilmektedir. GTA, KTA, GKA, KKA değerleri yönünden ağır palamut grubu üstünlük gösterirken FB ve KBÇ karakteri üzerinde tersi durum söz konusudur. Bu karakterlerde hafif palamut grubu üstünlük göstermektedir.

Çizelge 4.4. Palamut gruplarına göre karakterlerin ortalama değerleri

| Palamut grubu (gr) | FB (cm) | KBÇ (mm) | GTA (gr) | KTA (gr) | GKA (gr) | KKA (gr) | FKA (gr) | KY (%) | K    | Gİ   | Kİ   |
|--------------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|------|------|------|
| 8-10.9 .           | 30.59   | 8.53     | 5.96     | 13.18    | 3.51     | 7.66     | 11.08    | 70.84  | 0.45 | 3.62 | 2.88 |
| 11-13.9            | 29.65   | 8.36     | 6.55     | 14.73    | 3.88     | 8.50     | 12.38    | 69.46  | 0.46 | 3.58 | 3.26 |

Tohum ağırlığına bağlı olarak fidan boyutlarının da arttığı ileri sürülmektedir. Bu da tohum ağırlığının fidan kalitesinin önceden tahmininde kullanılabilecek bir kriter olarak değerlendirilmesini sağlamıştır. Fakat bu hususta tohumun boyutlarının

yetiştirme ortamı özelliklerine ve tohumun toplanma yılı ve hasat zamanına göre değişim gösterdiğinin dikkate alınması gerekmektedir. Bunun sonucunda tohumun genotipi ile ortaya çıkacak fidanın fenotipi arasındaki ilişki bazen güçlü olmayabilmektedir.

Tohum ağırlığı ve dolayısıyla büyüklüğü, kabuk kalınlığından daha çok, endosperm büyüklüğü ile ilgili bir olgudur; ve endosperm büyüklüğü genellikle, ekolojik şartlardaki değişimlerden etkilenir. Bu nedenle, tohum büyüklüğünün fidan boyutları üzerindeki etkisi başlangıçta görülür ve ilerleyen yıllarda kaybolur. Öyle ki, küçük boyutlu tohumlardan elde edilen fidanlar, zamanla daha boylu olabilmektedir. Bununla beraber, boylu fidan kullanmanın zorunlu olduğu yörelerde, tohum büyüklüğünün, bazen önemli katkılar sağladığı da bilinen bir gerçektir [57].

ROHMEDER 1972'e atfen, 1874 yılında saplı meşede yapılan araştırmada, tohum büyüklüğü ile fidan yüzdesi, 100 fidan ağırlığı ve ortalama fidan boyu arasında önemli ilişkiler saptamıştır [57]. Palamut meşesinde yapılan araştırmada büyük boyutlu tohumların boylu fidanlar verdiği, ancak bu fidanlarda kurak yörelerde tepe kurumalarının görüldüğü saptanmıştır. Bu nedenle, büyük boyutlu tohumların güney bakılara ekilmemesi gerektiği aynı çalışmada ifade edilmektedir [59]. *Quercus rubra* türüne ait 20 aileden toplanıp, göz kararı 3 büyüklük sınıfına ayrılarak dört farklı fidanlıkta kurulan denemelerde de, 1-0 yaşlı fidanlarda, fidan boyu, kök boğazı çapı ve yaşama yüzdesi ile tohum büyüklüğü arasında, pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir [30]. Plantasyon sahasına ekilen İran palamut meşesi (*Quercus brantii* Lindl.) ve saçlı meşe (*Quercus cerris* L.) palamutlarından oluşan 1+ 0 ve 2+0 yaşındaki fidanlarda boy ve kök boğazı çapı tespitlerine göre, palamut büyüklüğü, fidan gelişimini doğrudan etkilemektedir [17]. *Q. rugosa* Nee ve *Q. laurina* Humb.'da fidan boyu ve kök boğazı çapı gelişiminin, tohum büyüklüğü ile pozitif ilişkili olduğu, büyük tohumlardan daha boylu ve çaplı fidanlar üretildiği belirtilmiştir [60]. *Q. serrata* Siebold. ve Zucc.'da, doğal meşcerede büyük tohumlardan yetişen fidanların, küçük tohumlardan yetişen fidanlardan, daha fazla yaşama yüzdesine sahip olduğu belirlenmiştir [61].

Bu literatürlere rağmen, tohum boyutu fidan gelişimi üzerine her zaman ve her tür için müspet etki yapmayabilmektedir. Bitkinin genetik yapısı, bu beklentileri her zaman karşılayamamaktadır. *Quercus petraea* subsp. *iberica*'da yapılan araştırmada, tohum boyutunun, 1+0 ve 2+0 yaşındaki fidanların morfolojik gelişimleri (fidan boyu, kök boğazı çapı, fidan taze ağırlığı, fidan kuru ağırlığı gibi) üzerinde, istatistiksel bakımdan önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir [62].

FB değeri yönünden hormonal işlemlerin dikkate alınmaması durumunda bu çalışmada bunun aksi bir durumla karşılaşılmıştır. 8-10.9 gr ağırlığındaki palamutlarda 30.59 cm boyunda fidanlar elde edilirken 11-13.9 gr ağırlığındaki palamutlarda 29.65 cm boyunda fidanlar elde edilmiştir. Bunu 1. grup palamutlara uygulanan NAA, IAA ve MCPA hormonlarının boy gelişimi üzerinde daha olumlu etki yapması ile açıklamak mümkündür. Ayrıca 2. grup palamutlara uygulanan 2-4 hormonu 27.27 cm boy gelişimi ile bütün hormonal işlemlerden ve kontrol işleminden geri kalmıştır. Bu da ortalama boy değerinde 2. grup palamutlar yönünden düşüşe neden olmuştur. KBÇ değeri 1. grup hafif palamutlarda 8.53 mm olurken 2. grup ağır palamutlarda 8.36 mm olarak gerçekleşmiştir. 1. grup hafif tohumların 3 işleminde 2. gruba göre daha yüksek KBÇ elde edilmiştir (Çizelge 4.4).

### **4.3. Uygulanan Hormonal İşlemlerin Fidan Karakterleri Üzerine Etkisi**

#### **4.3.1. Fidan boyu (FB)**

Araştırmada uygulanan hormonal işlemler sonucu 1+0 yaşlı saplı meşe fidanlarında elde edilen morfolojik karakterlere ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6 'da verilmektedir.

Çizelge 4.5. 8-10.9 gr ağırlığındaki palamutlardan üretilen 1+0 yaşlı saplı  
meşe fidanlarının morfolojik karakterlerine ait verilerin  
ortalama değerleri

|                  | DOZ | HORMON  | FB<br>(cm) | KBÇ<br>(mm) | DS<br>(adet) | GTA<br>(gr) | KTA<br>(gr) | GKA<br>(gr) | KKA<br>(gr) | FKA<br>(gr) | KY<br>(%) | K    | Gİ   | Kİ   |
|------------------|-----|---------|------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|------|------|------|
| BİRİNCİ TEKERRÜR | 150 | NAA     | 26.99      | 7.86        | 3.82         | 4.35        | 11.02       | 2.68        | 6.78        | 9.46        | 71.91     | 0.40 | 3.47 | 2.61 |
|                  | 300 | NAA     | 23.00      | 7.05        | 2.72         | 3.86        | 14.31       | 2.16        | 7.51        | 9.67        | 78.13     | 0.28 | 3.26 | 2.80 |
|                  | 500 | NAA     | 34.34      | 9.89        | 4.80         | 8.11        | 16.68       | 4.43        | 9.32        | 13.75       | 70.03     | 0.47 | 3.44 | 3.62 |
|                  | 150 | IAA     | 26.99      | 7.86        | 3.82         | 4.35        | 11.02       | 2.68        | 6.78        | 9.46        | 71.91     | 0.40 | 3.47 | 2.61 |
|                  | 250 | IAA     | 31.62      | 8.02        | 1.89         | 5.97        | 14.38       | 3.48        | 8.28        | 11.76       | 71.01     | 0.42 | 3.97 | 2.85 |
|                  | 400 | IAA     | 38.60      | 9.51        | 3.47         | 9.41        | 16.35       | 4.81        | 9.43        | 14.24       | 66.54     | 0.53 | 4.17 | 3.47 |
|                  | 100 | MCPA    | 30.28      | 12.87       | 2.67         | 5.76        | 12.03       | 3.42        | 7.16        | 10.58       | 68.39     | 0.47 | 3.39 | 3.22 |
|                  | 200 | MCPA    | 16.81      | 8.24        | 1.50         | 2.70        | 9.07        | 1.75        | 5.70        | 7.46        | 75.87     | 0.34 | 2.07 | 3.23 |
|                  | 400 | MCPA    | 30.61      | 7.88        | 2.13         | 4.86        | 13.33       | 2.97        | 7.64        | 10.61       | 72.71     | 0.38 | 3.86 | 2.57 |
|                  | -   | KONTROL | 31.23      | 8.96        | 3.30         | 7.26        | 13.16       | 4.25        | 7.50        | 11.75       | 65.46     | 0.55 | 3.44 | 3.00 |
|                  | -   | KONTROL | 26.42      | 8.44        | 3.30         | 5.26        | 13.45       | 3.17        | 8.15        | 11.32       | 72.78     | 0.38 | 3.10 | 3.24 |
|                  | -   | KONTROL | 30.31      | 8.83        | 2.42         | 6.67        | 13.58       | 3.78        | 8.67        | 12.45       | 70.60     | 0.42 | 3.42 | 3.35 |
| İKİNCİ TEKERRÜR  | 150 | NAA     | 45.17      | 9.58        | 3.35         | 11.04       | 16.87       | 6.52        | 9.64        | 16.15       | 60.47     | 0.69 | 4.72 | 3.09 |
|                  | 300 | NAA     | 24.89      | 7.50        | 3.09         | 3.80        | 11.96       | 2.15        | 6.20        | 8.35        | 73.29     | 0.38 | 3.34 | 2.41 |
|                  | 500 | NAA     | 21.53      | 8.53        | 2.38         | 4.11        | 14.02       | 2.21        | 7.18        | 9.39        | 76.30     | 0.32 | 2.50 | 3.36 |
|                  | 150 | IAA     | 45.17      | 9.61        | 5.35         | 11.05       | 16.87       | 6.52        | 9.64        | 16.15       | 60.47     | 0.69 | 4.71 | 3.10 |
|                  | 250 | IAA     | 35.12      | 8.52        | 4.35         | 7.30        | 12.27       | 4.44        | 7.59        | 12.03       | 63.57     | 0.58 | 4.16 | 2.65 |
|                  | 400 | IAA     | 26.13      | 9.26        | 4.16         | 5.78        | 14.03       | 3.25        | 7.61        | 10.86       | 70.15     | 0.44 | 2.83 | 3.46 |
|                  | 100 | MCPA    | 31.31      | 8.50        | 4.22         | 5.75        | 13.08       | 3.59        | 7.84        | 10.60       | 80.43     | 0.47 | 3.72 | 2.66 |
|                  | 200 | MCPA    | 35.50      | 9.12        | 4.15         | 6.84        | 15.43       | 4.30        | 9.40        | 12.62       | 82.10     | 0.45 | 3.87 | 3.13 |
|                  | 400 | MCPA    | 25.36      | 7.52        | 2.18         | 3.71        | 10.55       | 2.20        | 6.46        | 8.66        | 75.00     | 0.34 | 3.35 | 2.41 |
|                  | -   | KONTROL | 20.23      | 7.98        | 3.78         | 4.27        | 9.61        | 2.57        | 5.92        | 8.19        | 73.28     | 0.45 | 2.53 | 2.92 |
|                  | -   | KONTROL | 36.71      | 9.35        | 4.06         | 7.93        | 13.90       | 4.72        | 8.03        | 12.11       | 70.02     | 0.58 | 3.90 | 2.82 |
|                  | -   | KONTROL | 37.29      | 8.84        | 4.00         | 7.39        | 13.10       | 4.44        | 7.61        | 11.67       | 68.35     | 0.59 | 4.19 | 2.53 |
| ÜÇÜNCÜ TEKERRÜR  | 150 | NAA     | 40.08      | 8.58        | 2.65         | 7.80        | 13.63       | 4.58        | 8.34        | 12.92       | 64.20     | 0.58 | 4.70 | 2.56 |
|                  | 300 | NAA     | 30.06      | 7.86        | 2.10         | 5.44        | 13.43       | 3.34        | 6.20        | 9.53        | 66.46     | 0.69 | 3.77 | 2.23 |
|                  | 500 | NAA     | 22.85      | 7.27        | 2.20         | 3.47        | 11.85       | 1.76        | 6.31        | 8.07        | 77.82     | 0.29 | 3.13 | 2.47 |
|                  | 150 | IAA     | 38.58      | 8.58        | 2.70         | 7.82        | 13.63       | 4.58        | 8.34        | 12.92       | 64.20     | 0.58 | 4.50 | 2.68 |
|                  | 250 | IAA     | 32.23      | 7.63        | 1.79         | 5.04        | 10.99       | 2.88        | 6.57        | 9.45        | 69.89     | 0.44 | 4.28 | 2.10 |
|                  | 400 | IAA     | 28.18      | 8.63        | 1.85         | 5.20        | 12.07       | 3.12        | 6.64        | 9.76        | 68.78     | 0.49 | 3.32 | 2.72 |
|                  | 100 | MCPA    | 27.22      | 7.41        | 3.12         | 4.34        | 10.39       | 2.71        | 6.32        | 9.02        | 70.88     | 0.42 | 3.70 | 2.35 |
|                  | 200 | MCPA    | 29.44      | 8.56        | 4.11         | 5.37        | 15.19       | 3.67        | 9.35        | 13.02       | 73.27     | 0.37 | 3.48 | 3.51 |
|                  | 400 | MCPA    | 34.28      | 8.25        | 5.25         | 5.06        | 12.98       | 2.97        | 7.64        | 10.61       | 72.45     | 0.39 | 4.10 | 2.87 |
|                  | -   | KONTROL | 24.51      | 8.04        | 4.11         | 4.56        | 14.37       | 2.74        | 8.49        | 11.24       | 76.02     | 0.32 | 3.05 | 3.39 |
|                  | -   | KONTROL | 21.44      | 8.00        | 1.93         | 4.24        | 10.34       | 2.49        | 6.45        | 8.93        | 72.80     | 0.38 | 2.66 | 3.03 |
|                  | -   | KONTROL | 40.73      | 8.63        | 3.86         | 8.82        | 15.55       | 5.17        | 8.97        | 14.14       | 64.86     | 0.55 | 4.68 | 2.69 |

Çizelge 4.6. 11-13.9 gr ağırlığındaki palamutlardan üretilen 1+0 yaşlı saplı meşe fidanlarının morfolojik karakterlerine ait verilerin ortalama değerleri

|                  | DOZ | HORMON  | FB<br>(cm) | KBÇ<br>(mm) | TS<br>(adet) | GTA<br>(gr) | KTA<br>(gr) | GKA<br>(gr) | KKA<br>(gr) | FKA<br>(gr) | KY<br>(%) | K    | Gİ   | Kİ   |
|------------------|-----|---------|------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|------|------|------|
| BİRİNCİ TEKERRÜR | 100 | 2-4D    | 29.05      | 8.71        | 13.32        | 6.31        | 14.99       | 3.86        | 8.74        | 12.61       | 70.55     | 0.43 | 3.34 | 3.41 |
|                  | 200 | 2-4D    | 25.24      | 8.64        | 10.50        | 5.21        | 13.18       | 3.09        | 7.90        | 10.99       | 71.81     | 0.40 | 3.05 | 3.66 |
|                  | 400 | 2-4D    | 27.05      | 7.15        | 13.70        | 4.52        | 10.07       | 2.63        | 5.74        | 8.37        | 70.01     | 0.44 | 3.73 | 2.01 |
|                  | 150 | IBA     | 31.46      | 8.15        | 13.05        | 6.22        | 14.71       | 3.75        | 8.60        | 12.35       | 70.75     | 0.43 | 3.80 | 2.99 |
|                  | 250 | IBA     | 35.50      | 9.28        | 13.00        | 9.01        | 18.76       | 5.39        | 10.83       | 16.22       | 67.13     | 0.50 | 3.88 | 3.88 |
|                  | 400 | IBA     | 37.95      | 8.70        | 13.35        | 8.62        | 15.67       | 5.00        | 8.83        | 13.82       | 63.86     | 0.59 | 4.39 | 3.00 |
|                  | 150 | IPA     | 43.05      | 8.74        | 15.05        | 8.96        | 15.11       | 5.35        | 8.49        | 13.84       | 61.87     | 0.64 | 4.98 | 2.65 |
|                  | 300 | IPA     | 29.41      | 8.37        | 12.20        | 6.47        | 14.19       | 3.83        | 7.94        | 11.76       | 69.99     | 0.46 | 3.44 | 3.16 |
|                  | 500 | IPA     | 34.02      | 8.39        | 12.90        | 8.33        | 16.63       | 5.05        | 9.60        | 14.65       | 65.53     | 0.55 | 4.23 | 3.26 |
|                  | -   | KONTROL | 28.38      | 8.83        | 12.40        | 6.87        | 15.73       | 4.07        | 9.33        | 13.40       | 70.40     | 0.43 | 3.18 | 3.97 |
|                  | -   | KONTROL | 26.22      | 7.93        | 11.75        | 5.33        | 12.23       | 3.19        | 7.12        | 10.30       | 70.00     | 0.44 | 3.33 | 2.87 |
|                  | -   | KONTROL | 24.48      | 7.85        | 11.62        | 5.94        | 14.92       | 3.50        | 8.76        | 12.26       | 71.78     | 0.40 | 3.09 | 3.61 |
| İKİNCİ TEKERRÜR  | 100 | 2-4D    | 27.81      | 8.23        | 12.54        | 6.09        | 14.86       | 3.33        | 8.09        | 11.42       | 71.71     | 0.41 | 3.35 | 3.20 |
|                  | 200 | 2-4D    | 28.12      | 8.89        | 13.00        | 5.89        | 15.58       | 3.59        | 9.51        | 13.10       | 73.42     | 0.37 | 3.13 | 3.86 |
|                  | 400 | 2-4D    | 32.05      | 8.00        | 12.13        | 5.95        | 13.09       | 3.37        | 7.39        | 10.75       | 69.38     | 0.45 | 3.98 | 2.45 |
|                  | 150 | IBA     | 27.71      | 8.64        | 11.65        | 5.91        | 16.15       | 3.50        | 9.49        | 12.99       | 73.15     | 0.37 | 3.19 | 3.86 |
|                  | 250 | IBA     | 32.07      | 8.62        | 13.15        | 6.81        | 15.41       | 4.05        | 8.87        | 12.92       | 68.79     | 0.46 | 3.69 | 3.22 |
|                  | 400 | IBA     | 25.70      | 9.66        | 12.25        | 6.01        | 16.69       | 3.71        | 9.61        | 13.32       | 71.59     | 0.41 | 2.67 | 4.49 |
|                  | 150 | IPA     | 29.80      | 8.70        | 12.15        | 7.00        | 14.87       | 4.04        | 8.56        | 12.60       | 67.46     | 0.49 | 3.41 | 3.33 |
|                  | 300 | IPA     | 20.78      | 7.71        | 8.79         | 4.72        | 12.91       | 2.95        | 7.48        | 10.43       | 71.97     | 0.40 | 3.77 | 3.42 |
|                  | 500 | IPA     | 31.58      | 8.18        | 12.00        | 7.19        | 14.27       | 4.13        | 7.90        | 12.02       | 66.57     | 0.51 | 3.84 | 2.84 |
|                  | -   | KONTROL | 36.45      | 8.72        | 12.95        | 8.49        | 15.93       | 5.05        | 9.07        | 14.12       | 64.54     | 0.56 | 4.18 | 3.11 |
|                  | -   | KONTROL | 25.59      | 7.62        | 12.45        | 5.54        | 13.75       | 3.47        | 7.56        | 11.03       | 68.65     | 0.55 | 3.33 | 3.03 |
|                  | -   | KONTROL | 26.62      | 7.79        | 12.25        | 5.86        | 15.79       | 3.42        | 8.86        | 12.28       | 73.04     | 0.38 | 3.39 | 3.36 |
| ÜÇÜNCÜ TEKERRÜR  | 100 | 2-4D    | 23.64      | 8.09        | 12.47        | 5.25        | 11.53       | 2.94        | 6.54        | 9.48        | 68.84     | 0.48 | 2.87 | 2.89 |
|                  | 200 | 2-4D    | 25.43      | 8.84        | 10.93        | 6.24        | 12.26       | 3.68        | 7.23        | 10.91       | 67.89     | 0.49 | 2.88 | 3.27 |
|                  | 400 | 2-4D    | 27.02      | 7.37        | 15.33        | 5.08        | 15.53       | 3.02        | 9.27        | 12.29       | 75.34     | 0.33 | 3.71 | 3.10 |
|                  | 150 | IBA     | 43.43      | 9.22        | 13.42        | 10.53       | 15.90       | 6.27        | 9.11        | 15.38       | 60.68     | 0.70 | 4.70 | 3.05 |
|                  | 250 | IBA     | 36.27      | 8.06        | 15.26        | 7.12        | 13.12       | 4.36        | 7.88        | 12.24       | 64.87     | 0.56 | 4.48 | 2.52 |
|                  | 400 | IBA     | 24.61      | 8.60        | 11.35        | 5.83        | 16.64       | 3.44        | 9.60        | 13.05       | 73.88     | 0.36 | 2.85 | 4.10 |
|                  | 150 | IPA     | 29.74      | 8.35        | 11.55        | 6.39        | 15.34       | 3.80        | 9.00        | 12.80       | 70.85     | 0.42 | 3.59 | 3.27 |
|                  | 300 | IPA     | 28.40      | 7.78        | 11.17        | 5.60        | 13.86       | 3.27        | 7.67        | 10.94       | 70.24     | 0.43 | 3.62 | 2.77 |
|                  | 500 | IPA     | 34.96      | 8.61        | 14.35        | 8.75        | 16.15       | 5.03        | 9.30        | 14.33       | 65.87     | 0.54 | 4.05 | 3.28 |
|                  | -   | KONTROL | 28.12      | 8.86        | 11.53        | 6.22        | 14.36       | 3.53        | 8.32        | 11.84       | 74.49     | 0.44 | 3.33 | 3.46 |
|                  | -   | KONTROL | 24.23      | 7.57        | 11.20        | 5.62        | 14.65       | 3.48        | 8.97        | 12.45       | 72.12     | 0.40 | 3.22 | 3.51 |
|                  | -   | KONTROL | 25.63      | 7.97        | 11.21        | 5.91        | 15.43       | 3.65        | 8.91        | 12.56       | 71.56     | 0.41 | 3.23 | 3.53 |

Fidan boyu karakteri üzerinde 8-10.9 gr palamut grubundan elde edilen fidanlarda işlemlerin etkisi görülmemiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. 8-10.9 gr ağırlığındaki palamutlardan üretilen fidanlara uygulanan işlemlerin fidan morfolojik karakterleri üzerine etkisini gösterir varyans analizi sonuçları

| Karakter | Faktör             |                  |                               |
|----------|--------------------|------------------|-------------------------------|
|          | Hormon Çeşidi (HÇ) | Hormon Dozu (HD) | Hormon x Hormon dozu (H x HD) |
| FB       | 0.864 ns           | 0.941ns          | 1.601ns                       |
| KBÇ      | 0.244 ns           | 1.695 ns         | 0.949 ns                      |
| DS       | 0.204 ns           | 1.216 ns         | 0.140 ns                      |
| GTA      | 1.464 ns           | 1.083 ns         | 0.913 ns                      |
| KTA      | 0.555 ns           | 0.409 ns         | 0.294 ns                      |
| GKA      | 1.090 ns           | 1.116 ns         | 1.173 ns                      |
| KKA      | 0.195 ns           | 0.236 ns         | 0.817 ns                      |
| FKA      | 0.709 ns           | 0.607 ns         | 0.983 ns                      |
| KY       | 3.593*             | 1.697 ns         | 1.069 ns                      |
| K        | 1.436 ns           | 1.422 ns         | 0.846 ns                      |
| Gİ       | 1.395 ns           | 0.874 ns         | 3.060*                        |
| Kİ       | 0.604 ns           | 0.526 ns         | 3.286*                        |

ns: önemsiz, \*: 0.05 seviyesinde önemli; \*\*: 0.01 seviyesinde önemli;\*\*\*: 0.001 seviyesinde önemli

11-13.9 gr arasındaki palamutlardan elde edilen fidanlarda hormon çeşidi fidan boyu üzerinde etkili olmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. 11-13.9 gr ağırlığındaki palamutlardan üretilen fidanlara uygulanan işlemlerin fidan morfolojik karakterleri üzerine etkisini gösterir varyans analizi sonuçları

| Karakter | Faktör             |                  |                                |
|----------|--------------------|------------------|--------------------------------|
|          | Hormon Çeşidi (HÇ) | Hormon Dozu (HD) | Hormon x Hormon dozu (HÇ x HD) |
| FB       | 3.259*             | 1.699 ns         | 1.274 ns                       |
| KBÇ      | 5.276**            | 4.093*           | 5.197**                        |
| TS       | 1.240 ns           | 1.501 ns         | 2.048 ns                       |
| GTA      | 3.988 *            | 1.713 ns         | 1.435 ns                       |
| KTA      | 3.612*             | 1.021 ns         | 0.642 ns                       |
| GKA      | 4.404*             | 1.166 ns         | 1.363 ns                       |
| KKA      | 3.252*             | 0.669 ns         | 0.815 ns                       |
| FKA      | 5.096 *            | 1.061 ns         | 1.354 ns                       |
| KY       | 1.883 ns           | 0.336 ns         | 0.723 ns                       |
| K        | 1.410 ns           | 0.585 ns         | 0.570 ns                       |
| Gİ       | 2.669 ns           | 0.379 ns         | 1.499 ns                       |
| Kİ       | 1.487 ns           | 0.003 ns         | 2.218 ns                       |

ns: önemsiz, \*: 0.05 seviyesinde önemli; \*\*: 0.01 seviyesinde önemli;\*\*\*: 0.001 seviyesinde önemli

Hormon çeşidi yönünden FB karakteri farklılığı nedeniyle uygulanan çoklu test sonucunda Hormon çeşidi olarak IBA (32.744 cm) ve IPA (31.304 cm) hormonları en iyi boy gelişimini sağlamıştır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. 11-13.9 gr ağırlığındaki palamutlardan üretilen fidanlara uygulanan hormon çeşidi işlemlerinin oluşturduğu homojen gruplar

| İşlem | FB     |     | İşlem | KBC   |       | İşlem | GTA    |       | İşlem | HTA    |     |
|-------|--------|-----|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-----|
| IBA   | 32.744 | a   | IBA   | 8.770 | a     | IBA   | 7.340  | a     | IBA   | 15.894 | a   |
| IPA   | 31.304 | a b | IPA   | 8.314 | b     | IPA   | 7.046  | a b   | IPA   | 14.814 | a b |
| Kont. | 27.302 | b   | 2-4 D | 8.213 | b     | Kont. | 6.198  | a b c | Kont. | 14.754 | a b |
| 2-4 D | 27.268 | b   | Kont. | 8.127 | b     | 2-4 D | 5.616  | c     | 2-4 D | 13.454 | b   |
| İşlem | KKA    |     | İşlem | GKA   |       | İşlem | FKA    |       |       |        |     |
| IBA   | 9.202  | a   | IBA   | 4.386 | a     | IBA   | 13.588 | a     |       |        |     |
| Kont. | 8.544  | a b | IPA   | 4.161 | a b   | IPA   | 12.597 | a b   |       |        |     |
| IPA   | 8.438  | b   | Kont. | 3.707 | a b c | Kont. | 12.249 | b c   |       |        |     |
| 2-4 D | 7.823  | b   | 2-4 D | 3.279 | c     | 2-4 D | 11.102 | c     |       |        |     |

Fidan boyunun yüksek olması özellikle diri örtü tehlikesinin söz konusu olduğu nemli bölgelerde önem taşımaktadır. Kurak mıntikalarda ise boyun yüksek olması dikim şoku yönünden dezavantaj olabilmektedir. Bu nedenle tek başına boylu fidanların yerine gövde/kök dengesi iyi olan fidanların yetiştirilmesi genel amaç olarak belirlenmelidir. Fidan boyunun yüksek olması yanında boyla orantılı, uygun katlılıkta kök gelişiminin sağlanması gerekmektedir. Palamut meşesinde yapılan araştırmada büyük boyutlu tohumların boylu fidanlar verdiği, ancak bu fidanlarda kurak yörelerde tepe kurumalarının görüldüğü, bu nedenle, büyük boyutlu tohumların güney bakılara ekilmemesi gerektiği saptanmıştır [59].

Fidan boyu karakteri bu araştırmada, IBA ve IPA uygulaması neticesinde diğer hormon uygulamalarına göre daha yüksek değerler sergilemiştir (Şekil 4.3). Kızılcım'da hipokotil boyu ile ilk büyüme arasında önemli düzeyde bir ilişki bulunmakta olup, hipokotil boyu uzun olan fidecikler daha iyi gelişim göstermektedir [63]. Bazı fıstıkçamı popülasyonlarının tohum ve fidecikleri ile yapılan çalışmada Antalya-Manavgat ve Bergama-Kozak orijinlerinde hipokotil boyu ile ilk büyüme arasında 0.05 olasılık düzeyinde önemli bir ilişki bulunduğu saptanmıştır [67].



Şekil 4.3. IBA 400 işleminde elde edilen meşe fidanlarının görünümü

#### 4.3.2. Kök boğazı çapı (KBÇ)

Kök boğazı çapı (KBÇ) üzerinde 8-10.9 gr palamut grubundan elde edilen fidanlarda işlemlerin etkisi görülmezken (Çizelge 4.7), 11-13.9 gr arasındaki palamutlardan elde edilen fidanlarda hormon çeşidi, hormon dozu ile HÇ ve HD etkileşimi bakımından anlamlı etki görülmüştür (Çizelge 4.8). Hormon çeşidi olarak IBA (8,770 cm) hormonu, doz olarak 1.doz (2-4D 100 / IBA 150 / IPA 150) (8,603 mm), HÇxHD etkileşimi olarak IBA 400 (8,987 mm) hormonları en fazla kök boğazı gelişimini sağlamıştır (Çizelge 4.9, Çizelge 4.10, Şekil 4.4).

Çizelge 4.10. 11-13.9 gr ağırlığındaki palamutlardan üretilen fidanlara uygulanan hormon dozu ve hormon çeşidi x hormon dozu işlemlerinin oluşturduğu homojen gruplar

| HD                                                                                                                                     |       |   | HÇxHD        |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|--------------|-------|-------|
| İşlem                                                                                                                                  | KBÇ   |   | İşlem        | KBÇ   |       |
| 1. Doz                                                                                                                                 | 8.603 | a | IBA x 400    | 8.987 | a     |
| 2. Doz                                                                                                                                 | 8.276 | b | 2-4,Dx200    | 8.790 | a b   |
| 3. Doz                                                                                                                                 | 8.189 | b | IBA x 150    | 8.670 | a b   |
| <b>1.Doz:</b> 2-4 D 100 / IBA 150/ IPA 150<br><b>2.Doz:</b> 2-4 D 200 / IBA 250/ IPA 300<br><b>3.Doz:</b> 2-4 D 400 / IBA 400/ IPA 500 |       |   | IBA x 250    | 8.653 | a b   |
|                                                                                                                                        |       |   | IPA x 150    | 8.597 | a b   |
|                                                                                                                                        |       |   | IPA x 500    | 8.393 | a b c |
|                                                                                                                                        |       |   | 2-4, D x 100 | 8.343 | b c d |
|                                                                                                                                        |       |   | Kontrol      | 8.126 | c d   |
|                                                                                                                                        |       |   | IPA x 300    | 7.953 | c d   |
|                                                                                                                                        |       |   | 2-4, D x 400 | 7.507 | d     |

KBÇ fidanların kalite kriterlerinin tespitinde fidan boyundan daha önemli görülmektedir. Boylu ve kalın çaplı fidanlarda daha fazla rezerv maddeler depolanmakta, yaprak ve ibre oranları daha fazla olarak, kuvvetli kutikula teşekkül etmektedir. Ayrıca bu fidanlar daha kalın kesitlere sahip olduklarından daha fazla su tutma kapasitelerine sahip olmakta, böylece ilk dikimlerde susuzluğa karşı daha mukavim olmaktadır [65]. Schmidt-Vogt 1967'ye atfen tutma başarısı yüksek fidan materyali seçerken, fidanın KBÇ'nin kalınlığına önem verilmesi gerektiği bildirilmektedir [11]. Ayrıca diğer bir araştırmada *Q. rubra* L.'da, fidan yaşamı üzerinde en etkili olan faktörün, fidanların başlangıçta sahip olduğu kök boğazı çapı olduğu, 22 mm.'den daha düşük kök boğazı çapına sahip fidanların çoğunun öldüğü tespit edilmiştir [66]. Özellikle 11-13,9 gr arasındaki palamutlardan elde edilen fidanların KBÇ karakteri üzerinde HÇ (0,01 seviyesinde), HD (0,05 seviyesinde) ve HÇ x HD (0,01 seviyesinde) önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8). Yapılan bu çalışmalarla hormonların KBÇ karakteri üzerine olan olumlu etkilerinin, fidanların arazi performansı, su tutma kapasiteleri, fidan yaşamı, kuraklığa karşı mukavimlik ve su tutma başarısının artışı konularında da etkili olacağını düşündürmektedir.

İlgili tesbitlerde tohumun büyüklüğünün KBÇ üzerinde pozitif bir etkisinin olduğu belirtilmekle birlikte yaptığımız çalışmada bunun tersi bir durumla karşılaşmıştır. Hormon uygulamalarında 8-10.9 gr ağırlığındaki palamutlardan 8,53 mm çapında fidanlar elde edilirken 11-13.9 gr ağırlığındaki palamutlardan 8,36 mm çapında fidanlar elde edilmiştir (Çizelge 4.4). Bunu 1. grup palamutlara uygulanan NAA, IAA ve MCPA hormonlarından özellikle IAA (8,62 mm) ve MCPA (8,70 mm) hormonlarının kök boğazı çapı gelişimi üzerinde daha olumlu etki yapması ile açıklamak mümkündür. Ayrıca 2. grup palamutlara uygulanan 2-4D (8,21 mm) ve IPA (8,31 mm) hormonları ikinci grubun ortalama çap değerlerini düşürmektedir. Bu da ortalama kök boğazı çapı değerinde 2. grup palamutlar yönünden düşüşe neden olmuştur. Aynı durum kontrol grubunda da geçerlidir. 8-10.9 gr ağırlığındaki palamutlardan 8,56 mm çapında fidanlar elde edilirken 11-13.9 gr ağırlığındaki palamutlardan 8,13 mm çapında fidanlar elde edilmiştir.



Şekil 4.4. IPA 500 işleminde elde edilen meşe fidanlarının görünümü

50 mg/lt PS-K (sitokinin benzeri) ve 25 mg/lt PS-A6 (oksin benzeri) fitohormonlar ile 16 saat muamele edilen tohumlardan gelişen 1+0 yaşlı yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*) fidanlarının KBÇ değerlerinde kontrole göre istatistiki bakımdan önemli artışlar olduğu belirlenmiştir [35]. 200 mg/lt yoğunlukta sulama suyu şeklinde tatbik edilen PS-K ve PS-A6 fitohormonlarının 2+0 yaşlı karaçam (*Pinus nigra* Arnold) fidanlarının KBÇ gelişiminde istatistiki anlamda etkili olduğu ve kontrole göre % 40'lık bir artış meydana geldiği ifade edilmektedir [34]. Yine başka bir araştırmada, Waster ve Rabin 1972'ye atfen kesik kökün uç kısmına uygulanan gerek oksinin ve gerekse sitokinin lateral büyümeyi etkilediği, bu etkinin ilk olarak periksikl'da ve sonrada kambiyumda görüldüğü, oksinin ve sitokininin hücreleri bölerek çok sayıda sekonder türevleri meydana getirdiklerini ve hücre sayılarındaki bu artışın kök çapındaki artışa yansıdığını bildirmektedir [50]. KBÇ değeri yönünden hormonal işlemler göz önüne alındığında yukarıdaki çalışmaları destekleyecek şekilde IBA 400 (8,987 mm) hormonu kök boğazı çapı değeri yönünden en iyi gelişmeyi göstermiştir (Çizelge 4.10).

#### 4.3.3. Dal sayısı ve tomurcuk sayısı (DS ve TS)

8-10.9 gr ağırlığındaki palamutlardan elde edilen fidanlarda fidan dal sayısı değerlendirilirken, 2. grup fidanlarda tomurcuk sayılarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Dal sayısı ve tomurcuk sayısı üzerinde işlemlerin etkisi görülmemiştir (Çizelge 4.7, Çizelge 4.8). Bu karakterlerden dal sayısı aynı zamanda fidan katlılığının yani kalitesinin belirlenmesinde kullanılan bir karakterdir [57].

#### 4.3.4. Gövde taze ve kuru ağırlığı (GTA ve GKA)

Gövde taze ve kuru ağırlığı üzerinde 8-10.9 gr palamut grubundan elde edilen fidanlarda işlemlerin etkisi görülmezken (Çizelge 4.7), 11-13.9 gr arasındaki palamutlardan elde edilen fidanlarda hormon çeşidi gövde taze ve kuru ağırlığı üzerine etkili olmuştu (Çizelge 4.8). Hormon çeşidi olarak gövde taze ağırlığı üzerinde IBA (7,340 gr) ve IPA ( 7,046 grcm) hormonları ilk homojen grupta yer alırken ayrıca bu grupta kontrol işleminin de yer alması yeni araştırmalarda dikkate alınmalıdır (Çizelge 4.9). Gövde kuru ağırlığı üzerinde IBA(4,386 gr) ve IPA (4,161 gr) hormonları ve kontrol ( 3.707 gr) ilk homojen grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.9).

Sarıçamda tohum büyüklüğü ve ağırlığının, 1+0 yaşındaki fidanların GTA'na istatistiki bakımdan anlamlı bir etkisinin bulunmadığını, GKA üzerinde ise 0,05 güven düzeyinde bir etkisinin bulunduğu belirlenmiştir [67]. Ege ve Akdeniz bölgelerindeki bazı fıstık çamı populasyonlarında yapılan çalışmada Antalya – Side, Bergama – Kozak orijinlerinde fidecik ağırlığı ile ilk büyüme arasında 0.01 olasılık düzeyinde doğrusal bir ilişki bulunduğu saptanmıştır [64]. Bu çalışmada hormon uygulaması yapılan 8-10,9 gr palamut grubuyla 11-13,9 gr palamut grubu karşılaştırıldığında tohum ağırlığı arttıkça hormonların GTA ve GKA üzerindeki etkilerinin arttığı gözlenmiştir. 8–10,9 gr palamutların olduğu grupta GTA (5,96 gr.) ve GKA (3,51 gr.) , ikinci gruptaki (11–13,9 gr) GTA (6,55 gr.) ve GKA (3,88

gr.) değerlerinden düşük kalmıştır. İkinci grupta GTA üzerinde hormonların daha etkili olduğu görülmektedir (Çizelge 4.4).

Hormonların tuzlu ortamda yetişen fidelerin taze ağırlığını artırma yönündeki etkilerinin, sıcaklık yükseldikçe daha belirgin hale geldiği, 20 °C deki çeşitli NaCl konsantrasyonlarında yetişen marul fidelerinin taze ağırlığı üzerinde, en fazla etkiyi % 0,00 tuzlulukta Kinetin + GA3 uygulamasının gösterdiği, IAA' nın tüm sıcaklıklarda olumlu bir etkisinin görülmediği belirtilmektedir [68]. Yaptığımız denemelerde 11-13,9 gr. Ağırlığındaki palamutlarda elde edilen fidanlarda hormon çeşidinin (0,005 seviyesinde) GTA üzerinde etkili olduğu, en iyi gelişme IBA (7,340 gr.), IPA(7,046 gr) ve Kont.( 6,198 gr.) işlemlerinde elde edilmiştir. IBA ve IPA kontrolle birlikte aynı homojen grupta yer almakla birlikte kontrole göre daha etkili bulunmuştur. Birinci grupta (8- 10,9 gr.) yer alan hormonların (NAA, IAA ve MCPA) GTA ve GKA üzerinde anlamlı bir etkisi görülmemiştir (Çizelge 4.7, Çizelge 4.9).

50 mg/lt Polistimulin K (Sitokinin benzeri) ve 25 mg/lt Polistimulin A6 (Oksin benzeri) fitohormonlar ile 16 saat muamele edilen tohumlardan gelişen 1+0 yaşlı Yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*) fidanlarında en fazla fidan ağırlığı değeri oksin benzeri PS-A6 hormonu uygulamasıyla elde edilmiştir [35]. *Q. robur* L fidanları, farklı sürelerde (1, 10, 100 ve 400 dak.) farklı konsantrasyonlarda (0, 250, 500, 1000 ve 2000 mg.L<sup>-1</sup>) Indole 3-butyric asiti ile muamele edilmiştir. Dikiminden iki yıl sonra, bütün konsantrasyon ve sürelerde fidanların kök saldıgı görülmüştür. IBA'nın bütün konsantrasyonlarında, kök uzunluğu, gövde uzunluğu, yaprak sayısı ve alanında önemli bir değişiklik görülmemiştir. Sonuç itibarıyla, IBA, meşe fidanı büyümesinde etkili görülmemiştir [69]. Bu araştırmada 8- 10,9 gr. ağırlığındaki palamutların oluşturduğu gruba uygulanan hormonların (NAA, IAA ve MCPA) GTA ve GKA üzerine istatistiki olarak etkisi görülmemiştir. 11- 13,9 gr. ağırlığındaki palamutların oluşturduğu grupta GTA üzerinde IBA (7,340 gr) ve IPA ( 7,046 grcm) hormonları, GKA üzerinde IBA(4,386 gr) ve IPA (4,161 gr) hormonları en fazla ağırlık artışını sağlamıştır (Çizelge 4.9).

#### 4.3.5. Kök taze ve kuru ağırlığı (KTA ve KKA)

Kök taze ve kuru ağırlığı üzerinde 8-10.9 gr palamut grubundan elde edilen fidanlarda işlemlerin etkisi görülmezken (Çizelge 4.7), 11-13.9 gr arasındaki palamutlardan elde edilen fidanlarda hormon çeşidi kök taze ve kuru ağırlığı üzerinde etkili olmuştur (Çizelge 4.8). Hormon çeşidi olarak kök taze ağırlığı üzerinde IBA (15,894 gr) ve IPA (14,814 gr) hormonları, kök kuru ağırlığı üzerinde IBA (9,202 gr) hormonu en fazla ağırlık artışını sağlamıştır (Çizelge 4.9).

50 mg/lt Polistimulin K (Sitokinin benzeri) ve 25 mg/lt Polistimulin A6 (Oksin benzeri) fitohormonlar ile 16 saat muamele edilen tohumlardan gelişen 1+0 yaşlı Yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*) fidanlarında en fazla KTA değerini oksin benzeri P-A6 hormonu uygulamasıyla elde edilmiştir [35]. Ayrıca Oksin ve türevleri ile yapılan çalışmada turp fidelerinde IAA+NAA hormon uygulaması sonucunda kazık kök ağırlığının istatistiksel olarak önemli düzeyde arttığı belirtmektedir [50].

#### 4.3.6. Fidan kuru ağırlığı (FKA)

Fidan kuru ağırlığı üzerinde 8-10.9 gr palamut grubundan elde edilen fidanlarda işlemlerin etkisi görülmezken (Çizelge 4.7), 11-13.9 gr arasındaki palamutlardan elde edilen fidanlarda hormon çeşidi fidan kuru ağırlığı üzerine etkili olmuştur (Çizelge, 4.8). Hormon çeşidi olarak IBA (13,588 gr) ve IPA(12,597 gr) hormonları en fazla ağırlık artışını sağlamıştır (Çizelge 4.9).

#### 4.3.7. Kuru kök yüzdesi (KY)

Kuru kök yüzdesi üzerinde 8-10.9 gr palamut grubundan elde edilen fidanlarda hormon çeşidi etkili olmuştur (Çizelge 4.7). 11-13.9 gr arasındaki palamutlardan elde edilen fidanlarda işlemlerin etkisi görülmemektedir (Çizelge 4.8). Hormon çeşidi olarak MCPA (74,567) ve NAA (70,957) en fazla kuru kök yüzdesi sağlamıştır (Çizelge 4.11).

Fidanlıklarda mutlak kuru ağırlık olarak kök ağırlığı/sak ağırlığı oranı etkin bir kalite faktörüdür. Bu oran düşük olursa yani fidanın toprak üstü organları daha fazla gelişmiş ise, ağaçlandırma sahasında bu fidanlar daha fazla transpirasyonla su kaybına uğrayacaklar ve kurak şartlarda bunu telafide güçlük çekeceklerdir. Bu oranın rutubetli yerlerde 1/3 (yani fidanın kuru ağırlık olarak kök ağırlığının 3 katı) civarında olması uygun görülse de kurak yörelere gidildikçe bu oranın 1/2 veya bunun daha üstünde olmasının tercih edilmesi gerekmektedir [11]. Ancak, bu oran her koşulda güvence vermemekte, örneğin yan ve kılcal köklerce zengin bir fidanın kök ağırlığı; kalın, uzun ve odunlaşmış birkaç kökten oluşan bir fidanın kök ağırlığından az olabileceğini, buna karşılık ilk fidanın yaşama şansının çok daha yüksek olacağı ifade edilmektedir.

Çizelge 4.11. 8-10.9 gr ağırlığındaki palamutlardan üretilen fidanlara uygulanan işlemlerin oluşturduğu homojen gruplar

| HÇ      |        |     | HÇXHD    |       |           |          |       |           |
|---------|--------|-----|----------|-------|-----------|----------|-------|-----------|
| İşlem   | KY     |     | İşlem    | Gİ    |           | İşlem    | Kİ    |           |
| MCPA    | 74.567 | a   | NAA 150  | 4.297 | a         | MCPA 200 | 3.290 | a         |
| NAA     | 70.957 | a b | IAA 150  | 4.227 | a b       | IAA 400  | 3.217 | a b       |
| Kontrol | 70.463 | a b | IAA 250  | 4.137 | a b c     | NAA 500  | 3.150 | a b c     |
| IAA     | 67.391 | b   | Kontrol  | 4.097 | a b c d   | Kontrol  | 3.103 | a b c d   |
|         |        |     | MCPA 400 | 3.770 | a b c d e | Kontrol  | 3.030 | a b c d e |
|         |        |     | MCPA 100 | 3.603 | a b c d e | MCPA 400 | 3.007 | b c d e   |
|         |        |     | NAA 300  | 3.457 | a b c d e | Kontrol  | 2.857 | b c d e   |
|         |        |     | IAA 400  | 3.440 | a b c d e | IAA 150  | 2.797 | b c d e   |
|         |        |     | Kontrol  | 3.220 | c d e     | NAA 150  | 2.753 | b c d e   |
|         |        |     | MCPA 200 | 3.140 | e         | MCPA 100 | 2.743 | b c d e   |
|         |        |     | NAA 500  | 3.023 | e         | IAA 250  | 2.533 | e         |
|         |        |     | Kontrol  | 3.007 | e         | NAA 300  | 2.480 | e         |

8- 10,9 gr. palamut gurubundan elde edilen fidanlar üzerinde HÇ 0,01 önem düzeyinde etkili olmuştur. Kuru kök yüzdesinde en fazla artış MCPA (74,567) ve NAA (70,957) hormonlarında görülmüştür. İlgili hormonlar kontrolle birlikte birinci homojen grupta yer almalarına karşılık kontrole göre daha fazla etki göstermiştir. Kuru kök yüzdesindeki artış başka bir ifadeyle kuru kök ağırlığının, fidan kuru ağırlığına oranla daha fazla artması anlamına gelmektedir. Kuru kök ağırlığının artması kökteki karbonhidarat oranının artmasına ve dolayısıyla kökün büyüüp gelişmesine katkıda bulunacaktır. Özellikle kurak mntıklarda kuru kök ağırlığının artması kurak mntıklarda fidanların su almasına yardımcı olacaktır. Köklerdeki kılcal ve yan köklerin durumu ile kalın, uzunlaşmış ve odunlaşmış kök miktarları kuru kök ağırlığının etkisini artırıp azaltabilmektedir [11].

#### 4.3.8. Katlılık (K)

Katlılık üzerinde 8-10,9 gr ve 11-13,9 gr palamut guruplarından elde edilen fidanlarda işlemlerin etkisi görülmemiştir (Çizelge 4.7, Çizelge 4.8). Fidandaki optimum gövde/kök dengesinin yaşla birlikte değiştiği ve yaş ilerledikçe bu dengenin kök aleyhine seyrettiği ifade edilmektedir [70]. GKA/KKA oranına göre bu araştırmada değerlendirilen katlılık derecesinin küçülmesi, kök ağırlığının artmasını beraber getireceğinden özellikle kurak mıntıka ağaçlandırmalarında istenen bir durumdur. İstatiksel açıdan anlamlı çıkmamakla birlikte katlılık açısından en iyi kök gelişimi 1. grup palamutlarda MCPA, 2. grup palamutlarda ise 2-4 D işleminde sağlanmıştır. Bu durumda kök gelişimine önem verilmemesi durumunda katlılık açısından bu hormonlara öncelik verilmelidir.

#### 4.3.9. Gürbüzlük indeksi (Gİ)

Gürbüzlük indeksi üzerinde 8-10,9 gr palamut grubundan elde edilen fidanlarda HÇ x HD etkileşimi etkili olmuştur (Çizelge 4.7). 11-13,9 gr arasındaki palamutlardan elde edilen fidanlarda işlemlerin etkisi görülmemektedir (Çizelge 4.8). HÇx HD etkileşiminde hormon olarak NAA 150 (4,297) ve IAA 150 (4,227) en fazla değer artışını sağlamıştır (Çizelge 4.11). FB/KBÇ oranı olarak bu araştırmada değerlendirmeye tabi tutulan gürbüzlük oranı bakımından, özellikle kurak mıntıkalarda kullanılacak meşe fidanlarında bu oranın küçük olması arzu edilir. 1. grup fidanlarda Gİ değerlerinin kontrol işlemine göre büyük olduğu görülmektedir. Bu da özellikle hormonların FB üzerindeki olumlu etkisi ile açıklanabilir. 2. grup fidanlarda ise 3.34 ortalama Gİ değerine sahip 2-4 D işleminin kurak mıntıkalara yönelik fidan yetiştiriciliğinde dikkate alınması gerekmektedir. Bu durumda en büyük Gİ değerlerine sahip NAA 150 (4,297) ve IAA 150 (4,227) işlemlerinin kurak mıntıkalarda tercih edilmemesi, bu işlemlerin diri örtü tehlikesi olan nemli bölgelerde öncelik kazanması gerekmektedir.

#### 4.3.10. Kalite indeksi (Kİ)

Kalite indeksi üzerinde 8-10.9 gr palamut grubundan elde edilen fidanlarda HÇ ve HD etkileşimi etkili olmuştur. 11-13.9 gr arasındaki palamutlardan elde edilen fidanlarda işlemlerin etkisi görülmemektedir (Çizelge 4.7, Çizelge 4.8). HÇxHD etkileşiminde hormon olarak MCPA 200 (3,290) ve IAA 400 (3,217) en fazla değer artışını sağlamıştır (Çizelge 4.11). FKA/Gİ+K eşitliği ile hesaplanan Kİ değerine göre kurak mıntika ağaçlandırmalarına hitap edecek fidanlarda bu değer büyük olması arzu edilmelidir. Çünkü kurak mıntika fidanlarında Gİ ve K değerlerinin küçük olması gerekliliği Bölüm 4.3.8 ve 4.3.9’ da bölümlerinde açıklanmıştır. Kİ değerleri en yüksek MCPA 200 (3,290) ve IAA 400 (3,217) işlemlerinde elde edilmiştir. Bu sebeple kurak mıntikalarda kullanılacak meşe fidanı yetiştiriciliğinde bu işlemlere ağırlık verilmelidir.

### 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Çankırı- Merkez orijinli saplı meşe (*Quercus robur* L) palamutları ekimden önce 24 saat süre ile fitohormon dozlarından bekletilmiş, Gölköy Orman Fidanlığında yapılan ekim sonucu elde edilen 1+0 yaşlı fidanlar üzerinde morfolojik karakterlere ilişkin tespit ve ölçümler yapılmıştır.

Kullanılan palamutlar ekimden önce 2 gruba ayrılarak (8-10.9 gr (Birinci grup) ve 11-13.9 gr (İkinci grup) bu gruplar üzerinde farklı sentetik hormon çeşit ve dozları uygulanmıştır. 8-10.9 gr ağırlığındaki palamutlara NAA (Naftalane Asetik Asit, 150, 300, 500 ppm), IAA (Indole Asetik Asit, 150,250,400 ppm), MCPA (100, 200,400 ppm), 11-13.9 gr ağırlığa sahip palamutlara ise 2-4 D (2-4 Diklofenoksi Asetik Asit, 100,200,400 ppm), IBA (Indole Butirik Asit, 150,250,400 ppm), IPA(Indole Propiyonik Asit, 150,300,500 ppm) hormonları uygulanmıştır. İşleme palamutları saflık derecelerine göre uygun dozlarda hazırlanan hormon konsantrasyonlarında bekletilirken, kontrol palamutları aynı süreyle saf su içerisinde bekletilmiştir. Palamut büyüklüğünün fidan karakterleri üzerindeki bilinen etkileri

dikkate alındığında ve farklı hormon çeşit ve dozları uygulandığından 2 farklı gruptaki palamutlardan elde edilen fidanların değerlendirilmesi farklı yapılmıştır.

2005 yılı vejetasyon mevsimi sonunda sökülen fidanlar üzerinde Fidan boyu (FB), Kök boğazı çapı ( KBC), Gövde taze ve kuru ağırlığı (GTA ve GKA), Kök taze ve kuru ağırlığı (KTA ve KKA), Fidan kuru ağırlığı (FKA), Kuru kök yüzdesi (KY), Katlılık (K), Gürbüzlük İndeksi (Gİ), Kalite İndeksi (Kİ) karakterleri ölçülmüş ve tespit edilmiştir. Ayrıca yetiştirilen 1+0 yaşlı fidanların TSE normlarına göre kalite değerlendirmesinin yapılabilmesi amacıyla ilgili TSE standardı *TS 5624 / Mart 1988 “Yapraklı Orman Ağacı Fidanları”* dikkate alınmıştır

*TS 5624 / Mart 1988* yapraklı orman ağacı türleri standardında boy ve kök boğazı çapı fidan kalitesinin belirlenmesinde kriter olarak alınmaktadır.Çalışmada birinci grup (8-10.9 gr) ve ikinci grup (12-13.9 gr) palamutlardan üretilen 1+0 yaşlı saplı meşe fidanlarına ilişkin ortalama değerlerin *TS 5624 / Mart 1988* TSE standardı ile karşılaştırılması neticesinde FB ve KBC karakterleri yönünden üretilen fidanların tamamı 1. sınıfta kalmaktadır. Bu durumda bu standardın Gököy Orman Fidanlığında yetiştirilen meşe fidanları için uygun olmadığı, başka bir anlamda yeni bir sınıflandırmanın yapılması gerektiğini söylemek mümkündür.

Araştırmada iki farklı ağırlık grubunda meşe palamutları kullanıldığı için, tohum büyüklüğünün fidan karakterleri üzerindeki etkisi irdelenmiştir. Hormonal işlemler dikkate alınmadan elde edilen genel ortalama değerlere göre, GTA, KTA, GKA, KKA değerleri yönünden ağır palamut grubu üstünlük gösterirken FB ve KBC karakteri üzerinde hafif palamut grubu üstünlük göstermektedir. FB yönünden 8-10.9 gr ağırlığındaki palamutlarda 30.59 cm boyunda fidanlar elde edilirken 11-13.9 gr ağırlığındaki palamutlarda 29.65 cm boyunda fidanlar elde edilmiştir. Bunda 1. grup palamutlara uygulanan NAA, IAA ve MCPA hormonlarının palamut büyüklüğü yanında boy gelişimi üzerinde daha olumlu etki yapması etkilidir. Ayrıca 2. grup palamutlara uygulanan 2-4 D hormonu 27.27 cm boy gelişimi ile düşük bir gelişim yapmış olup, bu da ortalama boy gelişimini 2. grup palamut aleyhine düşürmüştür.

FB üzerinde 8-10.9 gr palamut grubundan elde edilen fidanlarda işlemlerin etkisi görülmezken , 11-13.9 gr grubundaki fidanlarda hormon çeşidi FB üzerinde etkili olmuştur. Bu grupta en iyi boy gelişimi IBA(32.744 cm) ve IPA(31.304 cm) hormonlarında elde edilmiştir. FB değeri yüksek fidanlar özellikle diri örtü tehlikesinin söz konusu olduğu nemli bölgelerde önem taşımaktadır. Kurak bölgelerde ise tersine FB değerinin yüksek olması dikim şokunu arttırabilmektedir. Bu nedenle karakter değerlendirilmesinde fidanın kullanım bölgesinin dikkate alınması gerekmektedir. Genel manada boylu fidanların yerine gövde/kök dengesi iyi olan fidanlar tercih edilmelidir. Fidan boyu ile fidanın ilk gelişimi arasındaki pozitif ilişkinin dikkate alınması durumunda, FB kriterinin önemli olduğu alanlarda IBA ve IPA hormonlarına ağırlık verilmesi gerekmektedir.

KBÇ karakteri üzerinde 8-10.9 gr palamut grubunda işlemlerin etkisi görülmezken, 11-13.9 gr grubunda hormon çeşidi (HÇ), hormon dozu (HD) ile HÇxHD etkileşimi etkili olmuştur. IBA hormonu (8,770 cm), doz olarak 1.doz (2-4D 100 / IBA 150 / IPA 150) (8,603 mm), HÇxHD etkileşimi olarak IBA 400 (8,987 mm) hormonları en yüksek kök gelişimi sağlamıştır. KBÇ üzerinde bu karakterin kalite kriterlerinin tespitinde fidan boyundan daha önemli olduğu dikkate alındığında, IBA hormon çeşidinin ve IBA 400 HÇxHD etkileşiminin KBÇ gelişimi fidanlar eldesinde kullanımını önermek mümkündür.

Tohumun büyüklüğünün KBÇ üzerinde pozitif bir etkisinin olduğu belirtilmekle birlikte bu çalışmada tersi bir durumla karşılaşmıştır. Hormon uygulamalarında 8-10.9 gr ağırlığındaki palamutlardan 8,53 mm çapında fidanlar elde edilirken 11-13.9 gr ağırlığındaki palamutlardan 8,36 mm çapında fidanlar elde edilmiştir. Bunu palamut gruplarına uygulanan hormonların farklı etkileri ile de ilişkilendirmek mümkündür.

8-10.9 gr ağırlığındaki palamutlardan elde edilen fidanlarda fidan dal sayısı değerlendirilirken, 2. grup fidanlarda tomurcuk sayılarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Dal sayısı ve tomurcuk sayısı üzerinde işlemlerin etkisi görülmemiştir

8- 10,9 gr. ağırlığındaki palamutların oluşturduğu gruba uygulanan hormonların (NAA, IAA ve MCPA) GTA ve GKA üzerine istatistiki olarak etkisi görülmemiştir. 11- 13,9 gr. ağırlığındaki palamutların oluşturduğu grubta GTA üzerinde IBA (7,340 gr) ve IPA ( 7,046 gr) hormonları, GKA üzerinde IBA(4,386 gr) ve IPA (4,161 gr) hormonları en fazla ağırlık artışı sağlamıştır. Ancak GTA ve GKA ilk homojen grubunda kontrol işleminin de yer alması yeni araştırmalarda dikkate alınmalıdır.

Kök taze ve kuru ağırlığı üzerinde 8-10.9 gr palamut grubundan elde edilen fidanlarda işlemlerin etkisi görülmezken, 11-13.9 gr arasındaki palamutlardan elde edilen fidanlarda hormon çeşidi kök taze ve kuru ağırlığı üzerinde etkili olmuştur. Hormon çeşidi olarak kök taze ağırlığı üzerinde IBA (15,894 gr) ve IPA (14,814 gr) hormonları, kök kuru ağırlığı üzerinde IBA (9,202 gr) hormonu en fazla ağırlık artışı sağlamıştır.

FKA karakteri üzerinde 11-13.9 gr grubunda sadece hormon çeşidinin etkisi görülmüştür. IBA (13,588 gr) ve IPA(12,597 gr) hormonları en yüksek FKA değerini sağlamıştır.

Kuru kök yüzdesi üzerinde 8-10.9 gr palamut grubundan elde edilen fidanlarda hormon çeşidinin etkisi görülürken, diğer grupta işlemlerin etkisi görülmemiştir. Hormon çeşidi olarak MCPA (74,567) ve NAA (70,957) en fazla kuru kök yüzdesi sağlamıştır. Özellikle kurak mıntikalarda kuru kök ağırlığının artması kurak mıntikalarda fidanların su almasına yardımcı olmaktadır. Ancak köklerdeki kılcal ve yan köklerin durumu ile kalın, uzunlaşmış ve odunlaşmış kök miktarları kuru kök ağırlığının etkisini artırıp azaltabilmektedir. Bu nedenle kuvvetli kazık kök gelişimi yapan meşe gibi türlerde tek başına kök ağırlığı güvenilir sonuçlar vermekten

uzak olup, kılcal kök oranının dikkate alınması gerekmektedir. IBA ve IPA hormonlarının düşük kök yüzdelere rağmen kılcal kök oranlarının diğer işlemlere göre daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Katlılık üzerinde 8-10,9 gr ve 11-13,9 gr palamut guruplarından elde edilen fidanlarda işlemlerin etkisi görülmemiştir. GKA/KKA oranının dikkate alındığı düşünüldüğünde birinci grup fidanlarda özellikle IAA işleminde en zayıf kök gelişimi (0.51) görülmüştür. Bu grupta en iyi kök gelişimi MCPA işleminde (0.40) gerçekleşmiştir. Birinci grup fidanlarda genel ortalama olarak katlılık 0.45'dir .

İkinci grup fidanlarda ise genel ortalama olarak katlılık 0.46 'dır. İkinci grupta 0.42 katlılıkla en iyi kök gelişimi 2-4 D hormonunda gözlenmiştir. Bu hormonda zayıf gövde gelişimi de K oranının kök lehinde artmasına sebep olmaktadır. IBA ve IPA hormonlarında ise 0.49 katlılıkla en zayıf kök gelişimi dikkat çekmektedir. Bu oranın büyük çıkarak katlılık yönünden kök aleyhinde bir durum ortaya çıkması, bu hormonların gövde üzerinde de olumlu etki yapmasından kaynaklanmaktadır.

Gürbüzlük indeksi (Gİ) üzerinde 8-10.9 gr palamut grubundan elde edilen fidanlarda HÇ x HD etkileşimi etkili olmuş, diğer grupta işlemlerin etkisi görülmemektedir. HÇx HD etkileşiminde hormon olarak NAA 150 (4,297) ve IAA 150 (4,227) en fazla değer artışı sağlamıştır. FB/KBÇ oranı olarak bu araştırmada değerlendirmeye tabi tutulan gürbüzlük oranı bakımından, özellikle kurak mıntikalarda kullanılacak meşe fidanlarında bu oranın küçük olması arzu edilir. 1. grup fidanlarda Gİ değerlerinin kontrol işlemine göre büyük olduğu görülmektedir. Bu da özellikle hormonların FB üzerindeki olumlu etkisi ile açıklanabilir. 2. grup fidanlarda ise 3.34 ortalama Gİ değerine sahip 2-4 D işleminin kurak mıntikalara yönelik fidan yetiştiriciliğinde dikkate alınması gerekmektedir. Bu durumda en büyük Gİ değerlerine sahip NAA 150 (4,297) ve IAA 150 (4,227) işlemlerinin kurak mıntikalarda tercih edilmemesi gerekmektedir.

Kalite indeksi (Kİ) üzerinde 8-10.9 gr palamut grubundan elde edilen fidanlarda HÇ x HD etkileşimi etkili olmuş, diğer grupta işlemlerin etkisi görülmemektedir. HÇxHD etkileşiminde hormon olarak MCPA 200 (3,290) ve IAA 400 (3,217) en fazla değer artışını sağlamıştır. FKA/Gİ+K eşitliği ile hesaplanan Kİ değerine göre kurak mıntıka ağaçlandırmalarına hitap edecek fidanlarda bu değer büyük olması arzu edilmelidir. Çünkü kurak mıntıka fidanlarında Gİ ve K değerlerinin küçük olması gerekmektedir. Kİ değerleri en yüksek MCPA 200 (3,290) ve IAA 400 (3,217) işlemlerinin kurak mıntıkalarda kullanılacak meşe fidanı yetiştiriciliğinde tercih edilmesi gerekmektedir.

Farklı fidan morfolojik parametrelerine göre farklı hormon çeşit ve dozları önem kazanabilmektedir. Bunda da fidanın kullanım alanı belirleyici rol oynamaktadır. FB'nun önem taşıması durumunda IBA ve IPA, KBÇ'nin önme taşıması durumunda çeşid olarak IBA hormonunun doz olarak IBA 400 ppm dozunun, GTA, GKA, KTA, KKA, FKA üzerinde IBA ve IPA hormonları, KY üzerinde MCPA ve NAA hormonları (IBA ve IPA'nın kılca kök oluşumundaki üstünlükleri dikkate alınmalıdır), Katlılık üzerinde IAA, MCPA, 2-4 D hormonları (fidanların kurak mıntıkalarda kullanılacağına dikkate alınması durumunda), Gİ üzerinde NAA ve IAA hormonları (fidanların nemli mıntıkalarda kullanılacağına dikkate alınması durumunda), Kİ üzerinde MCPA ve IAA hormonları etkili olmaktadır.

Bu sonuçlara göre farklı karakterler üzerinde farklı hormon çeşitleri etkili olduğundan, fidanın kullanım alanına göre hangi karakterin önem taşıdığı belirlenerek, bu karakter üzerinde etkili hormon çeşidi tercih edilmelidir. Ormancılık alanında fitohormon uygulamaları başlangıç aşamasında olup, bu literatür eksikliğine göre belirlenen hormon dozlarının büyük kısmı karakterler üzerinde anlamlı etki yapmamıştır. Bu nedenle değişik orman ağacı türlerinde uygun dozların tespitine ilişkin araştırmalara ağırlık verilmesi gerekmektedir.

Bu araştırmada fitohormonlar tohum hormon konsantrasyonunda 24 saat bekletilerek apliedilmiştir. Bunun yanında değişik aplikasyon şekillerini (örneğin çimlenmenin belirli aşamalarında sulama suyuyla birlikte aplikasyon) kapsayan araştırmalar yapılarak sonuçlar karşılaştırılmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Anonim, “Sayılarla ve Grafiklerle Türkiye’de Ormancılık”, *T.C. Orman Bakanlığı Araştırma ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığı*, ISSN 1302-7565, Ankara, 6-12 (2000).
2. Üçler, A.Ö., Turna, İ., “Ağaçlandırma Tekniği”, Ders Notları Serisi, *KTÜ Basım Evi*, Trabzon, 1-10 (2003).
3. Tolay, U., “Yapraklı Tür Orman Ağaçları Fidanlık Tekniği”, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, *Teknik Bülten*, 140(4): 1-76 (1987).
4. Yaltırık, F., “Türkiye Meşeleri Teşhis Klavuzu”, *Yenilik Basım Evi*, İstanbul, 3 (1984).
5. Kahveci, O., “Yapraklı Meşcerelerdeki Silvikültürel Tekniklerde Gerekli Adaptasyonlar”, *Yapraklı Ormanlarda Modern Silvikültür Teknikleri Semineri*, Zonguldak, 143-172 (1989).
6. Uğurlu, S., Çevik, İ., “Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde Bazı Meşe Türlerinin Ekim Yoluyla Ağaçlandırma Tekniği”, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, *Teknik Bülten*, 214: 1-48 (1991).
7. Odabaşı, T., “Silvikültürel Planlama”, *İ.Ü.Orman Fakültesi Yayını*, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul, 351 (1983).
8. Cherry, M., “Options for Allocating Afforestation Stock in Ontario with Anticipated Climate Change”, *Ontario Forest Research Institute*, Forest Research Information Paper, 148: 1-4 (2001).
9. Kanowski, P.J., “Ağaçlandırma ve Plantasyon Ormancılığı 21. Yüzyıl İçin Plantasyon Ormancılığı”, *XI. Dünya Ormancılık Kongresi Bildirileri*, Antalya, 3, 23-25 (1997).
10. Anonim, “1999/2000 Yılları Faaliyetleri”, *T.C.Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü*, Ankara, 1-32 (2002).
11. Ürgenç, S., “Ağaçlandırma tekniği”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları*, İstanbul, 1-25, 385-460 (1986).
12. Yahyaoğlu, Z., “Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği”, Ders Teksirleri Serisi, *KTÜ Basımevi*, Trabzon, 43 (1993).

13. Boydak, M., "Eskişehir-Çatacık Mıntıkası Ormanlarında Sarıçamın Tohum Verimi Üzerine Araştırmalar", *İ.Ü.Orman Fakültesi Yayınları*, Çelikkilt Matbaası, İstanbul, 230 (1975).
14. Gezer, A., "Ağaçlandırmada Kullanılmağa Elverişli (*Picea orientalis* (L.) Carr) Fidanlarının Bazı Morfolojik Yapılarına Göre Tespiti ve Bunun Sonucunda Bulunacak Elverişli Tipteki Fidanların Fidanlıkta Üretim Oranını Artırma Üzerine Araştırmalar", *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları*, Teknik Bülten, 91: 5-9 (1975).
15. Anşın, R., Özkan, Z.C., "Tohumlu Bitkiler Odunsu Taksonlar", *K.T.Ü. Basımevi*, Trabzon, 1-512 (1993).
16. Yaltırık, F., "Dendroloji II (Angiosperma)", *Matbaa Teknisyenleri Koll. Şti.*, 2.Baskı, İstanbul, 1-320 (1993).
17. Taşdemir, C., "İran Palamut Meşesi (*Quercus brantii* Lindl.) ve Saçlı Meşe (*Quercus Cerris* L.) Türlerinin Elazığ Yöresinde Fidanlık Ve Ağaçlandırma Tekniği Üzerine Bir Araştırma", Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon, 1-126 (2005).
18. Hedge, L.C., Yaltırık, F., "*Quercus* L., Flora of Turkey", *The University Press* Edinburgh, 7 (1982).
19. Bozakman, İ.H., "Doğu Anadolu Mıntıkasında Bulunan Bazı Meşe Türlerinin Botanik Özellikleri ve Dağılımları", *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 18 (9):2, 18-31 (1963).
20. Odabaşı, T., Boydak, M., "Güneydoğu Anadolu Projesinde Ormancılığın Yeri ve Katkıları", *İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi*, B34(3): 33-45 (1984).
21. Kayacık, H., "Türkiye Ormanlarında Meşenin Yeri ve Önemi", *Orman Mühendisliği Dergisi*, 4: 70-77 (1985).
22. Saatçioğlu, F., "Türkiye'de Ağaçlandırmanın Önemine ve Problemlerine Toplu Bakış", *İ.Ü.O.F. Dergisi*, A2(1): 60-70 (1952).
23. Erdoğan, İ., "Güneydoğu Anadolu Projesi ve Ormancılık, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları", *Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2: 115-119 (1988).
24. Pamay, B., "Doğu Anadolu ve Orman Durumu", *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, B16(2): 1-2 (1966).
25. Zitnik, S., Kraigher, H., "The Role of Phytic Acid in Storage of Acorns of *Quercus petraea* (Matt.) Liebl.", *Zbornik Gozdarstva Lesarstva*, 59: 55-87 (1999).

26. Quiros, L., Arce, J., "Effects of Drying on Costa Rican (*Quercus costaricensis* Lieb.) Seed Germination and Preservation of Stored Seed Lots", *Revista Forestal Centroamericana*, 7 (24): 10-15 (1998).
27. Remaley, M.A., Schlarbaum, S.E., Proffit, C.P., "Relation Between Acorn Quality and Delay in Collection After Natural Seed Fall in Northern Red Oak(*Quercus rubra*)", *Sixth Workshop on Seedling Physiology and Growth Problems in Oak Plantings*, Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, Tomahawk, 1-29 (1996).
28. Guo, Y., Shelton, M.G., Lockhart, B.R., "Effects of Flooding Duration and Season on Acorn Germination of Black, Charrybark, Northern Red, and Water Oaks", *Sixth Workshop on Seedling Physiology and Growth Problems in Oak Plantings*, Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, Tomahawk, 1-29 (1996).
29. Genç, M., Albayrak, Y., Bilir, N., Gülcü, S., "Kermes Meşesi (*Quercus coccifera* L.)'nin Bazı Tohum Özellikleri ve Soğuk Saklama ve Soğuk Katlama Koşullarının Çimlenme ve Fidan Özelliklerine Etkileri", *Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 4: 71-84 (2002).
30. Kormanik, P.P., Sung, S.S., Kormanik, T.L., Schlarbaum, S.E., Zarnoch, S.J., "Effect of Acorn Size on Development of Northern Red Oak 1+0 Seedlings", *Canadian Journal of Forest Research*, 28(12): 1805-1813 (1998).
31. Akman, Y., Darıcı, C., "Bitki Fizyolojisi", *Kariyer Matbaacılık Ltd. Şti.*, Ankara, 387-459 (1998).
32. Vardar, Y., "Bitki fizyolojisine giriş", *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi*, İzmir, 139-148 (1970).
33. Zengin, F., Şah, H.M., " *Onobrychis altissima* Gross ve *Onobrychis radiata*(Desf.) Bieb. fidelerinin değişik kinetin ve gibberellik asit konsantrasyonlarına karşı bazı büyüme cevaplarının araştırılması", *G.Ü. Fen Bilimleri Dergisi*, 16(3): 449-455 (2003).
34. Demir, N., "Fitohormonların 2+0 karaçam (*Pinus nigra* Arnold) fidanlarının büyüme ve gelişmeleri üzerindeki etkilerinin araştırılması", Yüksek Lisans Tezi, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bartın, 1-58 (2003).
35. Demircioğlu, P., "Bazı fitohormonların *Robinia pseudoacacia* L. Tohumlarını çimlenmesine ve 1+0 yaşındaki fidelerin büyümesine etkileri", Yüksek Lisans Tezi, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü*, Bartın, 1-53 (2000).

36. Shafi, B.M., Shan,A.Q., Lone, A.H., “Propagation Of *Magnolia grandiflora* L Through Seed”, *Progressive Horticulture*, 23:30-33 (1991).
37. Mısıha, A., El-Ashry, A., “Seed Germination And Seedling Growth Of *Magnolia grandiflora* L.”, *Bulletin Of Agriculture University Of Cairo*, 42: 869-879 (1991).
38. Kırdar, E., Ertekin, M., “The Effects of PS- A6 And PS-K Phytohormones and Transplanting on Seed Germination and Seedling Growth of *Magnolia grandiflora* L.”, *Energy, Education, Science and Technology*, 8 (1) : 17-23 (2001).
39. Kırdar, E., Allahverdiev, S., “The Effect of Polystimulin A-6 Hormone on the Some Morphological Properties of Beech Seedling (*Fagus orientalis* L.) in Turkey”, *Acta Agriculturae Scandinavica*, (53): 200-207 (2003).
40. Kırdar E., Allahverdiev, S., “Büyüme Düzenleyiciler ve Etkileri, (Editörler: Yahyaoğlu,Z.,Genç,M. Fidan Standardizasyonu, Standart Fidan Yetiştirmenin Biyolojik ve Teknik Esasları)”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları*, Isparta, 75: 243-259 (2007).
41. Allahverdiev, S., Vurdu, N., Kırdar, E., "Perspectives For Used of Phytohormones At Rapid Propagation of *Crocus sativus* L.”, *Introduction Nonconventional and Unusual Agricultural Plants, Russia*, 57-59 (1998).
42. Gürbüz, B., Gümüşçü, A., “ Farklı gibberellik asit dozları ve uygulama sürelerinin Yünlü Yüksük Otu (*Digitalis lanata* Ehrh.) tohumlarının çimlenmesine etkileri”, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü*, Ankara, 2(3): 17-20 (1996).
43. Arslan, N., Söyler, D., “Kebere ( *Capparis spinosa* L.) tohumlarının çimlenmesine farklı sıcaklık ve ışıklandırmanın etkisi”, *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 99(1): (1999).
44. Bulat, L., “ Çelik alma zamanları ve farklı IBA hormonu uygulamalarının GF-677 çeliklerinde köklenme başarısına etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kahramanmaraş, 4-8 (2001).
45. Tekintaş, F.E., Karadeniz, T., Balta, F., Akça, Y., Cangi, R., “ Bazı büyüme regülatörlerinin cevizlerde (*Juglans regia* L.) aşı başarısına etkileri üzerine bir araştırma”, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(1): 18-24 (1991).

46. İnternet : Eğridir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enistitüsü “Büyüme ve gelişim düzenleyiciler”,  
<http://www.ebkae.gov.tr> (2003).
47. Kaya, N., Gürel, A., “*Datura metel*’de büyümeyi teşvik edici hormon uygulamalarının alkaloit içeriğı ve verim üzerine etkileri”, Ege Üniversitesi Ziraat Fakùltesi, Tarla Bitkileri Bölümü, **Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi**, 97(1): (1997).
48. Akıncı, F., “Samsun ekolojik şartlarında mevsim dışı çilek yetiştiriciliğine gibberellik asit uygulamasının etkisi üzerinde bir araştırma”, Yüksek Lisans Tezi, **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü** , Samsun, 1-54 (1995).
49. Ayan, S., Fevzioğlu, F., “ Farklı bitki büyüme düzenleyicilerinin kıvılcık(*Cornus mas* L.) planet gelişimine etkileri”, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, Ankara, 15(2): 553-556 (2002).
50. Savaş, Ş., “ Farklı konsantrasyonlarda tatbik edilen oksin ve türevlerinin turp(*Raphanus sativus* L.) yumrusu üzerindeki etkilerinin incelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi , **Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 7-11, 20-41 (1993).
51. Anonim, “Kastamonu Orman Fidanlık Müdürlüğü Göküy Fidanlığı 2001-2005 Yılları Üretim Planı”, Kastamonu, 1-30 (2000).
52. Ergin, Ö.F., “Ehrami Karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* var. *pyramidata* aşılı fidan üretim tekniğı”, Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 1-50 (2004).
53. Semerci, A., “Sedir (*Cedrus libani* A. Rich) fidanlarına ait bazı morfolojik ve fizyolojik karakteristikler ile İç Anadolu’daki dikim başarısı arasındaki ilişkiler”, **İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları**, 279: 20-127 (2002).
54. Ayan, S., “Tüplü doğı ladini fidanlarının yetiştirme ortamları özelliklerinin tespiti ve üretim tekniğinin belirlenmesi”, Doktora Tezi, **KTÜ Fen Bilimleri Ens.**, Trabzon, 1-158 (1999).
55. Ayıntaplı, P., “Serinyol ve Tekir Fidanlığında üretilen Kıvılcam, Anadolu Karaçamı ve Toros Sediri fidanlarında kalite sınıflaması araştırmaları”, Yüksek Lisans Tezi, **KTÜ Fen Bilimleri Ens.**, Trabzon, 22 (1995).
56. Anonim, “TS 5624 / Mart 1988 Yapraklı Orman Ağacı Fidanları ı standardı”, **Türk Standartları Enstitüsü**, Ankara, 1-12 (1988).

57. Yahyaoğlu, Z., Genç, M., “Fidan Standardizasyonu, Standart Fidan Yetiştirmenin Biyolojik ve Teknik Esasları”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları*, Isparta, 75: 562 (2007).
58. Şevik, H., Ayan, S., Demircioğlu, N., Sivacıoğlu, A., “Kastamonu – Gököy Orman Fidanlığı Çıplak Köklü Geniş Yapraklı Orman Ağacı Fidanlarının TSE Normlarına Göre Değerlendirilmesi”, *G. Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, 2: 233-245 (2003).
59. Genç, A., “Batı Anadolu Bölgesinde Palamut Meşesi ( *Quercus aegilops* L.) Ağaçlandırma Tekniği”, *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten*, 212: 28-30 (1990).
60. Bonfil, C., “The Effects of Seed Size, Cotyledon Reserves, and Herbivory on Seedling Survival and Growth in *Quercus rugosa* and *Q. laurina* (Fagaceae)”, *American Journal of Botany*, 85(1): 79-87 (1998).
61. Xiao, Z., Wang, Y., “Dispersal and Germination of Big and Small Nuts of *Quercus serrata* in a Subtropical Broad-leaved Evergreen Forest”, *Forest Ecology and Management*, 195(1): 141-150 (2004).
62. Ögüt, F., “Sapsız meşe (*Quercus petraea* subsp. *iberica*)’nın fidanlıkta yetiştirilmesinde kök kesimi ve gübrelemenin etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon, 115 (2006).
63. Gülcü, S., “Burdur - Ağlasun yöresi karaçam (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe.) ve kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) karışık ve saf eşcerelerinde tohum - fidecik morfo – genetik özelliklerinin tesbiti”, Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Isparta, 36-47 (1997).
64. Özdamar, İ.H., “Ege ve Akdeniz bölgelerinin bazı fıstık çamı (*Pinus pinea* L.) populasyonlarının tohum ve fidecik özellikleri bakımından değişkenliklerinin incelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Isparta, 19-41 (1997).
65. Şimşek, Y., “Ağaçlandırmalarda kaliteli fidan kullanma sorunları”, *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 33(65): 16 (1987).
66. Spetich, M.A., Dey, D.C., Johnson, P.S., Graney, D.L., “Competitive Capacity of *Quercus rubra* L. Planted in Arkansas’ Boston Mountains”, *Forest Science*, 48(3): 504-517 (2002).
67. Üçler, Ö.A., “Sarıçam, karaçam ve halepçamında tohum büyüklüğü ve ağırlığının çimlenme yüzdesi, fidan boyu ve fidan kalitesine etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon, 29-58 (1988).

68. Kabar, K., “ Tohum çimlenmesinde sıcaklık ve tuz stresi etkilerinin hormonal ilişkileri”, Doktora Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik Ana Bilim Dalı*, İzmir, 9-19 (1984).
69. Dvies, M.J., Hipps, N.A., Kingswell, G., “The Effects of Indole 3- Butyric Acid Root Dips on The Root Development and Shoot Growing of Transplanted *Fagus sylvatica* L. and *Quercus robur* L. Seedlings”, *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 77: 209-216 (2002).
70. Tosun, S., Özpay, Z., Serin, M., Karatepe, H., “Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) ve Meşe (*Quercus 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: 1-53 (2002).

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : KILIÇ, Yakup  
 Uyruğu : T.C.  
 Doğum tarihi ve yeri : 25.03.1972 Kayseri  
 Medeni hali : Evli  
 Telefon : 0 (505) 770 68 90  
 Faks :  
 e-mail : [yakupkilic38@hotmail.com](mailto:yakupkilic38@hotmail.com)

### Eğitim

| Derece        | Eğitim Birimi                   | Mezuniyet tarihi |
|---------------|---------------------------------|------------------|
| Yüksek lisans | Gazi Üniversitesi /Orm.Müh.Böl. | 2007             |
| Lisans        | KTÜ /Orman Müh. Bölümü          | 1993             |
| Lise          | Fevzi Çakmak Lisesi             | 1989             |

### İş Deneyimi

| Yıl       | Yer  | Görev           |
|-----------|------|-----------------|
| 1998-2007 | OGM. | Orman Mühendisi |

### Yabancı Dil

İngilizce

### Yayınlar

### Hobiler

Fotoğrafçılık, Bilgisayar teknolojileri