

**KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ESKİŞEHİR ORMAN FİDANLIĞINDAKİ ÇIPLAK KÖKLÜ VE TÜPLÜ
BAZI ORMAN AĞACI FİDANLARINDA FİDAN GELİŞİM
DÖNEMLERİNİN BELİRLENMESİ**

ESRA NURTEN YER

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

KASTAMONU

2011

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Esra Nurten YER'in tarafından hazırlanan "Eskişehir Orman Fidanlığında Çıplak Köklü ve Tüplü Bazı Orman Ağacı Fidanlarında Fidan Gelişim Dönemlerinin Belirlenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : *Doç. Dr. Sezgin AYAN*

Jüri Üyeleri:

Prof. Dr. Erol KIRDAR
(Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi)



Doç. Dr. Sezgin AYAN
(Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi)



Yrd. Doç. Dr. Osman TOPAÇOĞLU
(Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi)



Yukarıdaki sonucu onaylarım



Doç. Dr. Ömer KÜÇÜK
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ESKİŞEHİR ORMAN FİDANLIĞINDAKİ ÇIPLAK KÖKLÜ VE TÜPLÜ BAZI ORMAN AĞACI FİDANLARINDA FİDAN GELİŞİM DÖNEMLERİNİN BELİRLENMESİ

Esra Nurten YER

Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Sezgin AYAN

Bu çalışmada, Eskişehir Orman fidanlığı koşullarında yetiştirilen farklı orijinlere ait 1+0 ve 2+0 yaşlı tüplü ve çıplak köklü fidanlarda rutin yetiştirme işlemleri sonucu; **“Kuru madde değişim”** yöntemiyle **“fidan gelişim dönemleri”** belirlenmiştir. Fidanlar, özel herhangi bir işleme tabi tutulmadan normal yetiştirme/yetiştirme koşulları altında; **ilk gelişme, hızlı gelişme, duraklama, odunlaşma ve gerçek durgunluk dönemlerini** yılın hangi döneminde gerçekleştirdiği araştırılmıştır. Fidanlık koşullarına ve türe özgü gelişim evrelerinin tespitiyle; uygun gübreleme ve sulama rejimleri, kök kesimi, seyreltme, ot alma zamanı ve söküm gibi kültürel işlemler için en uygun zamanın belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda: 2+0 yaşlı, çıplak köklü Anadolu Karaçamı, Ahırdağı ve Tota orijinlerinin ve Toros Sediri Kapıdağ orijinli fidanlarının yarı kurak bölge ağaçlandırmaları için uygun olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında nemli bölge ağaçlandırmaları için en uygun Anadolu karaçamı orijininin 2+0 yaşlı Sarıçiçek orijini olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, çalışma sonucunda Ahırdağı orijinli 1+0 yaşlı Anadolu karaçamı fidanlarının açık alanda 7,93 cm boy ve 1,03 mm kök boğazı çapına sahipken serada yetiştirilen aynı orijinli tüplü fidanlarda fidan boyunun 23,42 cm boy ve 4,4 mm kök boğazı çapına sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, çalışmada kök kesimi ve seyreltme işleminin fidan kalitesine etkileri belirlenmiştir.

2011, 170 sayfa

Anahtar Kelimeler: Büyüme Safhaları, Karaçam, Sedir, Fidan, Odunlaşma, Fidanlık

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

DETERMINATION OF SEEDLING GROWTH STAGE OF BARE ROOTED AND CONTAINERIZED FOREST TREE SEEDLING IN ESKİŞEHİR FOREST NURSERY

Esra Nurten YER

Kastamonu University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Forest Engineering Department

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Sezgin AYAN

In this study, bare rooted and the containerized forest tree seedlings; aged 1+0 and 2+0 and originated from different areas which are also grown under the same ecological conditions in Eskişehir Forest Nursery were used, the periods of growth stage was determined by dry-weight matter changes method. Without using any special treatment on the seedlings, under normal growth conditions, initial growth, fast growth, hardening, lignification and real dormancy periods were determined within a year. With the determination of growth stage according to nursery conditions and species types, it was aimed to find out the right time for using suitable fertilizers and irrigation regimes, root cutting, thinning, and etc. As a result, it was determined that 2+0 years seedling of Anatolian Black Pine from Ahırdağı and Tota provenance and Taurus Cedar from Kapıdağ provenance were suitable for semi-arid region afforestation. Moreover, most suitable provenance to Anatolian Black Pine for humid region is Sariçicek. As a result of this study it was found that; the 1+0 years seedlings from Ahırdağı provenance have grown 7,93 cm height and 1,03 mm root collar diameter on the field but the same kind of seedlings which were grown up in the greenhouse conditions got 23,42 cm height and 4,4 mm root collar diameter. In addition to these, the effects of root cutting and thinning on seedling quality were also determined.

2011, 170 pages

Key words: Growth stage, Black pine, Cedar, Seedlings, Lignification, Nursery

TEŞEKKÜR

Tezimin fikir aşamasından sonuçlanmasına kadar ki süreçte değerli vaktini ve bilimsel desteğini sunan, benden yardımını hiçbir zaman esirgemeyen karşılaştığım sıkıntı ve engelleri aşmamı sağlayan; lisans ve yüksek lisans öğrenimimde emeği bulunan, mesleğimi sevmemi sağlayan, kendisini her yönüyle örnek aldığım özel insan, değerli danışman hocam, Sayın Doç. Dr. Sezgin AYAN'a sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Çalışmanın başlangıcında bu konuyu çalışmam için beni teşvik eden, çalışma süresince deneyim, bilgi ve desteklerini esirgemeyen çalışmanın sonuca ulaştırılmasında ve karşılaşılan güçlüklerin aşılmasında yön gösterici olan, bilim insanı olmasının yanında benim için çok özel bir önemi olan, yanında yetişmekten onur ve mutluluk duyduğum, kıymetli şefim Eskişehir Orman Fidanlık Mühendisi, Sayın Dr. Bilgen PERK'e yürekten teşekkür ederim.

Araştırmamın her aşamasında görüş ve önerilerinden yararlandığım, her zaman sıcak bir tebessüm gösteren haklarını veremeyeceğim manevi yol göstericilerim; Eskişehir AGM Şube Müdürüm Belkıs DİNÇ'e, Sayın Cevat CAYMAZ'a, Sayın Dilek GÜNER'e, Sayın Bircin SEVİNÇLİ'ye ve Sayın Eren ALKAN'a içten teşekkür ederim.

Tez ölçümlerim boyunca sundukları bilimsel, verimli ve destekleyici ortam için başta Eskişehir Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürü Sayın Dr. S. Teoman GÜNER'e ve değerli çalışma arkadaşları; Sayın Ertan Şeref KORAY'a, Sayın Rıza KARATAŞ'a, Sayın Aliye Sepken BERBER'e, Sayın Dr. Aydın Çömez'e, Sayın Dr. Münevver ARSLAN'a ve tez hazırlığım süresince bana inanan, tez için gereken literatüre ulaşmamda bana yol gösteren, değerli büyüyüm Sayın Dr. Nejat ÇELİK'e teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans öğrenimim boyunca aldığım derslerde kendimi geliştirmemde bana rehber olan sevgili hocalarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU'na, Sayın Yrd. Doç. Dr. Osman TOPAÇOĞLU'na, Sayın Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY'e Sayın Prof. Dr. Süleyman TABAN'a ve çok değerli bilim insanı merhum Prof. Dr. Mevlüt BEYRİBEY'e teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca; eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım değerli hocalarım Sayın Doç. Dr. Ömer KÜÇÜK'e, Doç. Dr. Sabri ÜNAL'a, Yrd. Doç. Dr. Hakan ŞEVİK'e, Arş. Gör. Nurcan Demircioğlu YİĞİT'e yürekten teşekkür ederim.

Tüm yaşamım boyunca bana güvenen, maddî manevî karşılaştığım zorluklara destek veren, çalışmalarımda beni teşvik eden, önüme fırsatlar sunan, bu günlere gelebilmem için hiç bir fedakarlıktan kaçınmayan, hiçbir zaman haklarını ödeyemeyeceğim sevgili babam Fatih YER'e ve annem Vildan YER'e gönülden teşekkür eder, sıcaklıklarını hep sırtımda hissettiğim ellerini, sonsuz şükranlarımla öperim. Sevgisi, dostluğu ve desteği ile her zaman yanımda olan kardeşim Batın Mehmet YER'e sonsuz sevgilerimi sunarım.

Gazi Üniversitesi Orman Mühendisliği bölümünden birincilikle mezun olmam, Kastamonu Üniversitesi Silvikültür Anabilim dalında yüksek lisans yapmam ve ÖYP kapsamında Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Silvikültür Anabilim dalına atanmam hayatımda büyük bir onur vesilesi olacaktır. Çalışmanın bilim dünyasına, ülkemiz ormancılığına, araştırmacılara, uygulamada çalışan teknik personele ve ilgilienlere yararlı olmasını dilerim.

Esra Nurten YER

Kastamonu, Eylül 2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	6
2.1 Fidan Kalitesi ile İlgili Literatür Özeti.....	6
2.1.1 Kök boğazı çapı ile fidan kalitesi arasındaki ilişki.....	8
2.1.2 Fidan boyu ile fidan kalitesi arasındaki ilişki.....	12
2.1.3 Fidanın katlılık durumu ile fidan kalitesi arasındaki ilişki.....	14
2.1.4 “Kuru Madde Değişim” yöntemi ile fidan kalitesi arasındaki ilişki.....	16
2.2 Fidanlıklarda Uygulanan Bazı Yetiştirme Teknikleri ile İlgili Literatür Özeti.....	17
2.2.1 Kök kesimi.....	17
2.2.2 Gübreleme.....	19
2.2.3 Sulama.....	23
2.2.4 Tekleme (Seyreltme) ve Ot alma.....	24
2.2.5 Söküm ve Sevkiyat.....	24
2.3. Büyüme-Gelişme ve Vejetasyon Dönemleri ile İlgili Literatür Özeti.....	27
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	30
3.1 Materyal.....	30
3.1.1 Fidan ve Tohum.....	30
3.1.2 Araştırma alanına ait genel bilgiler.....	31
3.1.3 Araştırma alanına ait iklim özellikleri.....	31
3.1.4 Araştırma alanına ait toprak ve su özellikleri.....	33
3.1.5 Tohum ve fidanlara uygulanan kültürel işlemler.....	34
3.1.5.1 Fidanlıkta ekim öncesi tohumlara uygulanan ön işlemler.....	34
3.1.5.2 Fidanlıkta uygulanan kök kesimi işlemleri.....	35
3.1.5.3 Fidanlıkta uygulanan gübreleme işlemleri.....	35
3.1.5.4 Fidanlıkta uygulanan sulama işlemleri.....	36
3.1.5.5 Fidanlıkta uygulanan tekleme (seyreltme) ve ot alma işlemleri.....	36
3.1.5.6 Fidanlıkta uygulanan söküm ve sevkıyat işlemleri.....	38
3.2 Yöntem.....	39
3.2.1 Fidanlık ve laboratuvar çalışmaları.....	39
3.2.2 Gelişme dönemlerinin belirlenmesi ve fidan kalite sınıflaması.....	43
4. BULGULAR.....	45
4.1 Fidan Kalite Özelliklerine Ait Tespit ve İrdemeler.....	45
4.1.1 Toros Sediri (Çıplak köklü-2+0-Kapıdağ) fidanlarının kalite özellikleri.....	45
4.1.2 Çıplak köklü ve tüplü Anadolu Karaçamı fidanlarının kalite özellikleri.....	48
4.1.2.1 Anadolu Karaçamı (Çıplak köklü -2+0-Ahırdağ) fidanlarının kalite özellikleri.....	48
4.1.2.2 Anadolu Karaçamı (Çıplak köklü -2+0-Sarıçiçek) fidanlarının kalite özellikleri.....	51
4.1.2.3 Anadolu Karaçamı (Çıplak köklü -2+0-Tota) fidanlarının kalite özellikleri.....	54
4.1.2.4 Anadolu Karaçamı (Çıplak köklü -1+0-Ahırdağ) fidanlarının kalite özellikleri.....	57
4.1.2.5 Anadolu Karaçamı (Tüplü-1+0-Ahırdağ) fidanlarının kalite özellikleri.....	59
4.2 Fidan Gelişim Dönemlerinin Belirlenmesi.....	61

4.2.1 Toros Sediri (Çıplak köklü -2+0-Kapıdağ) fidanlarının gelişme dönemlerinin belirlenmesi.....	61
4.2.1.1 Periyodik fidan boyu gelişimleri.....	63
4.2.1.2 Periyodik kök boğazı çapı gelişimleri.....	64
4.2.1.3 Periyodik gövde kuru ağırlığı gelişimleri.....	65
4.2.1.4 Periyodik kök kuru ağırlığı gelişimleri.....	65
4.2.1.5 Periyodik fidan kuru ağırlığı gelişimleri.....	66
4.2.1.6 Periyodik kuru gövde/kök ağırlığı gelişimleri.....	66
4.2.2 Anadolu Karaçamı (Çıplak köklü /Tüplü) fidanlarının gelişme dönemlerinin belirlenmesi.....	67
4.2.2.1 Çıplak köklü-2+0 yaşlı-Ahırdağ orjinli Anadolu Karaçamı fidanlarının gelişme dönemlerinin belirlenmesi.....	67
4.2.2.1.1 Periyodik fidan boyu gelişimleri.....	69
4.2.2.1.2 Periyodik kök boğazı çapı gelişimleri.....	70
4.2.2.1.3 Periyodik gövde kuru ağırlığı gelişimleri.....	71
4.2.2.1.4 Periyodik kök kuru ağırlığı gelişimleri.....	71
4.2.2.1.5 Periyodik fidan kuru ağırlığı gelişimleri.....	72
4.2.2.1.6 Periyodik kuru gövde/kök ağırlığı gelişimleri.....	72
4.2.2.2 Çıplak köklü-2+0 yaşlı-Sarıçiçek orjinli Anadolu Karaçamı fidanlarının gelişme dönemlerinin belirlenmesi.....	73
4.2.2.2.1 Periyodik fidan boyu gelişimleri.....	75
4.2.2.2.2 Periyodik kök boğazı çapı gelişimleri.....	76
4.2.2.2.3 Periyodik gövde kuru ağırlığı gelişimleri.....	77
4.2.2.2.4 Periyodik kök kuru ağırlığı gelişimleri.....	77
4.2.2.2.5 Periyodik fidan kuru ağırlığı gelişimleri.....	78
4.2.2.2.6 Periyodik kuru gövde/kök ağırlığı gelişimleri.....	78
4.2.2.3 Çıplak köklü-2+0 yaşlı-Tota orjinli Anadolu Karaçamı fidanlarının gelişme dönemlerinin belirlenmesi.....	79
4.2.2.3.1 Periyodik fidan boyu gelişimleri.....	81
4.2.2.3.2 Periyodik kök boğazı çapı gelişimleri.....	82
4.2.2.3.3 Periyodik gövde kuru ağırlığı gelişimleri.....	83
4.2.2.3.4 Periyodik kök kuru ağırlığı gelişimleri.....	83
4.2.2.3.5 Periyodik fidan kuru ağırlığı gelişimleri.....	84
4.2.2.3.6 Periyodik kuru gövde/kök ağırlığı gelişimleri.....	84
4.2.2.4 Çıplak köklü-1+0 yaşlı-Ahırdağ orjinli Anadolu Karaçamı fidanlarının gelişme dönemlerinin belirlenmesi.....	85
4.2.2.4.1 Periyodik fidan boyu gelişimleri.....	87
4.2.2.4.2 Periyodik kök boğazı çapı gelişimleri.....	88
4.2.2.4.3 Periyodik gövde kuru ağırlığı gelişimleri.....	89
4.2.2.4.4 Periyodik kök kuru ağırlığı gelişimleri.....	89
4.2.2.4.5 Periyodik fidan kuru ağırlığı gelişimleri.....	90
4.2.2.4.6 Periyodik kuru gövde/kök ağırlığı gelişimleri.....	90
4.2.2.5 Tüplü-1+0 yaşlı-Ahırdağ orjinli Anadolu Karaçamı fidanlarının gelişme dönemlerinin belirlenmesi.....	91
4.2.2.5.1 Periyodik fidan boyu gelişimleri.....	92
4.2.2.5.2 Periyodik kök boğazı çapı gelişimleri.....	94
4.2.2.5.3 Periyodik gövde kuru ağırlığı gelişimleri.....	94
4.2.2.5.4 Periyodik kök kuru ağırlığı gelişimleri.....	95

4.2.2.5.5 Periyodik fidan kuru ağırlığı gelişimleri.....	96
4.2.2.5.6 Periyodik kuru gövde/kök ağırlığı gelişimleri.....	96
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	97
5.1 Çıplak köklü-2+0 yaşlı-Kapıdağ orjinli-Toros Sediri fidanları.....	97
5.2 Çıplak köklü- 2+0 yaşlı –Ahırdağ orjinli- Anadolu Karaçamı fidanları	101
5.3 Çıplak köklü- 2+0 yaşlı-Sarıçiçek orjinli- Anadolu Karaçamı fidanları	107
5.4 Çıplak köklü- 2+0 yaşlı-Tota orjinli- Anadolu Karaçamı fidanları	111
5.5 Çıplak köklü- 1+0 yaşlı-Ahırdağ orjinli- Anadolu Karaçamı fidanları	115
5.6 Tüplü- 1+0 yaşlı-Ahırdağ orjinli- Anadolu Karaçamı fidanları.....	119
KAYNAKLAR.....	124
EKLER.....	130
EK 1 1975-2008 Yılları Ortalama İklim Verileri.....	131
EK 2 Kapıdağ Orjinli-Toros Sediri Fidanlarına Ait Morfolojik Parametreler ve Fidanlarının Gelişim Dönemlerine Ait Fenolojik Gözlem Fotoğrafları.....	133
EK 3 Ahırdağ Orjinli-Anadolu Karaçamı Fidanlarına Ait Morfolojik Parametreler Gelişim Dönemlerine Ait Fenolojik Gözlem Fotoğrafları.....	140
EK 4 Sarıçiçek Orjinli-Anadolu Karaçamı Fidanlarına Ait Morfolojik Parametreler Gelişim Dönemlerine Ait Fenolojik Gözlem Fotoğrafları.....	146
EK 5 Tota Orjinli-Anadolu Karaçamı Fidanlarına Ait Morfolojik Parametreler ve Gelişim Dönemlerine Ait Fenolojik Gözlem Fotoğrafları.....	153
EK 6 Çıplak köklü-Ahırdağ Orjinli-Anadolu Karaçamı Fidanlarına Ait Morfolojik Parametreler ve Gelişim Dönemlerine Ait Fenolojik Gözlem Fotoğrafları.....	159
EK 7 Tüplü-Ahırdağ Orjinli-Anadolu Karaçamı Fidanlarına Ait Morfolojik Parametreler ve Gelişim Dönemlerine Ait Fenolojik Gözlem Fotoğrafları.....	163
ÖZGEÇMİŞ.....	170

SİMGELER DİZİNİ

°C	Santigrad derece
SD	Serbestlik Derecesi
-	
\bar{x}	Aritmetik Ortalama
S	Standart Sapma
cm	Santimetre
m	Metre
mm	Milimetre
gr	Gram
mgr	Miligram

Kısaltmalar

K	Katlılık
G/K	Gövde/Kök
FB	Fidan boyu
KBÇ	Kök boğazı çapı
GTA	Gövde taze ağırlığı
KTA	Kök taze ağırlığı
FTA	Fidan taze ağırlığı
GKA	Gövde kuru ağırlığı
KKA	Kök kuru ağırlığı
FKA	Fidan kuru ağırlığı
KAO	Kuru ağırlık oranı
TM	Tohum meşçeresi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1	Anadolu karaçamının Türkiye’deki doğal yayılışı.....	27
Şekil 1.2	Toros Sedirinin Türkiye’deki doğal yayılışı.....	29
Şekil 3.1	Eskişehir orman fidanlığının genel görünümü.....	31
Şekil 3.2	Geç donlardan korunma yöntemi.....	34
Şekil 3.3	1+0 ve 2+0 yaşlı fidanlarda kök kesimi.....	35
Şekil 3.4	Fidanlıkta uygulanan tekleme (seyreltme) ve ot alma işlemleri.	37
Şekil 3.5	Fidanlıkta uygulanan söküm ve sevkıyat işlemleri.....	38
Şekil 3.6	Çalışma alanlarının plan üzerinde gösterimi.....	39
Şekil 3.7	Fidanlığın II. adasından araştırma için seçilen yastıkların belirlenmesi.....	39
Şekil 3.8	Fidanların yıkanmış olarak buzdolabında bekletilmesi.....	40
Şekil 3.9	Laboratuar ortamı ve kullanılan cihazlar.....	41
Şekil 3.10	Bir fidanın şematik görünümü.....	42
Şekil 4.1	Toros Sediri fidanlarında gelişim dönemlerine göre kuru madde oranları.....	62
Şekil 4.2	Toros Sediri fidanlarının ortalama FB değerleri.....	63
Şekil 4.3	Toros Sediri fidanlarında gelişim dönemlerine göre FB değişimleri.....	64
Şekil 4.4	Toros Sediri fidanlarının ortalama KBC değerleri.....	64
Şekil 4.5	Toros Sediri fidanlarının ortalama GKA değerleri.....	65
Şekil 4.6	Toros Sediri fidanlarının ortalama KKA değerleri.....	65
Şekil 4.7	Toros Sediri fidanlarının ortalama FKA değerleri.....	66
Şekil 4.8	Toros Sediri fidanlarının ortalama G/K değerleri.....	66
Şekil 4.9	Anadolu Karaçamı (2+0-Ahırdağ) fidanlarında kuru madde oranları.....	68
Şekil 4.10	Anadolu Karaçamı (2+0-Ahırdağ) fidanlarının ortalama FB değerleri.....	69
Şekil 4.11	Anadolu Karaçamı (2+0-Ahırdağ) fidanlarında FB değişimleri.....	70
Şekil 4.12	Anadolu Karaçamı (2+0-Ahırdağ) fidanlarının ortalama KBC değerleri.....	70
Şekil 4.13	Anadolu Karaçamı (2+0-Ahırdağ) fidanlarının ortalama GKA değerleri.....	71
Şekil 4.14	Anadolu Karaçamı (2+0-Ahırdağ) fidanlarının ortalama KKA değerleri.....	71
Şekil 4.15	Anadolu Karaçamı (2+0-Ahırdağ) fidanlarının ortalama FKA değerleri.....	72
Şekil 4.16	Anadolu Karaçamı (2+0-Ahırdağ) fidanlarının ortalama G/K değerleri.....	72
Şekil 4.17	Anadolu Karaçamı (2+0-Sarıçiçek) fidanlarında kuru madde oranları.....	74
Şekil 4.18	Anadolu Karaçamı (2+0-Sarıçiçek) fidanlarının ortalama FB değerleri.....	75
Şekil 4.19	Anadolu Karaçamı (2+0-Sarıçiçek) fidanlarında FB değişimleri.....	76

Şekil 4.20	Anadolu Karaçamı (2+0-Sarıçiçek) fidanlarının ortalama KBC değerleri.....	76
Şekil 4.21	Anadolu Karaçamı (2+0-Sarıçiçek) fidanlarının ortalama GKA değerleri.....	77
Şekil 4.22	Anadolu Karaçamı (2+0-Sarıçiçek) fidanlarının ortalama KKA değerleri.....	77
Şekil 4.23	Anadolu Karaçamı (2+0-Sarıçiçek) fidanlarının ortalama FKA değerleri.....	78
Şekil 4.24	Anadolu Karaçamı (2+0-Sarıçiçek) fidanlarının ortalama G/K değerleri.....	78
Şekil 4.25	Anadolu Karaçamı (2+0-Tota) fidanlarında kuru madde oranları.....	80
Şekil 4.26	Anadolu Karaçamı (2+0-Tota) fidanlarının ortalama FB değerleri.....	81
Şekil 4.27	Anadolu Karaçamı (2+0-Tota) fidanlarında FB değişimleri.....	82
Şekil 4.28	Anadolu Karaçamı (2+0-Tota) fidanlarının ortalama KBC değerleri.....	82
Şekil 4.29	Anadolu Karaçamı (2+0-Tota) fidanlarının ortalama GKA değerleri.....	83
Şekil 4.30	Anadolu Karaçamı (2+0-Tota) fidanlarının ortalama KKA değerleri.....	83
Şekil 4.31	Anadolu Karaçamı (2+0-Tota) fidanlarının ortalama FKA değerleri.....	84
Şekil 4.32	Anadolu Karaçamı (2+0-Tota) Fidanlarının Ortalama G/K değerleri.....	84
Şekil 4.33	Anadolu Karaçamı (Çıplak köklü /1+0/Ahırdağ) fidanlarında kuru madde oranları.....	86
Şekil 4.34	Anadolu Karaçamı (Çıplak köklü /1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama FB değerleri.....	87
Şekil 4.35	Anadolu Karaçamı (Çıplak köklü /1+0/Ahırdağ) fidanlarında FB değişimleri.....	88
Şekil 4.36	Anadolu Karaçamı (Çıplak köklü /1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama KBC değerleri.....	88
Şekil 4.37	Anadolu Karaçamı (Çıplak köklü /1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama GKA değerleri.....	89
Şekil 4.38	Anadolu Karaçamı (Çıplak köklü /1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama KKA değerleri.....	89
Şekil 4.39	Anadolu Karaçamı (Çıplak köklü /1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama FKA değerleri.....	90
Şekil 4.40	Anadolu Karaçamı (Çıplak köklü /1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama G/K değerleri.....	90
Şekil 4.41	Anadolu Karaçamı (Tüplü/ 1+0/Ahırdağ) fidanlarında kuru madde oranları.....	92
Şekil 4.42	Anadolu Karaçamı (Tüplü /1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama FB değerleri.....	93
Şekil 4.43	Anadolu Karaçamı (Tüplü/1+0/Ahırdağ) fidanlarında FB değişimleri.....	93

Şekil 4.44	Anadolu Karaçamı (Tüplü/1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama KBC değerleri.....	94
Şekil 4.45	Anadolu Karaçamı (Tüplü/1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama GKA değerleri.....	95
Şekil 4.46	Anadolu Karaçamı (Tüplü/1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama KKA değerleri.....	95
Şekil 4.47	Anadolu Karaçamı (Tüplü/1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama FKA değerleri.....	96
Şekil 4.48	Anadolu Karaçamı (Tüplü/1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama G/K değerleri.....	96
Ek Şekil 2.1	Mart ayı başında fidanların görünüşleri.....	135
Ek Şekil 2.2	Mart ayı içerisinde fidanlarda gözlenen tomurcukların patlamaya başlaması.....	135
Ek Şekil 2.3	Mart sonunda fidanlarda gözlenen yıllık sürgünlerin durum.....	136
Ek Şekil 2.4	Nisan ayı içinde beyaz kök uçlarının gözlenmesi.....	136
Ek Şekil 2.5	Gelişme dönemi başlangıcında fidan görünüşleri.....	137
Ek Şekil 2.6	Gelişme ve hızlı gelişme dönemlerinde sürgünlerin görünüşleri.....	137
Ek Şekil 2.7	Yavaşlama (duraklama) dönemi içerisinde fidanların görünüşleri.....	138
Ek Şekil 2.8	Fidanların Ağustos ayı ortasında tarihinde kış tomurcuklarını oluşturmaya başlaması.....	138
Ek Şekil 2.9	Vejetasyon dönemi başlangıcında fidanların yastıklardaki görünüşleri.....	139
Ek Şekil 2.10	Vejetasyon dönemi sonunda fidanların yastıklardaki görünüşleri.....	139
Ek Şekil 3.1	Mart ayı başında fidanların görünüşleri.....	142
Ek Şekil 3.2	Nisan ayı ortasında tomurcukların homojen olarak şişmesi ve açılmaya başlaması.....	142
Ek Şekil 3.3	Mayıs ayı başında beyaz kök uçlarının görülmesi.....	143
Ek Şekil 3.4	Mart ayı başında fidanların yastıklardaki görünüşleri.....	143
Ek Şekil 3.5	Mayıs ayı başında fidanların yastıklardaki görünüşleri.....	144
Ek Şekil 3.6	Temmuz ayı sonunda fidanların yastıklardaki görünüşleri.....	144
Ek Şekil 3.7	Ağustos ayı ortasında tomurcukların oluşmaya başlaması ve reçineleşme.....	145
Ek Şekil 3.8	Eylül sonunda fidanların homojen bir şekilde tomurcuklanması..	145
Ek Şekil 4.1	Mart ayı ortasında yan ve tepe tomurcukların şişmeye başlaması.	148
Ek Şekil 4.2	Nisan ayı ortasında yan ve tepe tomurcuklarının homojen olarak şişmesi ve açılması.....	148
Ek Şekil 4.3	Gelişme dönemi başlangıcında gövde görünümü.....	149
Ek Şekil 4.4	Gelişme dönemi başlangıcında kök görünümü.....	149
Ek Şekil 4.5	Gelişme+hızlı gelişme dönemi sonu kış tomurcuklarının bağlanması.....	150
Ek Şekil 4.6	Yavaşlama (duraklama) dönemi tomurcukların kitlesel olarak belirginleşme.....	150
Ek Şekil 4.7	Mart ayı başında fidanların görünüşleri.....	151
Ek Şekil 4.8	Kasım ayı başında (odunlaşma dönemi) fidanların görünümü.....	151
Ek Şekil 4.9	Mart ayı başında fidanların yastıklardaki görünüşleri.....	152

Ek Şekil 4.10	Kasım ayı başında (odunlaşma dönemi) fidanların yastıklardaki görünümleri.....	152
Ek Şekil 5.1	Nisan ayı ortasında yan ve tepe tomurcuklarının homojen olarak şişmesi ve açılması.....	155
Ek Şekil 5.2	Mayıs ayı içerisinde yıllık sürgünlerin uzaması.....	155
Ek Şekil 5.3	Gelişme+hızlı gelişme dönemi içerisinde fidanların görünümleri.....	156
Ek Şekil 5.4	Gelişme+hızlı gelişme dönemi sonunda fidanların görünümleri.....	156
Ek Şekil 5.5	Gelişme+hızlı gelişme dönemi sonu kış tomurcukları bağlanmaya başlaması.....	157
Ek Şekil 5.6	Eylül ayı başında tomurcukların kitlesel olarak belirginleşmesi...	157
Ek Şekil 5.7	Mart ayı başında fidanların yastıklardaki görünümleri.....	158
Ek Şekil 6.1	Mayıs ayı başında tarihinde yastıklardaki görünümleri.....	161
Ek Şekil 6.2	Haziran ayı ortasında fidanların yastıklardaki görünümleri.....	161
Ek Şekil 6.3	Haziran ayı ortasında fidanların (fidecik dönemi) gövde ve kök görünümleri.....	162
Ek Şekil 6.4	Gelişme+hızlı gelişme sonunda fidanların gövde ve kök görünümleri.....	162
Ek Şekil 7.1	Mayıs ayı başında tarihinde sera içerisinde tekleme (seyreltme) yapılmış fidanlar.....	165
Ek Şekil 7.2	Mayıs ayı ortasında tarihinde gölgelik alana taşınmış fidanlar.....	165
Ek Şekil 7.3	Haziran ayı ortasında tarihinde gölgelik alanda ot alma işlemi yapılmış olan fidanlar.....	166
Ek Şekil 7.4	Temmuz ayı ortasında gölgelik alandan kök kesimi yapıp açık alana taşınan fidanlar.....	166
Ek Şekil 7.5	Fidan köklerinin kök kesimi öncesi görünümleri.....	167
Ek Şekil 7.6	Fidan köklerinin kök kesimi sonrası görünümleri.....	167
Ek Şekil 7.7	Fidanların açık alanda görünümleri.....	168
Ek Şekil 7.8	Fidanlara açık alanda yapılan ikinci kök kesimi.....	168
Ek Şekil 7.9	Mayıs ayı başında tarihinde fidanların kök ve gövde görünümleri.....	169
Ek Şekil 7.10	Ekim ayı ortasında tarihinde fidanların kök ve gövde görünümleri.....	169

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1	Fidan kalitesini belirlemede kullanılan kriterler	7
Çizelge 3.1	Araştırma kullanılan fidan materyaline ait bilgiler.....	30
Çizelge 3.2	Araştırma kullanılan tohum materyaline ait bilgiler.....	30
Çizelge 3.3	Eskişehir iline ait iklim verileri.....	32
Çizelge 3.4	Araştırma alanına ait toprakların fiziksel ve kimyasal analizleri.....	33
Çizelge 3.5	Araştırma alanına ait su analizleri.....	33
Çizelge 3.6	Fidanlıkta seralarda uygulanan gübreleme takvimi.....	35
Çizelge 3.7	Fidan gelişimi süresince yapılan bakım çalışmaları.....	37
Çizelge 3.8	TS 2265/Şubat 1988'e göre 2+0 yaşlı Karaçam fidan kalite sınıfları	44
Çizelge 3.9	TS 2265/Şubat 1988'e göre 1+0 yaşlı Karaçam fidan kalite sınıfları	44
Çizelge 3.10	TS 2265/Şubat 1988'e göre 2+0 yaşlı Toros Sediri fidan kalite sınıfları.....	44
Çizelge 4.1	Toros Sediri fidanlarının morfolojik fidan karakterlerine ilişkin ortalamalar.....	45
Çizelge 4.2	Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında kullanılan istatistiki değerler.....	45
Çizelge 4.3	FB karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları.....	46
Çizelge 4.4	KBÇ karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları.....	46
Çizelge 4.5	K (G / K) karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları.....	46
Çizelge 4.6	FB-KBÇ-K karakteri için oluşturulmuş kalite sınıflaması.....	47
Çizelge 4.7	Ahırdağ orjini 2+0 yaşlı Anadolu Karaçamı fidanlarının morfolojik fidan karakterlerine ilişkin ortalama değerleri.....	48
Çizelge 4.8	Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında kullanılan istatistiki değerler.....	48
Çizelge 4.9	FB karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları.....	49
Çizelge 4.10	KBÇ karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları.....	49
Çizelge 4.11	K (G / K) karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları.....	49
Çizelge 4.12	FB-KBÇ-K karakteri için oluşturulmuş kalite sınıflaması.....	50
Çizelge 4.13	Sarıçiçek orjini 2+0 yaşlı Anadolu Karaçamı fidanlarının morfolojik fidan karakterlerine ilişkin ortalama değerleri.....	51
Çizelge 4.14	Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında kullanılan istatistiki değerler.....	51
Çizelge 4.15	FB karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları.....	52
Çizelge 4.16	KBÇ karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları.....	52
Çizelge 4.17	K (G / K) karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları.....	52
Çizelge 4.18	FB-KBÇ-K karakteri için oluşturulmuş kalite sınıflaması.....	53
Çizelge 4.19	Tota orjini 2+0 yaşlı Anadolu Karaçamı fidanlarının morfolojik fidan karakterlerine ilişkin ortalama değerleri.....	54
Çizelge 4.20	Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında kullanılan istatistiki değerler	54
Çizelge 4.21	FB karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları.....	55
Çizelge 4.22	KBÇ karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları.....	55
Çizelge 4.23	K (G / K) karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları.....	55
Çizelge 4.24	FB-KBÇ-K karakteri için oluşturulmuş kalite sınıflaması.....	56

Çizelge 4.25	1 +0 yaşlı Anadolu Karaçamı fidanlarının morfolojik fidan karakterlerine ilişkin ortalama değerleri.....	57
Çizelge 4.26	Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında kullanılan istatistiki değerler.....	57
Çizelge 4.27	FB karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları.....	58
Çizelge 4.28	KBÇ karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları.....	58
Çizelge 4.29	K (G / K) karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları.....	58
Çizelge 4.30	Ahırdağ orjini 1+0 yaşlı Anadolu Karaçamı fidanlarının morfolojik fidan karakterlerine ilişkin ortalama değerleri.....	59
Çizelge 4.31	Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında kullanılan istatistiki değerler.....	59
Çizelge 4.32	FB karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları.....	60
Çizelge 4.33	KBÇ karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları.....	60
Çizelge 4.34	K (G / K) karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları.....	60
Çizelge 4.35	Toros Sediri (Çıplak köklü/2+0/Kapıdağ) fidanlarının gelişim dönemleri.....	61
Çizelge 4.36	Anadolu Karaçamı (Çıplak köklü/2+0/Ahırdağ) fidanlarının gelişim dönemleri.....	67
Çizelge 4.37	Anadolu Karaçamı (Çıplak köklü/2+0/Sarıçiçek) fidanlarının gelişim dönemleri.....	73
Çizelge 4.38	Anadolu Karaçamı (Çıplak köklü/2+0/Tota) fidanlarının gelişim dönemleri.....	79
Çizelge 4.39	Anadolu Karaçamı (Çıplak köklü/1+0/Ahırdağ) fidanlarının gelişim dönemleri.....	85
Çizelge 4.40	Anadolu Karaçamı (Tüplü/1+0/Ahırdağ) fidanlarının gelişim dönemleri.....	91
Ek Çizelge 1.1	1975-2008 yılları ortalama iklim verileri.....	132
Ek Çizelge 2.1	Sedir-Kapıdağ 2. vejetasyon dönemini geçirmekte olan fidanlara ait morfolojik parametreler ile bunların dönemsel ve günlük değişimleri.....	134
Ek Çizelge 3.1	Çk – Ahırdağ (orta) 2. vejetasyon dönemini geçirmekte olan fidanlara ait morfolojik parametreler ile bunların dönemsel ve günlük değişimleri.....	141
Ek Çizelge 4.1	Çk-Sarıçiçek (kuzey) 2. vejetasyon dönemini geçirmekte olan fidanlara ait morfolojik parametreler ile bunların dönemsel ve günlük değişimleri.....	147
Ek Çizelge 5.1	Çk - Tota (güney) 2. vejetasyon dönemini geçirmekte olan fidanlara ait morfolojik parametreler ile bunların dönemsel ve günlük değişimleri.....	154
Ek Çizelge 6.1	Çk – Ahırdağ (arazi) 1. vejetasyon dönemini geçirmekte olan fidanlara ait morfolojik parametreler ile bunların dönemsel ve günlük değişimleri.....	160
Ek Çizelge 7.1	Çk – Ahırdağ (sera) 1. vejetasyon dönemini geçirmekte olan fidanlara ait morfolojik parametreler ile bunların dönemsel ve günlük değişimleri.....	164

1. GİRİŞ

Türkiye'nin ormanlık alanı 21.188.747 hektar olup, ülke genel alanının % 27,2'sini teşkil etmektedir. Bu alanın % 50,1'i (10.621.221 ha) verimli, geri kalan % 49,9'u (10.567.526 ha) düşük verimli ve bozuk niteliklidir. Bu alanların bir an önce verimli hale getirilmesi gerekir (Anonim 2006).

Bu alanların nitelik ve nicelik yönünden geliştirilmesi, orman ekosistemlerinin sağladığı çok yönlü yararların sürekliliğini sağlama açısından son derece önemlidir. Bu ancak yapay gençleştirme ve ağaçlandırma çalışmalarıyla mümkün olabilecektir (Deligöz 2007).

Ağaçlandırma çalışmalarının başarısı; her şeyden önce yetiştirme yerine uyum sağlayabilecek kaliteli fidan kullanımına bağlıdır (Mohammed 1997; Davis and Jacobs 2005). Kaliteli fidan; yetiştirme yerinin ve amacının beklentilerini en iyi şekilde karşılayan fidan olarak tanımlanmaktadır (Mohammed 1997).

Ülkemiz ormanlarını daha verimli hale getirebilmek için geniş çapta ağaçlandırma yapılması gerekmektedir. Ağaçlandırma çalışmaları arazi hazırlığından, dikim-bakım çalışmalarına kadar birbirine bağlı bir takım teknik çalışmanın bütünü olan pahalı ve uzun vadeli yatırımlardır. Ağaçlandırma maliyetinin önemli bir kısmını fidan üretimi oluşturmaktadır. Bu nedenle; üretimdeki her işlem, en iyi kalitedeki fidanı üretecek, aynı zamanda da en ekonomik çalışmayı sağlayacak işlemler bütünü olmalıdır. Bu anlamda fidanlık uygulamaları çok önemlidir (Perk 2011).

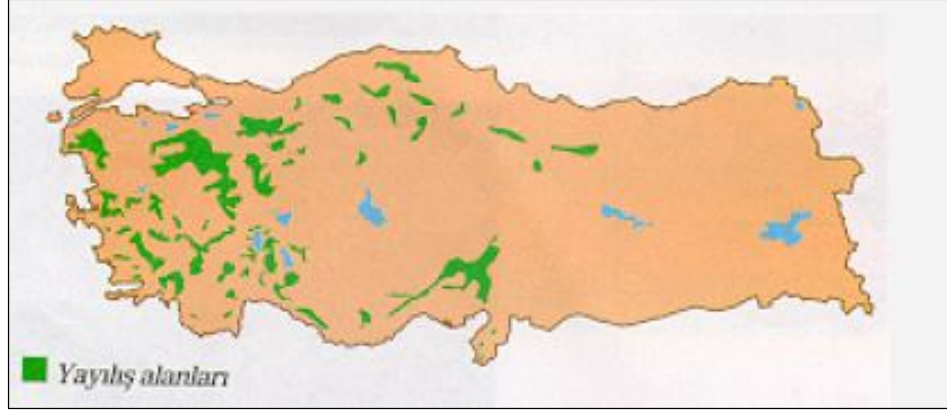
Bu konuda ilk olarak iyi vasıflı kaynaklardan tohum temin edebilmek suretiyle genetik kalitenin; toprak verimliliğinin artırılması suretiyle de fizyolojik kalitenin sağlanması gerekmektedir. Morfolojik yönden kalite ise, ağaçlandırma sahalarındaki yetişme ortamı şartlarına en fazla uyum gösterebilecek biyolojik kitle ve diğer dış görünüm özelliklerine sahip fidanların üretilmesiyle elde edilmektedir. Bu durumda fidanlıklarda üretilmekte olan fidanların kalitelerinin bilinmesi bir zorunluluktur (Çolak 1991).

Fidanların morfolojik kalite standartları bölgesel ekolojik şartlara göre farklılık gösterdiğinden bulunduğu şartlara bağlı olarak değerlendirilerek bölgesel fidan kalitelerinin kültürel teknik uygulamalarıyla yönlendirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda ele alınan tez; Türkiye'deki devlet orman fidanlıklarında kitlesel fidan üretimi açısından en ön planda olan ve büyük fidanlık kategorisinde bulunan Eskişehir Orman Fidanlığında yürütülmüştür. Kurak ve yarı kurak muntika ağaçlandırmalarında yaz kuraklığını atlatabilecek nitelikte dengeli morfolojik ve fizyolojik özelliklere sahip fidan üretimi en önemli faktördür. Tez çalışmasında kullanılan orman ağacı türleri; gerek genel ağaçlandırma çalışmalarında gerekse yarı kurak alanlar için en uygun olan Anadolu karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) ve Toros sediri (*Cedrus libani* A.Rich) fidanlarıdır.

Türkiye'de ağaçlandırma çalışmalarına en çok konu olan türlerden birisi Anadolu karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe)'dır. Çünkü Anadolu karaçamı, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerimiz hariç, Kuzey Anadolu dağlarının içe bakan yamaçlarında; Batı Anadolu, Güney Anadolu'nun özellikle Torosların kuzeye bakan yamaçlarında verimli ormanlar oluşturmaktadır (Yaltırık 1988) (Şekil 1.1).

Anadolu karaçamı Karadeniz'in doğusu hariç, diğer bölgelerde 400-1400 m. yükseltiler arasında saf ormanlar teşkil eder. 1200-1700 m yükseltiler arasında ise sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), göknar türleri (*Abies* spp.), ardıç (*Juniperus* spp.) türleriyle karışık meşcereler oluşturmaktadır. İç Anadolu'da stepe geçiş zonları kıyılarında 900 m yükseltilerde bulunmaktadır (Deligöz 2007).

Anadolu karaçamı, 21.188.747 ha olarak belirlenen genel orman alanımızın % 19,8'ini, iğne yapraklı orman alanlarımızın 32,9'unu kapsamaktadır (Anonim 2006). Ormanlarımızın yaklaşık %54'ü (11.403.791 ha) ibreli ağaç türlerinden oluşmaktadır. İbreliler arasında karaçam 4.202.298 ha'lık yayılışı ile kızılçamdan (5.420.524 ha) sonra ikinci sırada yer almaktadır. Karaçamla kaplı alanların yaklaşık %43'ü (1.811.219 ha) bozuk nitelikte olup, yapay gençleştirmeye konu olan sahalardır (Anonim 2006).



Şekil 1.1 Anadolu karaçamının Türkiye’deki doğal yayılışı (Anonim 2009)

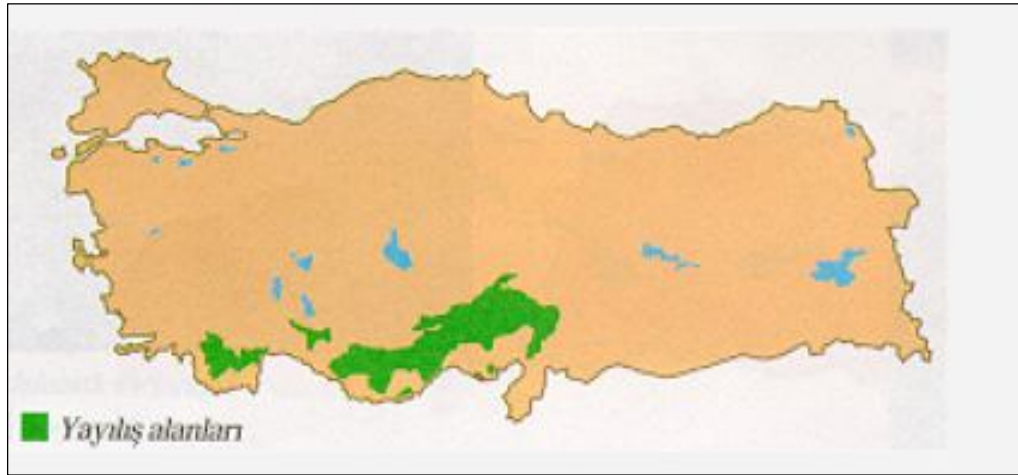
Anadolu karaçamı; 30-35 m boylarında birinci sınıf orman ağaçlarındandır. 1 m’den çok çap yapabilen silindir biçiminde düzgün gövdeye sahiptir. Karaçam ülkemizde 400-2100 m yükseltilerde yer alır. 400-1400 m yükseltiler arasında saf ormanlar teşkil eder. 1200-1700 m yükseltiler arasında ise sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), göknar türleri (*Abies* spp.), ardıç (*Juniperus* spp.) türleriyle karışık meşcereler oluşturmaktadır. İç Anadolu’da stepe geçiş zonları kıyılarında 900 m yükseltilerde bulunmaktadır. Yaşlı gövdeleri derin çatlaklı olup kalın kabukları vardır. Bol reçineli olan tomurcuklar büyük, silindirik ve uçları da sivridir (Yaltırık ve Efe 2000).

Saatçioğlu’na (1976) atfen Perk (2011) Anadolu karaçamı sıcaklık ve kuraklığa dayanıklı olması yanında soğuğa da dayanıklıdır. İç Anadolu’da Ankara çevresinde step kenarlarında çok kurak sahalarda bile yetiştirilebilmektedir. Bu özelliği nedeniyle özellikle kurak-yarı-kurak mıntıka ağaçlandırmalarında tercih edilen türlerimizdendir.” görüşleriyle Anadolu karaçamının ekolojik istekleri bakımından kanaatkâr bir tür olduğunu belirtmişlerdir.

Yaltırık (1988) Toros sediri (*Cedrus libani* A.Rich) doğal olarak Türkiye, Lübnan ve Suriye’de yayılış gösteren ancak asıl yayılışını Toros Dağlarında yapan uzun ömürlü, odunu çok değerli olan asli orman ağacı türlerimizdendir. Literatürde “Lübnan sediri” geçmesine rağmen en geniş yayılışını Toroslar üzerinde yapılması nedeniyle ülkemizde “Toros sediri” olarak adlandırılmaktadır.

Dört sedir türünden biri olan Toros sedirinin dünya üzerindeki en geniş doğal ormanları Türkiye'dedir (Şekil 1.2). Türkiye'de 199.167 hektar normal kuru, 218.021 hektar bozuk kuru olmak üzere toplam 417.188 hektar sedir ormanı bulunmaktadır (Anonim 2001).

Toros sedirinin batı sınırı ülkemizde Köyceğiz civarında başlar, doğuya doğru Toroslar üzerinden Göksu, Maraş dolaylarında bir kavis çizerek Amanoslar üzerinden güneye yönelir. Bu genel yayılışın dışında Sultandağları Deresinek Vadisi ve Emirdağ Çaykışla Deresindeki sedir kalıntı meşcereleri stepe en fazla sokulan lokal yayılış alanlarıdır. Ayrıca, Kuzey Anadolu'da Kelkit-Yeşilirmak Vadisinde, Erbaa Çatalan Köyü dolaylarında ve Niksar'da adacıklar halinde bulunur (Yaltırık 1988).



Şekil 1.2 Toros Sedirinin Türkiye'deki doğal yayılışı (Anonim 2009)

Yeşilkaya'ya (2001) atfen Perk (2011); Toros sedirinin yayılış alanı genel olarak 1000-2000 m yükseltiler arasında yer almaktadır. Batı Torosların denize bakan yamaçlarındaki sedir kuşağı, kızılçam kuşağının üstünde yer almakta, sedirin alt sınırı yer yer 1200-1250 m den başlamaktadır. Doğu Toroslarda ise kızılçam ve sedir kuşağının arasına ardıç, karaçam ve meşeden oluşan bir kuşak girmektedir. Göller Bölgesinde ise çok dar kalan kızılçam kuşağının üstünde karaçam ve ardıç bunun üzerinde de sedir ormanları yer almaktadır.

Yaltrık'a (1993) atfen Karatepe vd. (2005) Toros sedirinin yurdumuzda birçok yerde görüldüğü gibi nispeten kurak ve kalkerli yamaçlarda çoğu kez kayalar arasında yetişebilmektedir. Serin ve derin topraklarda iyi bir gelişme ve büyüme gösterir. Dolgun gövdeli, kalın dallı, 40 m'ye değin boylanabilen görkemli bir yapıya ve görünümüne sahiptir. İğne yaprakları kısa, sivri, batıcı ve kısa sürgün denilen tutam üzerinde birçoğu bir aradadır. Genç ağaçlarda piramidal olan tepe yapısı, yaşlandıkça yayılır ve bir şemsiye görünümü alır. Bu nedenle sedir, ülkemizde doğal yayılış alanı dışında da çok iyi gelişmeler gösteren, adaptasyon yeteneği yüksek olan bir ağaç türüdür. Bu özellikleri nedeniyle ağaçlandırma çalışmalarında en çok kullanılan türlerden biridir.

FAO tarafından da, sedirin zor koşullara adaptasyonunun kolay, dona, yangına, aşırı sıcaklığa dayanaklı gerek kendi yayılış alanında gerekse doğal yayılış alanı dışında bozuk ve verimsiz orman alanlarının yeniden ağaçlandırılmasında yaygın olarak kullanılan bir tür olduğu belirtilmiştir (Yahyaoglu ve Genç 1994).

Tez konusu; fidan gelişim dönemleri tespitinde; vejetasyon dönemi boyunca yapılan periyodik ölçümlere dayalı olarak, fidan kuru ağırlıkları başta olmak üzere boy, çap ve yaş (taze) ağırlıkları ölçülmüştür. Çalışmanın amacı; 1+0 ve 2+0 yaşlı çıplak köklü ve tüplü, farklı orijinli Anadolu karaçamı ve Toros sediri fidanları için; Eskişehir orman fidanlığı koşulları altında; fidan gelişim dönemlerinin (ilk gelişme, hızlı gelişme, duraklama, odunlaşma ve gerçek durgunluk dönemlerinin) yılın hangi zaman aralığına geldiğini belirlemektir.

Fidanlık koşulları ve türe özgü gelişim dönemlerinin belirlenmesiyle; yetiştirilen fidanların gelişme dönemlerine bağlı olarak uygun gübreleme, sulama rejimi, kök kesimi, tekleme, repikaj, söküm zamanı ve taşıma gibi kültürel işlemlerinin hangi dönemler içerisinde daha en isabetli/sağlıklı yapılabileceğinin tespit edilebilmesidir. Sonuç olarak; fidan üretim maliyeti daha düşük ve bilhassa fidan kalite standartları daha üstün olacak fidanlar elde edilebilecektir. Böylelikle dikim standartları yüksek fidanlar yetiştirmek olanaklı hale gelerek, yetiştirilen kaliteli fidanlarla daha emniyetli, gelecek vadeden ağaçlandırma sahalarının kurulması mümkün olacaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Fidan Kalitesi ile İlgili Literatür Özeti

Tolay (1983) kaliteli fidanın tanımını; “Ağaçlandırmalarda yüksek tutma başarısı gösteren ve ilk yıllarında yaşamını aktif bir biçimde sürdürerek çok iyi büyüme yapabilen ve aynı zamanda bu avantajlarla ekonomik dengeli olan fidan, kaliteli fidandır.” şeklinde yapmıştır.

Erkuloğlu’na (1989) atfen Deligöz (2007) “Sağlam gövde ve kök yapısına sahip, iyi tepe tomurcuklu, kök ile gövdesi dengeli olan fidan kaliteli fidandır.” diye belirtmiştir. Şimşek’e (1987) atfen ise, fidanlarda kaliteyi; biyolojik bir olay ve ağaçlandırma masraflarını asgariye indiren en önemli faktör olarak tanımlamaktadır.

Yahyaoğlu ve Genç (2007) “Kalite fidan olgusunu; “amaçlarımıza uygun fidan” “hedef fidan” düşünceleriyle; kullanılacağı mekan ve zaman bağlamında genetik uyumu mükemmel; morfolojik niteliklerle birlikte, fizyolojik özellikler bakımından da amaçlarımıza uygun bir fidan, belirlenen zaman ve mekan için daima kaliteli bir fidandır.” şeklinde tanımlamışlardır. Ayrıca, “Plantasyon çalışmalarında mutlaka kaliteli fidan kullanmamız büyük önem arz etmektedir. Kaliteli fidan kullanımı, özellikle soğuk-kurak ve sıcak-kurak sahalar olarak nitelendirilen İç, Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgelerimizdeki çalışmalarda daha önemlidir.” tespitlerini yapmışlardır.

Ayan (2002) “Ağaçlandırmaların başarılı olabilmesi ise; diğer etkenler yanında, her şeyden önce sağlıklı, kaliteli tohumlar ve bu tohumlardan elde edilen kaliteli fidanların kullanılmasıyla mümkündür.” görüşlerini bildirmektedir.

Ürgeç (1986) “Tüm ağaçlandırmalarda kaliteli, sağlıklı ve yaşaması garantili fidan kullanımı uygulanabilirse, zor ve kurak şartlar altında yapılan araştırmalarda başarı ve gelişim oranı büyük ölçüde arttırılabilir. Bu durum ekseri zor şartlar içeren

Türkiye'nin İç Anadolu, Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgelerimizde yapılacak ağaçlandırmalar için daha büyük önem taşımaktadır.” şeklinde ifade etmektedir.

Yahyaoglu ve Genç (2007) “Fidan kalitesini belirlemede dikkate alınan temel fidan özelliklerinin çeşitliliğini, ülkelerin ulaştığı bilgi düzeyi ve teknolojik gelişmeler belirlemektedir. Üç ana başlık altında değerlendirme yapılırsa; 1- Genetik uyum ve üretme materyali özellikleri 2- Morfolojik özellikler ve 3- Fizyolojik özellikler'dir.” şeklinde ifade etmişlerdir.

Çatal (2002), Aussenac and et al.'a (1990) atfen; fidan kalitesinin, fidanın büyüme ve gelişme kabiliyetlerine etki eden, kontrol edilebilen çok sayıdaki morfolojik, fizyolojik karakteristiklerin bileşkesi olarak ortaya çıktığını ifade etmektedir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1 Fidan kalitesini belirlemede kullanılan kriterler

Morfolojik Özellikler	Fizyolojik Özellikler
Fidan Boyu	Bitki Su Gerilimi (Fidan Tazeliği)
Kök Boğazı Çapı	Kök Büyüme Potansiyeli
Fidan Ağırlığı	Beslenme Durumu
Kök Ağırlığı	Tomurcuk Uyku (Dormansi) Hali
Gövde/ Kök Taze-Kuru Ağırlık Oranı	Stres Dayanıklılığı (söküm, işleme, taşıma ve dikim; soğuk ve dondurucuda gövdelama; don ve kuraklık)
Kök Yüzdesi	

Çizelge 2.1'de belirtilen morfolojik karakterler dışında kalite indeksi (Kİ) (FKA/FB/KBÇ+GKA/KKA), gürbüzlük indisi (FB/KBÇ), katlılık (GKA/KKA) tomurcuklanma, dallanma, çatallanma vb. morfolojik özellikler literatürde bulunmaktadır. En önemli fidan kalite göstergelerinin; fidan boyu, kök boğazı çapı, tomurcuk uzunluğu, gövde/kök oranı, gövde kuru ağırlığı ve kök kuru ağırlığı olduğu belirtilmektedir (Mattsson 1996, Sampson et al. 1996, Jacobs et al. 2005, Tanaka et al. 1996, Puttonen 1996).

Ülkemizde pratik olmasının da etkisiyle en çok dikkate alınan morfolojik karakterler fidan boyu ve kök boğazı çapıdır. Fidan boyu, fidanın ağaçlandırma alanına uyum gücünü gösterir. Fidan boyu ile ağaçlandırma sahasında fidanın gösterdiği ilk

büyüme hızı arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Çap kalınlığı da fidanın dayanıklılığını göstermesi bakımından önemlidir. Yoğun ve boylu diri örtünün olduğu alanlarda fidan boyu kadar kök boğazı çapı da önemlidir (Ürgenç vd. 1991).

Demircioğlu (2004), Tolay'a (1986) atfen, "Fidanlık teknisyenleri, çıplak köklü fidanların büyüklük (morfolojik karakteristikler) ve fizyolojik gücünü (fizyolojik aktivite) kontrol altında tutabilmek ve fidanların uygun bir şekilde güçlendirilmesi için genellikle sulama, gübreleme, tohum ekim sıklığı, repikaj ve kök kesimi gibi ana kültür metotlarını kullanırlar. Bu işlemler fidanın boyunu, çapını, gövde-kök oranını ve fidanın fizyolojik aktivitesini ayarlamaya yaramaktadırlar. Fidanlıkta yapılan bu teknik çalışmalar uygun olarak düzenlenirse, ağaçlandırmadaki başarı pozitif yönde, yanlış düzenlenirse negatif yönde etkilenmektedir." tespitlerini aktarmıştır.

Yahyaoğlu ve Genç (2007) kaliteli fidan yetiştirme olgusunun fidan üretme ve yetiştirme tekniklerine bağlı olduğunu belirterek, bu kapsamda kullanılan tekniklerin hedef fidanı belirleyen morfolojik özellikleri etkilediğini ifade etmişlerdir.

Fidan kalitesi konusunda, özellikle fidanlıkta uygulanan yetiştirme teknikleri, hedef fidana ulaşmada büyük bir görev üstlenmiştir. Fidanlıklar için spesifik olarak belirlenmesi gereken bu teknikler; ekim zamanı, ekim sıklığı, ekim derinliği, seyreltme, repikaj, kök kesimi, sulama, gübreleme, gölgeleme vb. kültürel fidanlık uygulamalarıdır. Bunların morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin, fidan kalitesi üzerindeki etkileri önemsenmelidir. Çünkü bu yetiştirme teknikleri fidanın arazideki başarısını etkilemektedir.

2.1.1 Kök boğazı çapı ile fidan kalitesi arasındaki ilişki

Tolay (1983) kök boğazı çapının, fidan kalitesinin rakamsal olarak belirtilmesinde önemli kriterlerden biri olduğunu ifade etmiştir.

Şimşek (1987) çeşitli ağaç türlerinin değişik yetiştirme ortamlarında; fidanlardaki kök boğazı çapı ile ağaçlandırma değerleri (başarı ve gelişme) arasında çok yakın bir

ilişki tespit etmiştir. Buna göre; kök boğazı çapı kalın olan fidanların ağaçlandırma değerleri daha yüksektir belirlenmesini yapmıştır.

Thompson'a (1985) atfen Deligöz (2007) çalışmasında, fidan boyu, gövde çapı, kuru ağırlığı, tomurcuk boyu veya uzunluğu, ibre büyüklüğü ve yoğunluğu, kök büyüklüğü, gövde/kök oranı gibi morfolojik özelliklerin ölçümü ve standartları konularında bilgiler verilmiştir. Arazi yaşama yüzdesi ve gelişimi için en iyi ve tek göstergenin çap olduğunu belirtmiştir.

Ürgenç (1986) tutma başarısı yüksek fidan materyalini seçerken fidanın kök boğazı çapının kalınlığına önem verilmesini önermektedir. Yedi yıllık deneme sonuçlarına göre boylu fakat, kök boğazı çapı küçük olan fidanların, aynı veya daha kısa boyda fakat kök boğazı çapı daha büyük olan fidanlara nazaran dikim şokuna daha fazla maruz kaldığını bildirmektedir.

Atasoy'a (1986) atfen Çolak (1991) ise; kök boğazı çapının, çeşitli dış etkenlere karşı fidanın dayanıklılığını göstermesi nedeniyle önemli bir özellik olduğunu, kalın çaplı fidanların kar, diri örtü vb. baskılarına daha dayanıklı olduklarını ve ekstrem sıcaklıklardan daha az zarar gördüklerini; ayrıca kalın çaplı fidanlarda çoğu kez iyi bir kök sistemi gelişiminin olduğunu tespit etmiştir.

Yahyaoglu ve Genç (2007), Rose vd. (1993)'ne atfen; "Kök boğazı çapı fidan kalite saptamalarında, fidan boyundan daha önemli bir kriterdir. Çünkü boylu ve kalın çaplı fidanlar, yaprak veya ibre miktarları (asimilasyon organları) daha fazla olduğu için, besin maddesi muhtevası bakımından daha zengindir. Daha kalın bir kesit yüzeyine; dolayısıyla, yeterli kök sistemine sahip olmak şartıyla, daha fazla su emme ve tutma kapasitesine sahiptir. Ayrıca, kalın bir kütikula ve odun tabakasına sahip olduklarından, mekanik baskılara karşı daha dayanıklıdır. Tüm bu olumlu özellikler, boylu ve aynı zamanda kalın çaplı fidanların tutma başarısını artırır." görüşleriyle konuya dikkat çekmiştir.

Duryea and Brown (1984) *Pinus radiata* D. Don fidanları için verdiği bilgilerde 1+0 yaşındaki fidanlarda kök boğazı çapı 5,0 mm ve daha kalın olanların; 2,0 mm olanlara oranla iki kat daha fazla büyüme yaptıklarını belirtmekte, kök boğazı çapının fidan kalitesini ortaya koyan önemli bir kriter olduğunu vurgulamaktadır.

Ayan (1999), Saatçioğlu'na (1976) atfen, ince çaplı fidanların, toprak yüzeyinde meydana gelen sıcaklıklara, kalın çaplılardan daha duyarlı olduğunu, çünkü kalın çaplı fidanlarda, dış etkilere karşı koruyucu, oldukça kalın bir dış doku geliştiğini belirtmektedir.

Kızmaz (1993) "Karaçam fidanlarının kalite sınıflarının belirlenmesi üzerine araştırmalar konulu çalışmada; Isparta, Bolu ve Eskişehir fidanlıkları ve dikim sahalarında fidan boyu ve kök boğazı çapını esas alarak, karaçam fidanlarını kalite sınıflarına ayırmış ve bu oluşturulan kalite sınıflarının fidanların tutma başarısı gelişme ve yaşama yüzdeleri üzerine etkilerini ortaya koymuştur. Araştırma sonucunda, Isparta ve benzeri yetişme muhitleri için KBÇ ≥ 3.5 mm ve FB ≥ 6.1 cm; Bolu ve benzeri yetişme muhitleri için de KBÇ ≥ 3.0 mm ve FB ≥ 5.1 cm olan fidanların üretilmesini tavsiye etmektedir. Ayrıca, bu çalışmada, kök boğazı çapı kalın fidan elde edebilmek için metre karede yetişecek fidan daha az sayıda olursa o ölçüde daha kaliteli fidan yetiştirebileceği sonucuna ulaşmıştır. Araştırmacı; kök boğazı çapının kalite sınıflandırmalarında dikkate alınması gereken en önemli morfolojik özellik olduğunu; bunun yanında fidan boyunun da göz ardı edilmemesi gerektiği görüşünü savunmaktadır.

Genç vd. (1999) Eğirdir, Seydişehir ve Eskişehir orman fidanlıklarında Anadolu karaçamı fidanları ile yaptıkları çalışma sonucunda, karaçam fidanları için kök boğazı çapı ≥ 3 mm ve fidan boyu ≥ 5 cm; minimal ölçü olarak saptamışlardır. Ayrıca, metre karede daha az sayıda yetiştirilen fidanların kök boğazı çaplarının daha kalın olduğunu böylece, elde edilen fazla sayıda kaliteli fidan ile, imha edilen düşük kaliteli fidan sayısının daha aza indiğini, maliyetin de bu durumda daha düşük olacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Eyüboğlu'na (1979) atfen atal (2002) ise, “Kalın çaplı fidanlar gövde çevresi boyunca daha iyi güneşlenmeye ve sıcaklık dağılmasına maruz kalırlar. Yüksek sıcaklığın problem olduğu sahalarda sıcaklıktan daha az etkilenirler.” Şeklinde ifade etmiştir. zdemir'e (1971) atfen ise; “Ekim yastıklarında fidan sıklığı fazlalařtıķa, fidan kök boğazı çapı azalmakta; fidan sıklığı azaldıkça, kök boğazı çapı artmaktadır.” Şeklinde araştırma sonucunu ifade etmiştir.

Deligöz (2007), Eler ve ark. (1993)'na atfen; Elmalı, Seydişehir ve Eğirdir fidanlıklarında yetiştirilen Toros sediri fidanlarını kullanarak, sedir fidanlarının kalite sınıflarının belirlenmesini hedefleyen araştırmalar yapmışlardır. Yapılan alışmalar sonucunda, yaşama yüzdesi yönünden, kalite sınıfları arasında anlamlı bir fark görülmezken; kök boğazı çapı kalın ve boylu fidanların, iyi gelişme gösteren, gövde formu düzgün, genç bireyler oluşturduğu saptanmıştır.

Ayıntaplı'ya (1995) atfen atal (2002), Serinyol ve Tekir fidanlıklarında üretilen 1+0 kızılçam, Anadolu karaçamı, ve Toros sediri fidanlarında kalite sınıflaması için bir araştırma yapmış, fidan kalite sınıflandırmalarında, TSE standardında esas alınan 3 mm kök boğazı çapı kriterinin uygun olduğunu belirtmiş, fidan boyunun yeniden gözden geçirilmesini tavsiye etmiştir.

Genç vd. (1999) ise; Eskişehir, Eğirdir ve Seydişehir orman fidanlıklarında yetiştirilen farklı orijinlerden 2+0 yaşındaki Anadolu karaçamı fidanlarında yapılan bir çalışmada, fidan boyu, kök boğazı çapı, fidan boyu : kök boğazı çapı oranı ve gövde:kök oranı gibi kalite özellikleri incelemiştir. Araştırma kapsamında karaçam fidanlarının kök boğazı çapına göre 3 kalite sınıfına ayrılmasının uygun olacağını ifade etmişlerdir.

Toros sedirinde, Semerci (2005) tarafından yapılan araştırmada, fidan sınıflarının oluşturulmasında boy ve kök boğazı çapı değerlerini kullanmıştır. Araştırıcı, arazi denemelerine ait 5 yıllık sonuçlardan yola çıkarak, hem boy hem de kök boğazı çapı kalite sınıflarına ait yaşama yüzdesi değerleri arasında önemli bir farklılığın olmadığını; fakat kalın çaplı fidanların daha iyi boylandığını ifade etmektedir.

Tolay (1983) fidan kalitesi için Fransa, Hollanda ve Belçika'da minimum bir kök boğazı çapı kabul edildiğini ve buna göre fidan seleksiyonu yapılmasının bir çok ülkenin fidanlık tekniğinde önemli bir yer tuttuğu belirtmektedir.

Nitekim; Yahyaoğlu ve Genç (2007), İktüeren'e (1999) atfen; 1+0 yaşındaki kızılçamların ağaçlandırma alanlarına gönderilmeden önce mutlaka seleksiyona tabi tutulmasını; plantasyonlarda boyu 10 cm'yi, kök boğazı çapı 3 mm'yi aşmış, sekonder yapraklı fidanların kullanılmasını önermektedir.

2.1.2 Fidan boyu ile fidan kalitesi arasındaki ilişki

Semerci (2002) tarafından hazırlanan doktora tezi kapsamında "Fidan boyunun, kök boğazı çapının ve bazı fizyolojik fidan karakteristiklerinin (uyku hali, fidan su potansiyeli, yapraklardaki glikoz yoğunlaşması (konsantrasyonu) gibi) Toros sedirinin dikim başarısı üzerindeki etkileri" araştırılmıştır. Sonuçta, fidan boyu ile tutma başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmasına karşın, kök boğazı çapı ile tutma başarısı arasındaki ilişki anlamlı çıkmamıştır.

Dirik'e (1991) atfen Deligöz (2007) kızılçamda doktora tezi olarak hazırladığı çalışmada, kök boğazı çapı ve fidan boyu kriterlerini kullanarak ayırdığı fidan kategorilerinin, 1. gelişme dönemi sonunda tutma başarısı bakımından farklılıklar gösterdiği, bu farklılıklarda yalnızca fidan boyu etkeninin etkili olduğu, kök boğazı çapının ise tutma başarısı üzerinde etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir. Bu çalışmada, genel olarak; fidanların dikimlerinden sonra yaptıkları boy gelişmelerinin, dikim sırasında sahip oldukları boy büyüklükleri ile paralel olarak artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Eyüpoğlu'na (1987) atfen Çatal (2002) Doğu kayınında dikim anındaki fidan boyu ve kök boğazı çapı ile üç yıllık boy büyümesi arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Sonuç olarak; dikimlerdeki fidan boyu ve çapının, ayrı ayrı ve ortaklaşa, dikimden sonra boy büyümesine dolayısıyla fidanın üç yıllık büyümesi üzerinde, önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, daha boylu ve çaplı fidanların

hızlı büyüyerek diri örtü baskısından daha kolay kurtulduğu ve bakım giderlerini azalttığı belirtilmiştir.

Erkuloğlu'na (1989) atfen Çolak (1991) "Bugün Danimarka, fidanları ağaç türlerine göre değişen boy sınıflarına göre, ağaçlandırmalarda kullanmaktadır. Dikime elverişli aynı yaştaki fidanlardan hacmi fazla olanlar daha iyi büyürler. Boy ise hacme etkili olduğundan boylu olarak dikilmiş bir fidan daha hızlı büyüyerek diri örtü baskısından kısa sürede kurtulabilir." tespitlerini yapmıştır.

Eyüboğlu'na (1979) atfen Çatal (2002) fidanın boylu oluşu, süceyratın bol, hayvan zararı, don ve erozyona maruz kalan alanlar için avantajlıdır Yapılan seyreltme çalışması ile aralık-mesafe artırıldıkça, fidan boyunun arttığı görülmüştür. Bu durum, fidan üretim kapasitesi yeterli olan fidanlıklarda boylu fidan yetiştirmek için aralık mesafenin arttırılabileceğini göstermektedir.

Çolak (1991) bildirdiğine göre, Almanya'da yapılan bir araştırmada 1+2 yaşında Sarıçam fidanlarında en fazla boylanma yapan süper fidanlar, ortalama boylama yapan fidanlar ile karşılaştırmalı arazi denemelerine alınmıştır. 21 yıl devam eden gözlemler sonucunda, süper fidanların daha fazla boylanma yapmalarına rağmen, bu fidanlarda kalın dal teşekkülü, geniş taç yapıları ve gövde eğrilikleri tespit edilmiştir. Başka bir deyişle, süper fidanların kaliteleri normal fidanlardan daha kötü olmuştur.

Şimşek'e (1987) fidanlarda çeşitli teknikler ile yetiştirilen fidanların boy sınıflarına göre arazide yapılan dikimlerde çeşitli sonuçlar elde edilmiş olunmasına rağmen, birçok araştırmacının boy yönünden araziye farklı dikilen fidanların bu farklılıklarına 5-10 yıl devam ettirdiklerini ve yine Sluder'e atfen Amerika'da yapılan bir araştırmada *Pinus taeda*'nın boylu fidanlarının boylanma farklılıklarını arazide 15 yıl devam ettirdiğini bildirmektedir.

Aynı yaşta fidan materyali arasında boy arttıkça ağaçlandırma sahalarında dikim şoku oranı yükselmektedir. Zira fidanlarda boy, genellikle fidanlıklarda sık

yetiştirmeden veya entansif azot gübrelemesinden kaynaklanmakta ve bu fidanlarda gövde/kök oranı gövde lehine dengesiz bulunmaktadır (rge 1986).

Yahyaoglu ve Genç (2000) fidanları düşük aralık-mesafede yetiştirmenin, plantasyonların yaşama yüzdelerini etkilememekle beraber, başlangıçtaki boy büyümelerini olumlu yönde etkileyebileceğini belirtmektedir. Sonuçta; düşük yetiştirme sıklığı doğrudan ışkarta fidan oranını azaltmakta ve dolayısıyla sınıflandırma çalışmalarına ayrılacak zaman ve masrafı minimuma indirmektedir. Ayrıca, düşük sıklıkta yetiştirilen fidanların büyüklükleri benzer oldukları için, fidanlar hem daha kolayca sınıflandırılmakta hem de zaman israfı önlenmekte ve en önemlisi dikim alanlarında kurulacak meşçerenin kısa sürede benzer yapıya kavuşması ve kültür bakımı giderlerinin düşmesi sağlanmaktadır.

rge (1986) "Fidanlıkta sık yetiştirilmeden kaynaklanan cılız, ince, uzun ve iyice olgunlaşmamış bir sürgünden oluşan gövdeye sahip fidanlar, dikimde büyük zaiyat verirler. Bu nedenle fidanın yaş ve cinsine göre belirli sınırlar içerisinde bir boy uzunluğuna sahip olması gerekir." şeklinde ifade etmektedir.

Tolay (1983) fidanlıklarda; kök boğazındaki çap ile gövde boyunun bir koordinat eksenine önce boyların sonra bunların karşılığı çapların işaretlenip bir eğri elde edildikten sonra bu elde edilen eğrinin üstünde kalan fidanlar kaliteli olarak kabul edilebileceğini bildirmektedir.

2.1.3 Fidanın katlılık durumu ile fidan kalitesi arasındaki ilişki

Fidanın toprak üstü veya gövde kısmı ile kök arasındaki; gövde ağırlığı/kök ağırlığı oranı, fidan kalitesini iyi aksettiren bir gösterge olarak kullanılmaktadır (rge 1986).

Yahyaoglu ve Genç (2007) fidan kalite sınıflamalarında yaygın bir şekilde kullanılan bir diğer kalite ölçütünün katlılık olduğunu belirtmiştir. Katlılığın farklı şekilde yorumlandığını belirterek şu şekilde sıralamıştır.

- Gövde Ağırlığı/Kök Ağırlığı Oranı
- Kök Ağırlığı (veya hacmi)/Gövde Ağırlığı (veya hacmi) Oranı
- Gövde Ağırlığı/Fidan Boyu Oranı
- Fidan Boyu/Kök Boğazı apı Oranı
- Kök Boğazı apı/Fidan Boyu Oranı
- Fidan Boyu/Yan Dal Sayısı
- İbre Miktarı/Kök Miktarı Oranı
- Gövde dallanmasının gövde uzunluğu ile uygun bir orantıda olması

Gövde Ağırlığı/Kök Ağırlığı ve Fidan Boyu/Kök Boğazı apı oranları, en çok kullanılan katlılık kriterleridir.

Özbay ve Tosun'a (1993) atfen Deligöz (2007) katlılık da (gövde:kök veya fidan boyu:kök boğazı çapı), kullanımı yaygın bir kalite kriteridir. Gövde:kök oranı, gövde ve kök arasındaki uyumu gösterir ve bu uyuma bakılarak fidanın arazideki bağarı durumunun ne olacağı yönünde karar verilir. Gövde:kök oranı 2.0 ve 3.0 olan fidanların kurak yerlerde tutma Şansları yükselmektedir.

Cleary and Greaves'e atfen (1979) Deligöz (2007) "Gövde/Kök oranı, aslında fidanın su stresi yani fidanın fizyolojik durumu üzerinde de etkilidir. Dolayısıyla, gövde/kök oranı 2 ve 3 olan fidanların kurak alanlarda tutma bağarısı daha yüksektir. Çünkü fidanlar transpirasyon ile kaybedecekleri suyu kökleriyle alabilecek güçtedir.

Ürgenç (1986) ise, "Fidanlıklarda mutlak kuru ağırlık olarak gövde ağırlığı/ kök 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." belirlemesinde bulunmuŐtur. Ayrıca, Ürgenç, bu oranın rutubetli yerlerde 1/3 (yani fidanın kuru ağırlık olarak kök ağırlığı'nın 3 katı) civarında olması uygun görülse de kurak yörelere gidildikçe bu oranın 1/2 veya bunun daha altında olmasının tercih edilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

2.1.4 “Kuru Madde Değişim” yöntemi ile fidan kalitesi arasındaki ilişki

Kuru madde artışı, büyüme olarak tanımlar ve burada büyüklük, genişlik ve uzunluğa büyüme, dolayısı ile bunun sonucunda da hem kuru madde ve hem de hacim artışı meydana gelir. Ancak, hacim ve ağırlık üzerine etkisi bulunan su oranının artması, büyüme olarak kabul edilemez (Ceylan 1994).

Saatçioğlu'na (1976) atfen Genç (2004) fenoloji ve vejetasyon dönemi kapsamında üç farklı kavram olduğunu öne sürmüştür.

“Bunlar;

- Fenoloji (vejetasyon süresince bitkilerde meydana gelen tomurcuk patlaması, çiçeklenme, yaprak dökümü vb. değişimler),
- Fenolojik vejetasyon dönemi (yapraklanma veya çiçeklenme başlangıcı ile yaprak sararması arasında geçen zaman),
- Biyolojik vejetasyon dönemi (kambiyum faaliyetinin artması ile yıllık halka oluşumunun en aza inmesi arasında geçen zaman)” olarak ifade etmiştir.

Genç (2004) vejetasyon dönemi tespitinde kullanılan modern yöntemlerin dörde ayrıldığını ifade etmiştir.

1. Ksilemde belirlenen kritik su potansiyeli (solma noktasındaki bitki su gerilimi) değerindeki değişmelerin takibi
2. Kambiyumda elektriksel direnç ölçümleri ve periyodik değişimlerin takibi
3. Kök faaliyetinin gözlenmesi
4. Kuru Ağırlık Oranı (KAO=Kuru Ağırlık/Doygun Ağırlık) değişimlerinin takibidir.

Dirik (1990) KAO'yu uyku durumunun tespiti için kolay ve çabuk bir yöntem olarak ifade etmektedir. KAO, İsveç'in bazı fidanlıklarında fidan sökümüne başlama zamanının tespiti için programlı bir şekilde kullanılmaktadır. Uyku durumunun belirlenmesinde kuru madde ağırlık oranı yanında tomurcuk patlama testleri, hormon analizi, elektriksel direnç ve mitotik endeks yöntemleri de kullanılmaktadır.

Ritchie (1984) fidanlarda dormansi halinin belirlenmesi için kullanılan yöntemlerden birisinin de kuru madde ağırlık oranı olduğunu belirtmektedir. Douglas fidanları üzerine yapılan çalışmada, KAO'nun sonbahar başlangıcından itibaren arttığı, Ocak ayında en yüksek değere ulaştığını, ilkbahara doğru ise giderek düştüğünü ifade etmiştir.

Semerci (2002) Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich) fidanları üzerine yapmış olduğu çalışmada; fidanlardaki kuru ağırlık oranının (KAO) mart ortasında aniden düşüşe geçtiğini tespit etmiştir. KAO'nun bu ani düşüşü de, vejetasyonun başladığının belirtisidir. Zira, fidanlar kuru ağırlıkları içerisinde büyük paya sahip olan ve kışın depolamış oldukları karbonhidratları vejetasyon döneminin başlaması ile büyümeleri için enerji kaynağı olarak kullanmaya başlamaktadırlar. Bu da, bitkide kuru ağırlığın azalmasına ve su alımının artmasına neden olacaktır şeklinde ifade etmiştir.

Ritchie (1984) Duglasdaki çalışmaları kapsamında, kuru ağırlık oranının sonbahardan kış başına doğru düzenli bir şekilde artmakta olduğunu ve ocak ayında en yüksek değere ulaştığını; akabinde, ilkbahara doğru yeniden azalmaya başladığını tespit etmişlerdir.

2.2 Fidanlıklarda Uygulanan Bazı Yetiştirme Teknikleri ile İlgili Literatür Özeti

2.2.1 Kök kesimi

Fidanlarda kök kesimi genellikle gövde, kök ve gövde/kök oranı üzerinde etkili olmaktadır.

Kök kesimi; pratikte fidanların uzun köklü, kaba yapılı köklerinin kesilmesi veya budanması suretiyle, fidanları saçak kök yapmaya teşvik eder, toprağın havalanmasını sağlar, fidanların boy büyümesinin erken durmasını ve oluşan yüksek su stresi ile de dormansiye erken girilmesini dolayısı ile sonbahar donlarından korunmayı sağlar (Semerci 1997).

Saatçioğlu (1976) ise; “Orta Anadolu fidanlıklarında bilhassa kitle üretimine konu teşkil eden Karaçam ve Sarıçam başta olmak üzere diğer iğne yapraklı türler çoğu zaman iki yıl ekim yastığında bırakılarak repikaj yerine geçmek üzere bazı işlemlere tabi tutulur. Repikaja tabi tutulmayan bu ekim fidanlarında saçak kök gelişimini sağlamak, gövdenin ince ve cılız gelişmesini önlemek ve bir kelime kök-gövde dengesi iyi fidanlar yetiştirebilmek için, kök kesimi uygulanır.” tespitini yapmıştır. Sonuç olarak; kök kesimini, “Fidanları sökmeden repikajdan beklenen faydaları az veya çok derecede gerçekleştirmek amacıyla yapılan bir tür “Yerinde Repikaj” işlemidir.” şeklinde tanımlamıştır. Ayrıca, Saatçioğlu şaşırılmamış fakat bir veya iki defa kök kesimi yapılmış, bir veya iki yaşındaki karaçam fidanları ile açık alan kültürlerinde çok iyi sonuçlar alındığını ve bu suretle kitle üretimi ve ağaçlandırmaya konu teşkil eden milyonlarca fidanın, nede olsa büyük masrafları gerektiren şaşırma işlemine tabi tutulmadan doğrudan doğruya ağaçlandırma alanlarına yollanmasının mümkün olduğunun sonucuna ulaşmıştır.

Fidanlıkların iklimik özelliklerinin aynı olmaması nedeniyle kök kesme zamanı olarak, her yer için geçerli olabilecek kesim tarihleri vermek mümkün değildir. Bu nedenle kök kesimi yöresel şartlara göre değişebilmektedir. Orta Anadolu şartlarında 2+0 yaşındaki Karaçam’da kök kesiminin Temmuz ayında, kök kesiminin 1+0 yaşındaki fidanlarda yapılması halinde Eylül ayı başı tercih edilebileceği belirtilmektedir. Fakat, kök kesimi iki defa yapılacaksa, genel olarak birinci kök kesimi için Nisan, Mayıs veya Haziran, ikinci kök kesimi içerisinde Ağustos ayı önerilmektedir (Anonim 1986).

Tolay (1983) kök kesimi sonucu boy büyümesi azaldığından gövde-kök oranı da buna bağlı olarak azalır. Bu fidanlar gerek fidanlıkta gerekse ağaçlandırma sahalarında tutma şansları daha yüksek olmakta ve gelişmeleri de daha fazla olmaktadır.

Saatçioğlu (1976) Türkiye’nin birçok fidanlıklarında yapılan denemelerde, kök kesimi uygulanan 2+0 çam fidanlarında, gövdeciklerin kısa, fakat tabakalı ve nispeten kalın, tomurcukların kuvvetli ve saçak kök oluşumunun zengin olduğunu tespit etmiştir.

2.2.2 Gübreleme

Ürgeç (1998) “Fidanların büyümesi esnasında geçen her bir aşamada suyun ve gübrenin kullanımı iyi ayarlanmalıdır. Bu nedenle yeterli besin maddeleri verilen topraklarda yetişen fidanların, tutma şansları daha yüksek olurken daha iyi gelişme gösterirler.” ifadesiyle fidanlıklarda uygun gübreleme rejiminin önemine vurgu yapmıştır.

Orman fidanlıklarında ağırlıklı olarak kullanılan inorganik gübreler N, P ve K’li gübrelerdir. Fe, Cu, Zn, Mn ve B gibi iz elementleri ise, düzenli ve yeterli miktarlarda ahır (çiftlik) gübresi atılan fidanlıklarda, genellikle yeterlidir (Yahyaoğlu ve Genç 2007).

Demircioğlu (2004) Atasoy’a (1985) atfen; yeteri kadar fosforlu gübrenin, ekimlerden 1-2 ay önce, fidanlık toprağına karıştırılarak, N ve K gübrelere, tohumlar çimlendikten sonra ve diğer büyüme dönemlerinde en az 3 kez verilmesi ile daha iyi sonuçlar alınacağını ifade etmiştir. Ekimle birlikte verilen gübrelemede ise, çimlenme yüzdesinin önemli oranda düşmüş olduğu tespit edilmiştir. Fidanlar belli bir boya ulaştıktan sonra, dormansiye neden olmak için gübreleme işlemi kesilir ve sulama yavaş yavaş azaltılır.

Fidanların büyümesi, inorganik maddelerin verilmesine bağlı olarak azalabilir veya bazen değişebilir. Bitkilerde genellikle N ve K alımı gelişme dönemi başında yüksektir. P alımı ise, yaz başında yüksek, ağustosta düşük, sonbaharda tekrar artış gösterir. N ve P verilmemesi gövde büyümesini kök büyümesinden daha çok sınırlamaktadır. N içeriğindeki azalma boy büyümesindeki düşmeye bağlı olarak gövde çapını azaltır, dal sayısının ve uzunluğunun da azalmasına sebep olur. Yapraklar uçuk yeşil kalır veya sararır. Konifer fidanlarında, P kök büyümesi ve tomurcuk gelişimi için çok önemlidir. K ise, kök büyümesi, su kullanımı ve hastalıklara karşı direnç için gerekli bir besin elementidir (Yahyaoğlu ve Genç 2007).

Yahyaoğlu ve Genç (2007), Landis/van Steenis'e (2003) atfen; Azot gübrelemesi, bitkinin gelişme safhalarına bağlı olarak, farklılıklar gösterdiğini belirtmektedir.

"Fidecik Safhası: Fidan üreticileri, bitki fidecik halindeyken, kullanılacak gübrelere, azot içeriğinin düşük seviyelerde (50 ppm) kalmasını isterler. Zira, küçük ebatlı fidecikler, yüksek N yoğunluğundan istifade edemez. Bu çağda, amonyumlu gübreler nitratlı gübrelere tercih edilir. Çünkü, genç bitkiler amonyumlu gübrelere birkaç hafta içerisinde topraktan alıp gelişimlerinde kullanmaya başlarlar. Nitratlı gübreler ise, enzimleri azaltır.

Hızlı Büyüme Safhası: Bu dönemde kullanılan gübreler N seviyesi 2-4 kat (100-200 ppm) arttırılır ve amonyum içeriği yüksek gübreler kullanılır. Fakat, yine de, gübre tipi ve azot oranı, türe göre ayarlanmalıdır. Örneğin gelişmesi yavaş türlerde, 300 ppm N içeren gübrelere ihtiyaç varken; hızlı gelişen türler için 50 ppm N gübreler tercih edilir. Çünkü bu safhada amaç; sürgün büyümesini azamiye çıkarıp, fidan boyunu hızla arttırmaktır.

Dayanıklılık Kazanma Safhası: N içeriği düşük ve nitratlı gübrelere tercih edildiği bir dönemdir. Amaç, fidanları dinlenmeye ve dayanıklı hale gelmeye zorlamaktır. Bu dönemde, hem dinlenme dönemine geçişi sağlamak hem de soğuğa dayanıklılık kazandırmak için N muhtevası düşük gübrelere mutlaka ihtiyaç vardır. Bu süreçte kış tomurcuğu oluşumunun ilk adımıdır. Özellikle kalsiyum nitrat gübrelemesi çok önemlidir. Çünkü, nitrat hücre bölünmesini yavaşlatırken, kalsiyum da daha güçlü bir hücre duvarı oluşmasına yardımcı olur." üç safhada açıklanmıştır.

Ayan (2000), agregat kültürüne ve dışarıdan beslemeye dayalı fidan üretimlerinde gübreleme rejimi; fidanların fidecik, ilk gelişme, hızlı gelişme, duraklama ve odunlaşma dönemlerini içeren büyüme dönemleri dikkate alınarak yapılması gerektiğini, bu dönemlere bağlı olarak farklı bitki besin maddeleri ve oranlarını içeren gübreler kullanılması gerektiğini vurgulamaktadır.

Ayan (1999) tüm bu değerlendirmeler ışığı altında fidanların genel olarak gelişme dönemleri bakımından değerlendirildiğinde, fidanlara verilecek kompoze gübre çeşit ve oranları aşağıdaki şekilde olması gerektiği sonucuna ulaşmıştır.

Gelişme dönemlerinde: çimlenme dönemini takip eden bu dönemde, fidanların tüm besin maddelerinden aynı oranda almaları (20:20:20) uygun olacaktır. Gelişmenin hızlı olduğu dönemde ise, iyi gelişmiş kök sistemi ile dengeli ve dirençli gövdeye sahip fidan üretimi için azot ve potasyum oranı yüksek ancak fosfor oranı düşük gübre kullanılması önerilmektedir. Bunun içerisinde 25:5:25 formu önerilmektedir.

Duraklama veya yavaşlama dönemlerinde: kök / gövde oranı dengeli iyi fidanlar elde ettikten sonra, gövde büyümesini sağlayan azot azaltılarak diğer makro besin elementleri olan fosfor ve potasyumun artırılması önerilmektedir. Bunun içerisinde 10:25:20 veya 9:27:21 formu tavsiye edilmektedir. Azot oranının bu dönemlerde fazla verilmesi durumunda fidanların dokularında sertleşme yani ligninleşmeye engel olunmuş olunur.

Odunlaşma döneminde ise: fidanların kış şartları karşısında dayanıklı hale gelmesi amacıyla potasyumun yüksek oranlarda bulunduğu kompoze gübreler tavsiye edilmektedir. Bunun içerisinde 0:25:37 veya 0:37:24 gibi gübreler kullanılmaktadır.

Demircioğlu (2004), Villar-Salvador'a (1994) atfen; gübreleme, kök kütlelerinin morfolojisi üzerine önemli etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Yüksek gübreleme rejiminde özellikle N gübrelemesi FB'nu, KBC'yi, sürgün kütlelerini ve G/K oranını yükseltmektedir.

Atasoy'a (1985) atfen Demircioğlu (2004) ladin fidanları üzerine yaptığı çalışmasında; üzerine NPK (15:15:15) kompoze gübrelerinin bazı dozlarının (30, 60, 90, 120 gr/m²) kimi yaşlarda (1+0, 2+0, 3+0) fidan boyu, kalınlığı ve ağırlığını olumlu yönde etkilediğini, özellikle fidan kuru ağırlığının gübre verilmemiş fidanlarına göre 2-6 kat artırmış olduğunu ifade etmiştir. Ekimle birlikte verilen gübrenin fidan yaşama yüzdesini önemli ölçüde azalttığını belirtmiştir.

Ayan (1998), Eyüboğlu'na (1976) atfen, kimyasal gübrelemede uygulanacak doz, gübreleme zamanı ve bitki gelişim dönemlerine bağlı olarak uygun yapı ve karışımındaki kompoze gübre verilmesinin kaliteli fidan üretiminde belirleyici faaliyetler olduğunu belirtmektedir. Bununla birlikte gübrenin düşük dozlarda sık olarak verilmesini önermektedir.

Demircioğlu (2004), Kılıcı vd.'ne (1998) atfen; fidecik, hızlı gelişme, yavaşlama veya duraklama, odunlaşma ve gerçek durgunluk dönemlerinin tespit edilmesi ve bu dönemlerde fidanların gelişmelerine bağlı olarak beslenme düzeylerinin ayarlanması diğer bir deyişle "gübreleme rejiminin" belirlenmesinin çok önemli olduğunu belirtmektedirler.

Dumroese'e (1998) atfen Demircioğlu (2004) fidecik döneminde fosfor ağırlıklı, hızlı gelişme döneminde azot ağırlıklı, odunlaşma döneminde ise potasyum ağırlıklı gübre verilmesinin esas olduğunu ifade etmişlerdir. Hızlı büyüme devresi boyunca fidan boylarının büyümesinin sağlanması amacı ile en üst dozlarda N verilmesi önerilmektedir. Dormansi halinin yaklaşması sırasında ise gübredeki N oranı büyük oranda azaltılmalıdır.

2.2.3 Sulama

Canlı hücrelerin fizyolojik süreçleri sulu bir ortamda meydana gelir ve tohum, çevresindeki ortamdan su alamazsa çimlenme olmaz. Su bitki bünyesini oluşturan temel maddelerden biri olup özellikle turgorun önemli ögesidir. Ayrıca, besin maddeleri çözücüsü ve bitki için şekil taşıyıcı, fotosentez için mutlak surette gerekli bir hammaddedir (Çepel 1995).

Sulamada temel amaç, bitkilerde istenmeyen su seviyelerinin oluşmasını engellemektir. Sulama çimlenme sırasında sık sık, fakat az miktarda; köklenme safhasında, fidanın iyi gelişebilmesi için, sık aralıklarla ve toprak sadece ıslanıncaya kadar uygulanır. Sulama mutedil sürdürülürse, fidanlar sığ bir köklenme yapar (Yahyaoglu ve Genç 2007).

Tolay (1997), Rook'a (1972) atfen; fidanlıkta erken yaşlarda uygulanan az fakat yeterli ve sık sulamanın, köklerin saçaklanmasına, yayılmasına ve derine gitmesine olumlu bir etkisinin olduğu görüşlerini belirtmiştir.

Erkuloğlu'na (2001), Tolay'a (1997) atfen; ekim işleminden fideciklerin çıkmaya başlamasına kadar (çimlenmeye kadar) sıcakta günde 2 defa, 5-10 dakika; yapraklar çıktıktan sonra (çimlenmeden sonra), önce haftada 2-3, sonra haftada 1, son duruma göre 2-3 haftada bir sulanmasının uygun olduğunu belirterek, kışa girerken ise; fidanların odunlaşması için, sonbaharda sulamanın kesilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Eyüpoğlu'na (1979) atfen Çolak (1991); "Uygun bir sulama fidanın PMS (Plant Moisture Stres-Bitki Su Gerilimi) ve ısını düşürmesi, uyku evresinin birinci bölümüne girmesini geciktirmesi gibi nedenlerle fidanın güç kazanarak optimum gelişmesine olanak sağlar. Sulama sonucu toprak profili suya doygun tutulursa bu kez oksijen yetersizliğinden kök metabolizması yavaşlar ve bunun sonucunda da özümleme ve büyümede kesikliğe uğramış olur. Ayrıca, bu tip topraklar Damping-off mantarının oluşması içerisinde iyi bir ortamdır. Temmuz ortalarında Sonbahar yağmurlarının başladığı süre arasında sulama, ikinci kez tomurcuk patlamasını önleyecek nitelikte azaltılarak PMS düşürülmeli ve böylece fidanların daha erken uyku durumlarına geçişleri sağlanmalıdır. Eğer fidanlıkta sulama çok sıkısa tomurcuklar yeniden patlar ve sürgünler oluşur. Bu durum ilk bakışta yararlı gözüküyorsa da gerçekte fidanın gücünü iki biçimde azaltmaktadır. Birincisi; sonradan oluşan bu doku, genellikle odunlaşmaz ve kolaylıkla erken donlardan zarar görür. İkincisi; sonradan olan bu ikinci sürme, uyku evresi birinci bölümü başlamasını ve dolayısıyla tüm uyku evresinin gecikmesine neden olur. Buda sırasıyla, gelecek yıl İlkbahar'daki kök büyümesini bozar ve tomurcuk patlamasını geciktirir. Böylece fidanın arazide yaşama gücü azalır. Bu nedenle; bu tip fidanlar, dikimde kullanılmamalıdır." tespitlerini yapmıştır. Bitkiler, ilkbaharda tomurcukları patladığında, kış tomurcuğu oluşumu esnasında ve sonbaharda yaşanan doku sertleşmesi sırasında, su stresine neden olan hassas bir döneme girerler. Bu konuda fidanlık mühendislerinin dikkatli olmaları gerekmektedir.

2.2.4 Tekleme (Seyreltme) ve Ot alma

Tosun (1986) seyreltmede hangi fidanların alınıp hangisinin alınmayacağına karar verebilmek için fideciklerin biraz gelişmesi beklenmelidir. Kökler iyi gelişmeden alınırsa elle seyreltmede, kalacak fidanların köklerine zarar verilebilir. Fazla gecikilmesi halinde de seyreltme hem daha güç hem daha masraflı olacak ayrıca, kalacak olan fidanlara zamanında gelişme fırsatı verilmemiş olunacaktır. Prensip olarak seyreltme, ilk yılın yaz ortalarına doğru yapılmalıdır.

Hamidi'ye (1986) atfen Demircioğlu (2004) fidanlıkta ot alma işlemi genellikle, fidanlara zarar verilmemesi açısından fidecikler 6-8 haftalık olduktan yapılmalıdır. Tohumlar çimlendikten hemen sonra ot alma işlemi yapılırsa fideciklerin köklerine zarar verilebilir. Otları mücadelede diğer önemli konu ise, otların hiçbir zaman tohum verme zamanına kadar bekletilmemesi gerekmektedir.

Fidanlıklarda yabancı otlarla mücadele, tüm işletme masraflarını %50-70' i gibi oldukça büyük bir miktara ulaşmaktadır. Bu bakımdan yabancı ot mücadelesi zamanında ve yeterince yapılmalıdır (Anonim 2008).

2.2.5 Söküm ve Sevkiyat

Hamidi'ye (1986) atfen Demircioğlu (2004) fidanların kök ve tepelerinin büyümelerinin durdukları anda yani tamamen latent devrede oldukları zamanda yapılması gerektiğini bu zamanın, sonbaharda fidanların yaprak dökümünden ilkbaharda yapraklanma öncesine kadarki devre olduğunu, bu devre zarfında, söküme elverişli hava ve toprak şartlarının müsaade ettiği her zaman söküm yapılabileceğini belirtmektedir.

Fidanların kalitesini etkileyen en önemli işlemlerden biriside söküm zamanıdır. Dormansinin bütün aşamalarını geçirmeyen (dormansi haline geçiş, dormansi haline geçişin arttığı dönem, gerçek dormansi dönemi) fidanların kullanılması daima risklidir. Fidanların gerçek dormansi veya dormansiden çıkış aşamasında sökülmesi,

riski en aza indirmektedir. Genel olarak Ocak-Şubat aylarını içeren bu dönemde, fidanlar hem solma noktasındaki su potansiyeli, hem de karbonhidrat içerikleri bakımından en uygun durumda bulunmaktadır. Her iki fizyolojik özellik kök gelişme kapasitesini doğrudan etkilemektedir (Genç 1992).

Özellikle çıplak köklü bitkilerin yaşaması açısından söküm zamanının sonbahar olması çok önemlidir. Ölüm oranının azalması veya sürgünden başlayan kurumaların engellenmesi açısından fidanların dormant (uyku) halinden önce sökülmeleri önerilmemektedir. Çıplak köklü fidanlar dormant hale geçmeden sökülmemelidirler. Fidanların erken sonbaharda sökülmüş olanların geç sonbaharda sökülmüş olanlara kıyaslandığında kök, sürgün ve yaprak büyümesinin azalmış olduğu tespit edilmiştir. Sonbahar başlangıcında sökülen fidanlarda zayıf bir kök gelişiminin olduğu, sonbaharın ortasında sökülen fidanlarda ise nispeten daha güçlü hatta kök gelişiminin en üst noktada olduğu tespit edilmiştir (Lindqvist 2001).

Kök kesme bıçağı yastık başında kürekle açılan kanaldan başlayarak fidanların büyüklüğüne göre değişmekle birlikte genelde 25 cm derinlikten sabit geçecek şekilde hareket ettirilir. Bu geçiş sırasında fidanın kökleri kesilir ve yastığın yüzeyi ve bıçak geçiş kotu arasında kalan kısım gevşetilir. Fidan sökülmün de dikkat edilecek bir işlemde işçinin fidanı iki elle mümkün olduğu kadar çok demetler halinde sökülmesidir. Bu fidanın grup halinde sökülmesi halinde fidanların daha az zarar görmesini getirir. Ambalajlanması yapılmış olan fidanların dikim yerine sevki büyük bir itina ile yapılmaktadır (Ürgenç 1998).

Fidanlar dikim yerine gönderilecek araçlara istiflenirken ezilmemesine ve kırılmamasına dikkat edilir. Ayrıca, fidanların rüzgar ve güneş görmemesi için gerekli örtme tedbirleri alınır. Balyalanmış fidanlar her ne kadar dış şartlara karşı korunmuş ise de dikim yerine nakliyatın dikkatli yapılması gerekir. Fidanlar araçlara yüklenirken taşınırken ve indirilirken; balya kenarında kalan tepe tomurcuklarının zarar görmemesine, kırılmamasına balyaların rüzgara, direk güneş ışıklarına maruz kalmamasına dikkat edilmelidir (Anonim 2008).

2.3. Büyüme-Gelişme ve Vejetasyon Dönemleri ile İlgili Literatür Özeti

Canlıların büyümesi hücre çoğalmasıyla mümkündür. Bitkilerde sürekli olan büyüme, bölünür dokular sayesinde gerçekleşir. Kök, gövde ve dal uçlarındaki bu dokular bitkinin boyuna büyümesini, kambiyum ise enine büyümeyi sağlar (Anonim 2007).

Büyüme olayı birbirini takip eden iki evreden oluşmaktadır. Bunlar; büyüme ve gelişmedir. Bu iki olay bitkilerin en küçük birimi olan hücrelerden en çok farklılaşma gösteren organlarına kadar bütün doku ve organlarda görülür (Anonim 2007).

Ceylan (1994) büyüme ve gelişme olayı kültür bitkilerinin verim teşekkülünde temel biyolojik olayı oluşturur. Kısaca tanımsal farklılıkları: Büyüme; bitkide besin maddesi oluşumunun esası asimilasyon olayıdır. Bunun için gerekli enerji fotosentez ile sağlanır. Gelişme ise; bitkide büyüme esnasında oluşan farklı gelişme evreleri ile ifade edilmektedir. Genelde gelişme olayı; çimlenme ile başlamakta, olgunluk ile sona ermektedir. Gelişmenin esasını her hücredeki fizyolojik olaylar oluşturmaktadır.

Yahyaoğlu ve Genç (2007) bitkiler fizyolojik faaliyetleriyle dış ortamdan aldıkları farklı maddeleri metabolizmik işlemlerle yapısal değişimlere uğratmakta ve netice olarak kendi biçim ve yapılarını da değiştirmektedir. Kısaca canlılık belirtisi terimi ile ifade edilen bu olgular dizisi büyüme (growth) ve gelişme (development) durumu olarak karşımıza çıkar” diye belirtmişlerdir.

Yahyaoğlu ve Genç (2007) Eriş'e (1995) atfen ise; büyüme, bir canlının biçimlenmesi demektir. Yahut bitki bünyesindeki geri dönmeyecek biçimde hacim ve ağırlık artışı ile beliren şekil değişimlerine büyüme denir diye ifade etmiştir. Ancak bitkiler büyürken sadece biçimleri değişmemekte, bazı yapısal farklılaşmalara da uğramaktadır. Bu nedenle büyüme ve farklılaşma olgularını birlikte ifade eden gelişme kavramı tanımı; birçok karmaşık olaylar serisi sonunda organizmada beliren kitle, biçim, hacim ve ağırlıktaki değişimlerin tümünün birlikte ifade edilmesidir. Bu nedenle, vejetasyon, büyüme veya yeşerim dönemi kavramları yerine gelişme dönemleri terimi kullanılmasının daha doğru olduğunu belirtmektedirler.

Tilki'ye (1994) atfen Demircioğlu (2004) bitki büyümesi, çeşitli fiziksel ve kimyasal süreçlerin son ürünüdür. Ceylan (1994) gelişme olayında, özel olarak bir bitkide değişiklik, farklılık anlaşılmaktadır. Örneğin gelişme, vejetatif devreden generatif devreye geçiş olarak adlandırılabilir. Ancak, genelde gelişme olayı, büyüme olayına büyük ölçüde bağımlıdır. Genellikle bir farklılaşma, aynı zamanda madde artışı ile olmaktadır. Fakat, mutlak bu her zaman böyle değildir. Bazen herhangi bir madde artışı olmadan, hatta azalışı sonucu farklılaşma olabilmektedir.

Vurdu'ya (1989) atfen Demircioğlu (2004) tohumun çimlenip, gelişerek olgun bir bitki ortaya çıkmasında son derece karmaşık olaylar zinciri bir birini takip etmektedir. Hücreler bölünüp çoğalmakta, büyümekte, kök, gövde, yaprak gibi organlar halinde farklılaşmakta ve kimyasal değişiklikler meydana gelmektedir. Bütün bu olaylar zincirini, bitkinin genetik özelliği ile yaşadığı ortam şartları yönlendirmekte ve sonuçta olgun bir bitki ortaya çıkmaktadır.

Ceylan (1994) bitkilerde büyüme ve gelişme devrelerini çimlenme, genç gelişme devresi, esas gelişme devresi ve olgunluk devresi diye kısımlara ayırmak mümkün ise de, genelde gelişme devrelerini her bitki grubuna göre belirlemek istendiğinde aralarında bazı farklar bulunacaktır. Verim miktarı üzerinde, özellikle kritik devrelerin o bitki için uygun koşullarda bulunup bulunmayışı çok etkili olmaktadır.

Ayan vd. (2005), Kadıoğlu'na (1999) atfen ise, büyümeyi geri dönüşümü olmayan bir hacim artışı olarak tanımlamaktadır ve organizmaların büyümeleri esnasında çeşitli dönemler ayırt edildiğini belirtmektedir.

Tinus and McDonald (1979) Büyüme dönemlerinin türe göre değiştiiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, büyüme dönemlerinin tohum kaynağına, kap boyutuna, bölgesel iklime ve fidanlık kapasitesine bağlı olduğunu tespit etmişlerdir. Bu dönemleri; ekim dönemi, çimlenme dönemi, fidecik aşaması, hızlı gelişme dönemi, tomurcuk ve kök gelişimi dönemi, soğuğa adaptasyon dönemi şeklinde sınıflandırmışlardır.

Ayan vd. (2005), Kulabaşı'na (1996) atfen; tohumun ekiminden itibaren bitkilerin gelişimini, fidecik, ilk gelişme, hızlı gelişme, duraklama ve odunlaşma olarak 5 dönemde düşünülebileceğini belirtmektedir.

Ayan vd. (2005), Tilki'ye (2002) atfen; çalışmasında, kaplı fidan üretiminde fidanların büyüme dönemlerini; oluşum ve şekillenme, hızlı gelişim safhası ve olgunlaşma ve direnç kazanma safhası olarak üç ana safhaya ayırmaktadır.

Ceylan (1994) yüksek bitkilerde başlıca gelişme devreleri, çimlenme, genç gelişme devresindeki farklılaşmalar, esas büyüme devresi ve olgunluk devresi olarak adlandırılmaktadır. Çimlenme devresinde ve genç gelişme devresinde esas olaylar farklılaşma olmasına karşın, esas büyüme devresinde madde artışı ön sırayı almaktadır. Çimlenmeden itibaren hava sıcaklığının gittikçe arttığı ekolojik koşullar altında, bu devrede hızlı bir gelişme görülmektedir.

Ayan vd. (2005) Trabzon-Of orman fidanlık koşullarında 1+0 yaşlı Doğu Ladini fidanlarında, "kuru madde değişimi" yöntemine göre fidan gelişim dönemlerini şu şekilde belirlemişlerdir. Mart sonu-Mayıs sonu; çimlenme ve fidecik dönemi, Haziran-Temmuz sonu birinci gelişme dönemi, Ağustos ayı; ara durgunluk dönemi, Eylül başı-Ekimin ilk haftası; ikinci gelişme dönemi, Ekim sonu ve Kasım; odunlaşma dönemi, Aralık ayı başlangıcı durgunluğa giriş ve Ocak-Şubat ayları gerçek durgunluk dönemi olarak belirlemişlerdir.

Demircioğlu ve Ayan (2004) Taşköprü Orman Fidanlığındaki sarıçam fidanlarının "kuru madde değişimi" yöntemine göre fidan gelişim dönemlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmış olan çalışma sonucunda; 1. vejetasyon dönemini geçirmekte olan fidanlardaki büyüme dönemleri tarihler itibariyle şu şekilde ortaya çıkmıştır; 5 Haziran-10 Temmuz fidecik dönemi, 11 Temmuz-4 Eylül gelişme ve hızlı gelişme dönemi, 5-19 Eylül yavaşlama (duraklama) dönemi, 20 Eylül-7 Aralık odunlaşma dönemi ve 8 Aralıktan sonrası ise durgunluğa giriş dönemi olarak tespit edilmiştir.

Semerci (2002) çalışmasında, Toros sediri için dormansi halinin İç Anadolu Bölgesi koşullarındaki oluşum evrelerini sıralamıştır. Vejetasyon evresi: Mart ortası- ağustos ortası. Uykuya giriş: Ağustos ortası-kasım ortası. Derin uyku evresi: Kasım ortası-ocak ortası. Uyku sonu evresi: Ocak ortası-mart ortası olarak tespit etmiştir. Ayrıca, İç Anadolu ekolojik koşullarında en uygun sökümlük-dikim döneminin ilkbahar başı olduğu belirlenmiştir. Tez konusu ile ilgili özellikle Türkiye’de yeterli çalışmanın olmadığı, ve kitlesel fidan üretimin yapıldığı her ekolojik koşulda (sabit fidanlıkta) her tür için fidan gelişim evrelerinin belirlenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Semerci (2002) Sedir (*Cedrus libani* A. Rich) fidanları üzerine yapmış olduğu çalışmasında; fidanlardaki kuru ağırlık oranının (KAO) mart ortasında aniden düşüşe geçtiğini tespit etmiştir. KAO’nun bu ani düşüşü de, vejetasyonun başladığının belirtisi olduğunu ifade ederek, bu durumun bitkide kuru ağırlığın azalmasına ve su alımının artmasına neden olacağına dikkat çekmiştir.

Demircioğlu ve Ayan (2004) Taşköprü Orman Fidanlığındaki sarıçam fidanlarının “kuru madde değişimi” yöntemine göre fidan gelişim dönemlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmış olan çalışma sonucunda; 2. vejetasyon dönemini geçirmekte olan fidanlarda; 22 Mart-2 Mayıs tarihinde fidanların durgunluktan çıkış aşamasında oldukları, 3 Mayıs-24 Temmuz tarihleri arasında gelişme ve hızlı gelişme dönemi, 25 Temmuz-7 Ağustos tarihleri arasında yavaşlama (duraklama) dönemi, 8 Ağustos-7 Aralık tarihleri arasında odunlaşma dönemi ve 8 Aralıktan sonrası ise durgunluk dönemine giriş olarak tespit edilmiştir.

Deligöz (2007) yılında yapmış olduğu doktora tezi çalışmasında aynı türe ait bitki gelişim safhalarını şu şekilde belirlemiştir: uyku hali sonu dönemi; Martın ilk haftası Martın üçüncü haftası, gelişme dönemi: Martın üçüncü haftası Mayısın ilk haftası, sükûnet hali dönemi: Mayısın ilk haftası Haziranın ilk haftası, uyku hali başlangıcı dönemi: Haziranın ilk haftası Eylülün ilk haftası, uyku hali yoğunlaşması dönemi: Eylülün ilk haftası- Kasımın ikinci haftası, tam uyku hali dönemi: Kasımın ikinci haftası - Mart'ın ilk haftası, olarak tespit etmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Çalışma, 2010 yılında Eskişehir Orman Fidanlığında gerçekleştirilmiştir. Araştırma objesi olarak kullanılan fidanların ve tohumların detay bilgileri Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2’de verilmiştir.

3.1.1 Fidan ve Tohum

Çizelge 3.1 Araştırma kullanılan fidan materyaline ait bilgiler

Ağaç Türü	TM Numarası ve Tarihi	m ² Tohum Miktarı (gr)	Ekim Tarihi	Orijin	Ada- Parsel No
2+0 Yaşlı Çıplak Köklü Fidanlar					
Sedir	TM 239 2008	98	Mart 2009	Kapıdağ	II. Ada 10. Parsel
Karaçam	TM 116 2005	25	Nisan 2009	Ahırdağ “Orta”	II. Ada 10. Parsel
Karaçam	TM 98 2007	25	Nisan 2009	Tota “Güney”	III. Ada 4. Parsel
Karaçam	TM 60 2008	22	Nisan 2009	Sarıçiçek “Kuzey”	I. Ada 5. Parsel
1+0 Yaşlı Çıplak Köklü Fidanlar					
Karaçam	TM 116 2007	25	Nisan 2010	Ahırdağ	5. Ada 5. Parsel
1+0 Yaşlı Tüplü Fidanlar					
Karaçam	TM 116 2005	4-5	Nisan 2010	Ahırdağ	Seralar

Çizelge 3.2 Araştırma kullanılan tohum materyaline ait bilgiler

Tohum Meş.No	Ağaç Türü	Bölge Md.	İşletme Md.	İşletme Şef.	Seri Adları	Enlem	Boylam
116	Çk	Eskişehir	Afyon	Hocalar	Ahırdağ	38 40 47	30 03 21
98	Çk	Isparta	Sütçüler	Tota	Tota	37 32 40	31 08 40
60	Çk	Amasya	Vezirköprü	Sarıçiçek	Sarıçiçek	41 12 00	30 42 20
239	Sedir	Isparta	Isparta	Senirkent	Kapıdağ	38 05 23	34 54 28

Çalışmada Anadolu Karaçamının 2+0 yaşlı üç orijini kullanılmıştır. Orijinlere karar verirken tohumun toplanıp geldiği yerin enlem-boylam dereceleri dikkate alınmıştır. Sarıçiçek orijinli Anadolu Karaçamının “kuzey”, Ahırdağ orijinli Anadolu Karaçamı “orta” ve Tota orijinli Anadolu Karaçamı “güney” enlemleri temsil amacıyla araştırma kapsamına alınmıştır.

3.1.2 Araştırma alanına ait genel bilgiler

Eskişehir Orman Fidanlığı 1937 yılında kurulan üçüncü fidanlıktır. 1.762.600 m²'lik alanı ve yıllık ortalama 30 milyon adet fidan üretim kapasitesi ile Türkiye'nin en büyük fidanlığıdır. Eskişehir Orman Fidanlığı İç Anadolu'nun Batı kısmında, Porsuk çayı kıyısındadır. Fidanlık Eskişehir merkezine 13 km uzaklıktadır. Fidanlık alanı 30 25' 06"-30 26'43" Doğu boylamları ile 39 43' 18"-39 44' 48" Kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Fidanlığın denizden yüksekliği 805 metredir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Eskişehir orman fidanlığının genel görünümü (Anonim 2008)

3.1.3 Araştırma alanına ait iklim özellikleri

Eskişehir Orman Fidanlığı, Erinç'in Türkiye'nin makro iklim sınıflaması içerisinde İç Anadolu step iklim tipine girmektedir (Çepel 1995). Fidanlığın bulunduğu Eskişehir ili, Orta Anadolu'nun iklim özelliklerine sahiptir. Burada yazlar sıcak ve kurak, kışlar kar yağışlı ve sert olarak geçen karasal iklim görülmektedir (Çizelge 3.3).

Meteorolojik verilerin alındığı Eskişehir ili Meteoroloji İstasyonu Fidanlığa 15+0 km uzaklıktadır. Meteoroloji İstasyonunun bulunduğu yerin rakımı 801 m, Fidanlığın ise 805 m'dir (Anonim 2008).

Ülkemiz şartlarına göre geliştirilen, nemlilik ve kuraklık katsayılarına göre; Eskişehir' de Nemlilik Katsayısı 0,88 ve Kuraklık Katsayısı 1,32 olup, kurak bir iklimin varlığı kabul edilmektedir (Anonim 2008).

Aylık sıcaklık ortalamaları ve ortalama yıllık yağış miktarları göz önüne alınarak düzenlenen, Bagnold'un Hidrotermik abağına göre Eskişehir'in kurak dönemi Haziranın ilk haftası ile Ekim ayının ilk haftası arasında yer almaktadır. Bu dönemde buharlaşma miktarı, yağış miktarından fazla olmaktadır (Anonim 2008).

1975-2008 yılları ortalama iklim verileri ise EK 1'de verilmiştir (Anonim 2010a).

Çizelge 3.3 Eskişehir iline ait iklim verileri

AYLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)												
Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2009	72,3	89,7	50,4	50,4	50,5	68,8	12,8	5,2	4,7	28,6	33,3	59,1
2010	42,0	58,4	38,5	38,5	45,3	33,5	36,9	2,9	12,2	12,6	14,1	76,1
48 Yıllık Genel Ort. (1963-2010)	37,9	32,4	36,1	36,1	45,7	48,9	32,7	17,6	13,4	14,1	35,3	45,7
AYLIK ORTALAMA SICAKLIK(°C)												
Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2009	1,9	2,4	3,8	9,8	14,6	20,5	22,4	21,9	17,0	15,6	7,0	5,4
2010	1,6	2,0	4,0	10,6	16,3	18,5	23,6	26,2	20,0	10,7	11,5	5,6
48 Yıllık Genel Ort. (1963-2010)	-0,2	1,2	5,2	10,1	14,9	19,2	22,4	22,2	18,2	12,8	6,8	1,9

3.1.4 Araştırma alanına ait toprak ve su özellikleri

Çalışma alanlarının toprak ve su özellikleri, laboratuvar tahlilleri sonucu ortaya çıkartılmıştır (Anonim 2010b) (Çizelge 3.4-Çizelge 3.5).

Çizelge 3.4 Araştırma alanına ait toprakların fiziksel ve kimyasal analizleri

Parsel No	Kum %	Toz %	Kil %	Toprak Türü	Ph	Kireç Total %	Organik Madde %	Total Azot %	Fosfor (P205)	Tuzluluk
I-5	35,55	21,95	42,5	Balçıklı	8,1	7,97	2,84	0,15	65	0,7
II-10	83,74	5,37	10,9	Kumlu Balçık	7,8	1,47	1,16	0,05	47	0,78
III-4	35,09	20,86	44,1	Balçıklı	8,2	4,79	2,16	0,1	62	0,67
V-5	65,42	12,68	21,9	Kumlu Killi Balçıklı	8,2	1,56	2,01	0,09	15	0,52

Çizelge 3.5 Araştırma alanına ait su analizleri

Su Kaynağının Cinsi	Porsuk Suyu
Elektrik Geçirgenliği (mic/cm)	600
Na %	7,33
Sodyum Absorbsiyon oranı (SAR)	0,3
pH	7,7
Katyonlar	
Ca (me/lt)	3,15
Mg (me/lt)	3,84
Na (me/lt)	0,56
K (me/lt)	0,08
Anyonlar	
Bikarbonat (me/lt)	6
Sülfat (me/lt)	0,64
Klor (me/lt)	0,99
Sulama Suyu Sınıfı	C2-S1

3.1.5 Tohum ve fidanlara uygulanan kültürel işlemler

3.1.5.1 Fidanlıkta ekim öncesi tohumlara uygulanan ön işlemler

Fidanlıkta ekimi yapılacak Anadolu karaçamı tohumları, ekimden önce kuş ve diğer zararlılara karşı koruyucu olarak ticari adı Pomarsol-forte olan tiksindirici ilaç ve karışımı ile ilaçlanmıştır. Bu amaçla, 15 kg Anadolu karaçamı tohumu 800 gr Pomarsolforte 42 gr Alümine tozu 1 lt su karışımı ile tohumlar muamele yapılmıştır (Saatçioğlu 1976).

Toros sediri tohumlarında ekim öncesi herhangi bir ilaçlama yapılmamakta fakat, çimlenme engelinden dolayı ilkbahar ekimlerinde tohumlar bir ay süreyle soğuk-ıslak ön işleme tabi tutulmaktadır. Ekimler, geç sonbahar veya kış başlangıcında yapıldığında ise bir ön işlem gerekmemektedir. Anadolu karaçamı tohumlarında ise çimlenme engeli olmadığından bir ön işleme gerek duyulmamaktadır (Anonim 2008).

Eskişehir Orman Fidanlığında; Geç donlardan korunmak için, özellikle Mart ayı Toros sediri ekimlerinde yıllarca telisle örtme yapılmaktayken mantar hastalığından dolayı son yıllarda Eskişehir Orman Fidanlığında geliştirilen ve “Tünel” tipi adı verilen bir yöntemle geç donlarla mücadelede edilebilmektedir. Bu çalışma kapsamında kullanılan araştırma objesi 2+0 Toros sediri fidanlarının 6 Nisan tarihinde üstleri örtülmüş ve 8 Mayıs tarihinde ise üstleri açılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Geç donlardan korunma yöntemi

3.1.5.2 Fidanlıkta uygulanan kök kesimi işlemleri

Fidanlıkta tez çalışması süresi içerisinde; 2+0 yaşlı çıplak köklü Toros Sediri için kök kesimi 21 Haziran tarihinde, 2+0 yaşlı çıplak köklü Anadolu Karaçamı için kök kesimi 25 Temmuz tarihinde ve 1+0 yaşlı tüplü Anadolu Karaçamı fidanlarında iki kök kesimi yapıldı (Çizelge 3.7) (Şekil 3.3). 1+0 yaşlı çıplak köklü Anadolu Karaçamı fidanlarında kök kesimi yapılmadı.



Şekil 3.3 1+0 ve 2+0 yaşlı fidanlarda kök kesimi

3.1.5.3 Fidanlıkta uygulanan gübreleme işlemleri

Ekim yastıkları için; fidanlık topraklarında fosfor, potasyum oranları yeterli olması nedeniyle sadece eksik olan azot miktarını tamamlamak için vejetasyon dönemi boyunca; dekara 30 kg Amonyum Sülfat (%21 saf azot) verilmektedir. Serada yetiştirilen fidanlar için; uygulanan N:P:K oranları Çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6 Fidanlıkta seralarda uygulanan gübreleme takvimi (Perk 2011)

TARİH	N	P	K
03/05/2010 12/05/2010	12	48	6
14/05/2010 16/08/2010	20	20	20
18/08/2010 01/09/2010	11	11	33
03/09/2010 29/09/2010	0	37	24

3.1.5.4 Fidanlıkta uygulanan sulama işlemleri

Fidanlıkta su sorunu yoktur, mevcut su yeterlidir. Toprağın nem durumu her gün fidanlık mühendisleri tarafından, 18-20 cm derinlik kademesindeki toprak rutubetinin el ile muayenesi şeklinde yapılmakta ve toprak en az bu seviyeye kadar nemli kalacak şekilde düzenli olarak sulanmaktadır.

Çalışma süresince sulama işlemleri sabah-akşam serin saatlerde olmak üzere günde iki defa yapılmıştır. Toprağın tavluk derecesi ve genel hava durumu göz önüne alınmıştır. 2010 yılının ekstrem sıcakları, sulama işlemlerinin öğle saatlerinde de yapılmasını zorunlu kılmıştır. Sulama işlemleri; kış tomurcukları gözlemlendiği zaman 3-4 günde bir akşam saatlerinde yapılmıştır ve reçineleşmenin yoğunlaşması ile birlikte tamamen kesilmiştir.

3.1.5.5 Fidanlıkta uygulanan tekleme (seyreltme) ve ot alma işlemleri

Eskişehir Orman Fidanlığı için tekleme/seyreltme, türlere göre değişmekle birlikte çimlenme tamamlandıktan takriben bir ay sonra yapılmaktadır. Seyreltme, elle veya makasla yapılmaktadır. Elle yapılan seyreltmede alınacak fidan belirlenir ve kökünden çıkarılır. Makasla yapılan seyreltmede fidanın gövde kısmı kök boğazından kesilerek alınır. Bu işlemlerde toprağın yeterince yumuşak olması gerekir. Bunun için gerek seyreltmeden önce, gerekse sonra uygulama yapılacak alan iyice sulanmaktadır.

Fidanlık genelinde ekim yastıklarındaki fidanlar içerisinde ot mücadelesi Mayıs ayı sonlarına kadar sürer. Bu süre bazen Haziran ayı ortalarına kadar devam eder. Ayrıca; yastık yolları da fazla otlanmadan ve aynı zamanda toprağın havalandırılması amacıyla; çapa makineleriyle temizlenmektedir. Ot mücadelesinde; hem daha masraflı hem de zaman olarak uzun bir dönemi kapsamaktadır. Mekanik metotla ot alınırken fidelerde gerek kırılarak gerekse de kök gevşeyerek fidan zayıyatı olur. Kimyasal ilaçlama ise; mümkün olduğunca serin (akşam veya sabah saatleri) ve rüzgarsız havada yapılmaktadır (Şekil 3.4).

Eskişehir Orman Fidanlığında yürütülen kitlesel fidan üretim çalışmalarında uygulanan, bakım çalışmaları Çizelge 3.7’de verilmiştir.

Çizelge 3.7 Fidan gelişimi süresince yapılan bakım çalışmaları

1+0 Anadolu Karaçamı-Sera Üretim	Tarih -2010-
Sera ortamında tohum ekimi	01.04.
İlk sulama (doyurma sulaması)	02.04
Seralara mantar ilacı verilmesi	08.04
İlk çimlenmelerin görülmesi	10-16.04
Çimlenmelerin tamamlanması	29.04
İlk gübre uygulaması	03.05
Seralar ilaçlandı	04.05
Tekleme (Seyreltme)	06.05
Gübrelemeler	05-07-10-12.05
Gölgelek alana taşıma	14-25.05
Gölgelek alanda ot alma işlemi	16.06
1.Kök Kesimi	15.07
Açık alana taşıma	05-28.07
2.Kök kesimi	28.07



Şekil 3.4 Fidanlıkta uygulanan tekleme (seyreltme) ve ot alma işlemleri

3.1.5.6 Fidanlıkta uygulanan söküm ve sevkiyat işlemleri

Fidanların sökümü fidanın özelliklerine uygun ekipman takılı traktörlerle yapılmaktadır (Şekil 3.5). İbrelili fidanlar ve boyu kısa olan yapraklı fidanlar, ibrelili kök kesme bıçağı ile sökülmeştir. Kök kesme bıçağı yastık başında kürekle açılan kanaldan başlayarak fidanların büyüklüğüne göre değişmekle birlikte, genelde 25 cm derinlikten sabit şekilde hareket ettirilmekte, bu geçiş sırasında fidanın kökleri kesilmekte ve toprak gevşemektedir. Böylece fidanlar, kökleri en az zarar görecektir şekilde topraktan kolaylıkla çıkartılabilmektedir.



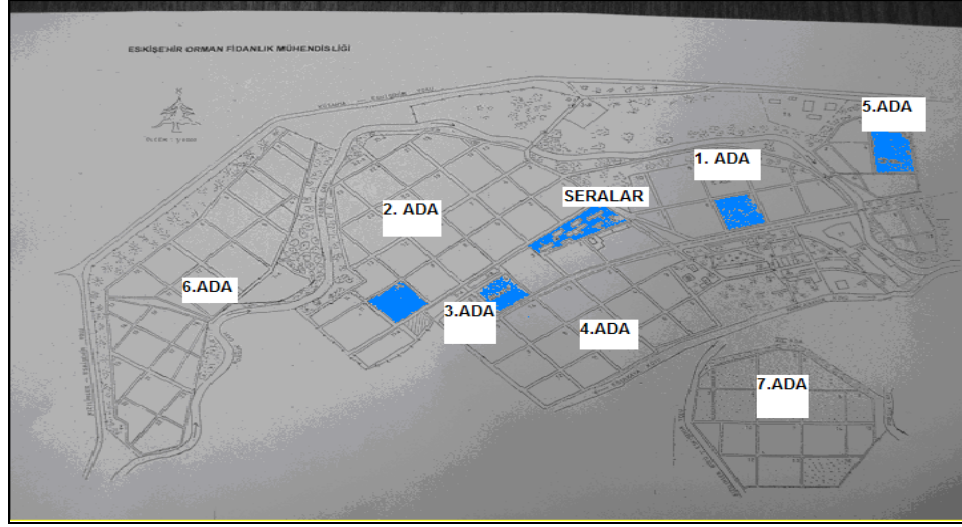
Şekil 3.5 Fidanlıkta uygulanan söküm ve sevkiyat işlemleri (Anonim 2008)

Kök kesme bıçağının arkasına ek olarak takılan tarak veya sadece sökümde kullanılan taraklı kök kesme ekipmanları söküm esnasında bıçağın arkasında bulunan tarak uçları sayesinde sökülen fidanın etrafındaki toprağın dağılmamasını sağlayarak söküm işçiliğini azaltmaktadır. Fidan sökümünde dikkat edilecek bir işlem de işçinin fidanı iki elle mümkün olduğu kadar çok demetler halinde sökmeye çalışmasıdır. Fidanlar, grup halinde sökülmesi halinde daha az zarar görmektedir. Sökümün sağlıklı yapılabilmesi için, sökülecek bitkide su yürümesinin durması ve sökümün fidanlar uyanmadan önce bitirilmesi gerekmektedir. Fidanlıkta bu işlemler uygun hava şartlarında ve vejetasyon döneminin sonlandığı Aralık ayı başı ile uyku evresinin devam ettiği Mart ayı başlangıcında yapılmaktadır (Saatçioğlu 1976).

3.2 Yöntem

3.2.1 Fidanlık ve laboratuvar çalışmaları

Eskişehir Orman Fidanlığının, 1/6000 ölçekli harita üzerinde iç taksimat planı mevcuttur. Araştırmanın gerçekleştirildiği fidanlık alanı Şekil 3.6'de gösterilmiştir.



Şekil 3.6 Çalışma alanlarının plan üzerinde gösterimi

Araştırma yapılacak olan üç yastık seçilmiş ve kazıklar yardımıyla seçilen yastıklar işaretlenmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7 Fidanlığın II. adasından araştırma için seçilen yastıkların belirlenmesi

Fidanlar, yastık ortasında kalan çizgi üzerinden ayrıca yastık başından ve sonundan 1 metre kadar içeriden rastlantısal olarak seçilmiştir. Bu uygulamanın nedeni; dışta kalan (yastık yollarına bakan) ekim sıralarındaki fidanların yetiştirilme koşullarının, yastık iç alanındaki beş sırada yer alan fidanların koşullarına benzer olmadığı gerçeğidir.

Fidanlar kök, gövde ve ibrelerde herhangi bir tahribata sebebiyet vermeden itinalı olarak, bel yardımıyla toprakta mümkün olduğu kadar kök bırakmayacak şekilde sökülüştür ve sökülen bloklar esas alınarak numaralandırılmıştır ve naylon torba içerisinde yaklaşık ½ saat bekletilerek fidanlık alanı içerisinde bulunan “Eskişehir Orman Toprakları ve Ekoloji Araştırma Müdürlüğü” laboratuvarına getirilmiştir.

Laboratuvar ortamına getirilen bu fidanlar, ölçümlerin sağlıklı sonuçlar vermesi için, fazla tazyikli olmayan suyla köklerindeki toprak kalıntılarından ve gövdelerindeki her türlü yabancı maddeden temizlenmiştir. Daha sonra ise; havlu kağıt yardımıyla fazla suların emilmesi sağlanmıştır. Fidanlar, hava sıcaklığına bağlı olarak buzdolabında ölçüm gerçekleşene kadar bekletilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 Fidanların yıkanmış olarak buzdolabında bekletilmesi

Fidanların morfolojik özelliklerinin tespiti, 0,1 mm duyarlıklı kumpas, 0,001 gr duyarlıklı elektronik terazi, 0,1 cm duyarlıklı cetvel ve fidanları mutlak kuru hale getirmek için kullanılan etüv (24 saat süre ile 105 +/- 3°C) yardımıyla gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9 Laboratuvar ortamı ve kullanılan cihazlar

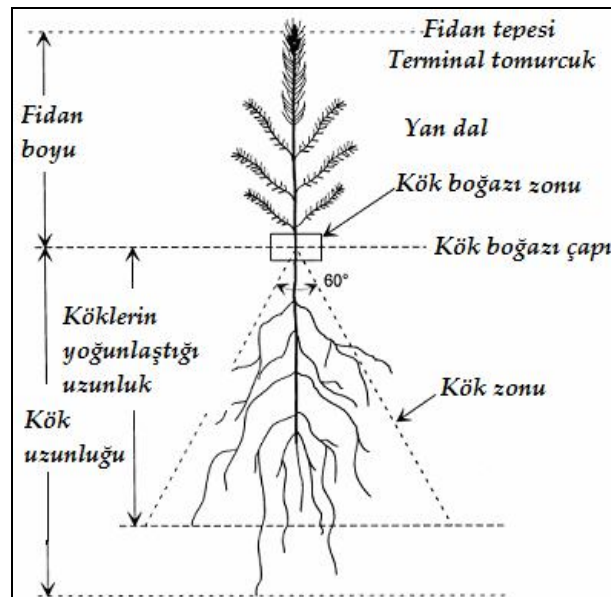
Eskişehir ekolojik koşullarına göre; fidan ölçümlerine, 3 Mart 2010 tarihinde başlanmış olup, bu süreç 3 Kasım 2010 tarihinde tamamlanmıştır.

Ölçümler, takriben 20 günde bir, 3 tekrarlı ve her tekrarda 30 adet fidan olmak üzere, toplam 90 adet fidan üzerinden yapılmıştır.

Tüm bu işlemlerden sonra hazır hale gelen 2+0 ve 1+0 yaşlı gerek çıplak köklü gerekse tüplü karaçam ve sedir fidanlarının çeşitli orijinleri tek tek numaralandırılmak suretiyle; fidan boyu (FB), kök boğazı çapı (KBCÇ), taze kök ağırlığı (TKA), taze gövde ağırlığı (TGA), taze fidan ağırlığı (TFA), kuru kök ağırlığı (KKA), kuru gövde ağırlığı (KGA), kuru fidan ağırlığı (KFA) değerleri ölçülmüş ve önceden hazırlanmış forma kaydedilmiştir ((Ürgenç vd. 1991, Semerci 2002, Ayan 2002, Genç ve Yahyaoğlu 2007, Deligöz 2007). Ölçümü yapılan morfolojik özelliklerin şematik görünüşü Şekil 3.10'de verilmiştir. Morfolojik özelliklerin kısa tanımları şu şekilde sıralanmıştır:

- Fidan boyu (FB): Fidan kök boğazı çapı hizası ile tepe tomurcuğunun ucu arasındaki mesafedir (cm).
- Kök Boğaz Çapı (KBCÇ): Fidan kök ve gövde kısmının birbirinden renk farkı ile ayrıldıkları noktada, ölçülen çap değeridir (mm).

- Gövde Taze Ağırlığı (GTA): Fidanın toprak üstü organlarının hemen sökümden sonraki ağırlığı (gr).
- Kök Taze Ağırlığı (KTA): Kök boğazı çapı hizasından kesilerek gövdeden ayrılan kök aksamının sökümden sonraki ağırlığı (gr).
- Fidan Taze Ağırlığı (FTA): Gövde ve kök taze ağırlıklarının toplanmasıyla elde edilen değer (gr).
- Gövde Kuru Ağırlığı (GKA): Fidan toprak üstü kısımlarının etüvde (102 ± 3 °C, 24 saat) kurutulmuş ağırlığı (0,001 gr hassasiyetinde).
- Kök Kuru Ağırlığı (KKA): Kök boğazı çapının ölçüldüğü yerden kesilerek gövdeden ayrılan kök kısımlarının etüvde (102 ± 3 °C, 24 saat) kurutulmuş ağırlığı (0,001 gr hassasiyetinde).
- Fidan Kuru Ağırlığı (FKA): Gövde ve kök kuru ağırlıklarının toplanmasıyla elde edilen değer (gr).
- Kuru Kök Yüzdesi (KY): $[(KKA (gr) / FKA (gr)) \cdot 100]$: Kök kuru ağırlığı değerinin fidan kuru ağırlığı değerine bölünmesiyle bulunan oransal değer.
- Katlılık (K): $[GKA (gr) / KKA (gr)]$: Gövde kuru ağırlığı değerinin kök kuru ağırlığı değerine bölünmesi sonucu bulunan oransal değer.
- Gürbüzlük İndeksi (Gİ): $[FB (cm) / KBÇ (mm)]$: Fidan boyu değerinin, kök boğazı çapı değerine bölünmesi sonucu bulunan oransal değer.



Şekil 3.10 Bir fidanın şematik görünümü (Deligöz 2007)

3.2.2 Gelişme dönemlerinin belirlenmesi ve fidan kalite sınıflaması

Fidanların gelişim dönemlerinin (fidecik dönemi, gelişme ve hızlı gelişme dönemi, yavaşlama, odunlaşma ve durgunluk) belirlenmesinde “kuru madde değişim” yöntemi kullanılmıştır (Kılıcı vd. 1999, Ayan vd. 2005).

Vejetasyon dönemi boyunca fidanlar üzerinde periyodik olarak tespit edilen fidan kuru ağırlıkları (FKA) ve fidan boyunda (FB) meydana gelmiş olan belirgin farklılıklardan yararlanılmıştır (Ayan vd. 2005).

Dönemler takriben 20’şer günlük periyotlarla yapılan örneklemelelerdeki FKA’ında belirgin olarak meydana gelen değişimler dikkate alınarak tespit edilmiştir.

Fidan kalitesi ile ilgili çalışmada; kullanılacak fidan sayısına karar vermede; Tolay (1983), Hodgson ve Donald’a atfen bildirdiğine göre fidanların lateral köklerinin tespitine ait çalışmada 25 fidan kullanıldığını, Tolay (1983), Benson’a atfen fidanlıkta kalite tespiti çalışmalarında 4 orijin için 16 ve 1 orijin için 10 fidan kullanıldığını, Tolay (1983), Glerum vd.’ne atfen ekim fidanları ile repikaj fidanlarının karşılaştırılmasında 25 fidan kullanıldığı, Van den Driessche’e atfen kimyasal analiz için 20 adet fidanın yeterli olacağını, Tolay (1983), Hatchelvd. ’ne atfen fidanlık seleksiyon çalışmalarında 24 fidan kullanılabileceğini bildirmektedir. Bu çalışmada da belirtilen fidan karakterlerin ölçümleri için 30 adet fidan kullanılması uygun görülmüştür.

Ayrıca, fidanların kalitesinin TSE standartlarına uygunluğunu denetlemek amacıyla, TS 2265/Şubat 1988 iğne yapraklı ağaç fidanları kriterine göre Toros sediri ve Anadolu karaçamına ilişkin 2+0 ile 1+0 yaşlı fidan kalite sınıfları esas alınmıştır. Ülkemizde 1993 yılından beri uygulanmakta olan seralarda kaplı fidan üretimine ait fidan kalite standardı henüz belirlenmemiştir. Bu nedenle 1+0 kaplı Anadolu Karaçamı fidanlarında da yürürlükteki çıplak köklü fidanlara ait TSE standartları esas alınmıştır (Anonim 1988) (Çizelge 3.8-Çizelge 3.9-Çizelge 3.10).

Çizelge 3.8 TS 2265/Şubat 1988'e göre 2+0 yaşlı Karaçam fidan kalite sınıfları

TS 2265/Şubat 1988'e göre 2+0 yaşlı Karaçam fidan kalite sınıfları	
Fidan Sınıfı	Fidan Özellikleri
I a	KBÇ min. 2 mm, FB min. 9 cm, G/K 3/1'den az
I b	KBÇ min. 2 mm, FB min. 9 cm, G/K 3/1-4/1'e kadar
II a	KBÇ min. 2 mm, FB min. 7 cm, G/K 3/1'den az
II b	KBÇ min. 2 mm, FB min. 7 cm, G/K 3/1-4/1'e kadar

Çizelge 3.9 TS 2265/Şubat 1988'e göre 1+0 yaşlı Karaçam fidan kalite sınıfları

TS 2265/Şubat 1988'e göre 1+0 yaşlı Karaçam fidan kalite sınıfları	
Fidan Sınıfı	Fidan Özellikleri
I a	KBÇ min. 2 mm, FB min. 6 cm, G/K 3/1'den az
I b	KBÇ min. 2 mm, FB min. 6 cm, G/K 3/1-4/1'e kadar
II a	KBÇ min. 2 mm, FB min. 5 cm, G/K 3/1'den az
II b	KBÇ min. 2 mm, FB min. 5 cm, G/K 3/1-4/1'e kadar

Çizelge 3.10 TS 2265/Şubat 1988'e göre 2+0 yaşlı Toros Sediri fidan kalite sınıfları

TS 2265/Şubat 1988'e göre 2+0 yaşlı Toros Sediri fidan kalite sınıfları	
Fidan Sınıfı	Fidan Özellikleri
I a	KBÇ min. 2 mm, FB min. 12 cm, G/K 3/1'den az
I b	KBÇ min. 2 mm, FB min. 12 cm, G/K 3/1-4/1'e kadar
II a	KBÇ min. 2 mm, FB min. 10 cm, G/K 3/1'den az
II b	KBÇ min. 2 mm, FB min. 10cm, G/K 3/1-4/1'e kadar

4. BULGULAR

4.1 Fidan Kalite Özelliklerine Ait Tespit ve İrdelemeler

4.1.1 Çıplak köklü-2+0 yaşlı-Kapıdağ orijinli-Toros Sediri fidanlarının kalite özellikleri

Eskişehir Orman Fidanlığı ekolojik koşullarında yetiştirilen, 2+0 yaşlı Kapıdağ orijinli çıplak köklü Toros Sediri fidanlarının morfolojik karakterlerine ait veriler Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Sedir-Kapıdağ fidanlarının (2+0) morfolojik fidan karakterlerine ilişkin ortalama değerler

PARAMETRELER	BLOKLAR			ORTALAMA
	I	II	III	
FB (cm)	18,26	17,98	18,14	18,13
KBÇ (mm)	2,87	2,70	2,68	2,75
GKA (gr)	1,86	1,81	1,79	1,82
KKA (gr)	0,64	0,65	0,62	0,63
FKA (gr)	2,49	2,46	2,41	2,45
Katlılık (G/K)	2,90	2,78	2,88	2,88

Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında kullanılan aritmetik ortalama (\bar{x}), standart sapma (S), standart hata (S^x), minimum ve maksimum verilere ait istatistiki değerler Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında kullanılan istatistiki değerler

Morfolojik Parametre	İstatistiki Değerler				
	\bar{x}	S	S^x	Min.	Max.
FB	18,13	0,14	0,08	18,00	31,50
KBÇ	2,75	0,10	0,06	2,00	4,60
G/K	2,88	0,07	0,04	1,57	4,35

TSE'nin FB kalite kriterine göre; Eskişehir Fidanlığında yetiştirilen Kapıdağ orijinli Toros sediri fidanlarının %100'ü I. sınıfta yer almaktadır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 FB karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları

Sınıf / Aralık	Adet / (%)
I. Sınıf FB \geq 12 cm	90 / (100)
II. Sınıf 10 cm \leq FB < 12 cm	-
III. Sınıf (Iskarta) FB < 10 cm	-

TSE KBC kriterine göre, yetiştirilen Toros sediri fidanlarının %100'ü I. sınıfta yer almıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4 KBC karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları

Sınıf / Aralık	Adet / (%)
I. Sınıf KBC \geq 2 mm	90 / (100)
II. Sınıf KBC < 2 mm	-

TSE'nin K karakteri için yaptığı kalite sınıflarına göre; fidanlarının % 75,5'i I. sınıfta, % 18,8'i II. sınıfta, % 5,5'i III. sınıfta (iskarta) yer almıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5 K (G / K) karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları

Sınıf / Aralık	Adet / (%)
I. Sınıf G / K < 3	68 / (75,5)
II. Sınıf 3 \leq G / K \leq 4	17 / (18,8)
III. Sınıf (iskarta) G / K > 4	5 / (5,5)

TSE'nin FB-K ve KBÇ için yaptığı kalite sınıflarını kombine etmek suretiyle oluşturulan sınıflandırmaya göre; fidanların %94,3'ü kullanılabilir fidan yüzdesini gösterirken; %5,5'i ıskarta fidan sınıfında yer almıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6 FB-KBÇ-K karakteri için oluşturulmuş kalite sınıflaması

Fidan Türü- Orijini-Yaşı-TSE Kalite Kriterleri	Sınıf Numaraları/ Sınıf Aralıkları	Adet / %
-Sedir- -Kapıdağ- -2+0- -FB- -K- -KBÇ-	1. Sınıf (111 Sınıfı) $FB \geq 12$, $K < 3$, $KBÇ \geq 2$	68 (75.5)
	2. Sınıf (121 Sınıfı) $FB \geq 12$, $3 < K < 4$, $KBÇ \geq 2$	17 (18.8)
	3. Sınıf (211 Sınıfı) $10 \leq FB < 12$, $K < 3$, $KBÇ \geq 2$	-
	4. Sınıf (221 Sınıfı) $10 \leq FB < 12$, $3 < K < 4$, $KBÇ \geq 2$	-
	Kullanılabilir Fidan Yüzdesi%	%94,3
	5. Sınıf (311 Sınıfı) $FB < 10$, $K < 3$, $KBÇ \geq 2$	-
	6. Sınıf (321 Sınıfı) $FB < 10$, $3 < K < 4$, $KBÇ \geq 2$	-
	7. Sınıf (133 Sınıfı) $FB \geq 12$, $K > 4$, $KBÇ \geq 2$	5 (5.5)
	8. Sınıf (123 Sınıfı) $FB \geq 12$, $3 < K < 4$, $KBÇ < 2$	-
	9. Sınıf (213 Sınıfı) $10 \leq FB < 12$, $K < 3$, $KBÇ < 2$	-
	10. Sınıf (223 Sınıfı) $10 \leq FB < 12$, $3 < K < 4$, $KBÇ < 2$	-
	11. Sınıf (233 Sınıfı) $10 \leq FB < 12$, $K > 4$, $KBÇ < 2$	-
	12. Sınıf (231 Sınıfı) $10 \leq FB < 12$, $K > 4$, $KBÇ \geq 2$	-
	13. Sınıf (311 Sınıfı) $FB < 10$, $K < 3$, $KBÇ \geq 2$	-
	14. Sınıf (321 Sınıfı) $FB < 10$, $3 < K < 4$, $KBÇ \geq 2$	-
	15. Sınıf (313 Sınıfı) $FB < 10$, $K < 3$, $KBÇ < 2$	-
	16. Sınıf (331 Sınıfı) $FB < 10$, $K > 4$, $KBÇ \geq 2$	-
	17. Sınıf (323 Sınıfı) $FB < 10$, $3 < K < 4$, $KBÇ < 2$	-
	18. Sınıf (333 Sınıfı) $FB < 10$, $K > 4$, $KBÇ < 2$	-
Iskarta (Elverişsiz) Fidan %	%5,5	
Toplam Fidan Adedi	90	

4.1.2 Çıplak köklü ve tüplü Anadolu Karaçamı fidanlarının kalite özellikleri

4.1.2.1 Çıplak köklü- 2+0 yaşı –Ahırdağ orijinli- Anadolu Karaçamı fidanlarının kalite zellikleri

Eskişehir Orman Fidanlığı ekolojik koşullarında yetiştirilen, 2+0 yaşı Ahırdağ orijinli çıplak köklü Anadolu Karaçamı fidanlarının morfolojik karakterlerine ait veriler izelge 4.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7 Karaçam - Ahırdağ fidanlarının (2+0) morfolojik fidan karakterlerine ilişkin ortalama değerler

PARAMETRELER	BLOKLAR			ORTALAMA
	I	II	III	
FB (cm)	13,67	13,63	13,32	13,54
KB (mm)	1,96	1,95	1,87	1,93
GKA (gr)	0,95	0,92	0,93	0,93
KKA (gr)	0,31	0,30	0,29	0,30
FKA (gr)	1,25	1,22	1,23	1,24
Katlılık (G/K)	3,06	3,06	3,20	3,10

Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında kullanılan aritmetik ortalama (\bar{x}), standart sapma (S), standart hata (S^x), minimum ve maksimum verilere ait istatistiki değerler izelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8 Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında kullanılan istatistiki değerler

Morfolojik Parametre	İstatistiki Değerler				
	\bar{x}	S	S^x	Min.	Max.
FB	13,54	0,19	0,10	13,00	23,00
KB	1,93	0,15	0,08	1,84	4,43
G/K	3,10	0,08	0,04	1,49	5,63

TSE'nin FB kalite kriterine göre; Eskişehir Fidanlığında yetiştirilen Ahırdağ orijinli Anadolu Karaçamı fidanlarının %100'ü I. sınıfta yer almaktadır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9 FB karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları

Sınıf / Aralık	Adet / (%)
I. Sınıf FB \geq 9 cm	90 / (100)
II. Sınıf 7 cm \leq FB < 9 cm	-
III. Sınıf (Iskarta) FB < 7 cm	-

TSE KBÇ kriterine göre, yetiştirilen Anadolu Karaçamı fidanlarının %95,5'i I. sınıfta yer alırken; %4,4'ü II. sınıfta bulunmaktadır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10 KBÇ karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları

Sınıf / Aralık	Adet / (%)
I. Sınıf KBÇ \geq 2 mm	86/ (95,5)
II. Sınıf KBÇ < 2 mm	4/(4,4)

TSE'nin K (G/K) karakteri için yaptığı kalite sınıflarına göre; fidanlarının % 71,11'i I. sınıfta, % 20'si II. sınıfta, % 8,89'u III. sınıfta (ıskarta) yer almıştır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 K (G / K) karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları

Sınıf / Aralık	Adet / (%)
I. Sınıf G / K < 3	64 / (71,11)
II. Sınıf 3 \leq G / K \leq 4	18 / (20,0)
III. Sınıf (ıskarta) G / K > 4	8 / (8,89)

TSE'nin FB-K ve KBÇ için yaptığı kalite sınıflarını kombine etmek suretiyle oluşturulan sınıflandırmaya göre; fidanların %86,6'sı kullanılabilir fidan yüzdesini gösterirken; %13,32'si iskarta fidan sınıfında yer almıştır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12 FB-KBÇ-K karakteri için oluşturulmuş kalite sınıflaması

Fidan Türü- Orijini-Yaşı-TSE Kalite Kriterleri	Sınıf Numarası/ Sınıf Aralık	Adet / %
-Karaçam- -Ahırdağ- -2+0- -FB- -K- -KBÇ-	1. Sınıf (111 Sınıfı) FB \geq 9, K $<$ 3, KBÇ \geq 2	58 (64,44)
	2. Sınıf (121 Sınıfı) FB \geq 9, 3 $<$ K $<$ 4, KBÇ \geq 2	20 (22,22)
	3. Sınıf (211 Sınıfı) 7 \leq FB $<$ 9, K $<$ 3, KBÇ \geq 2	-
	4. Sınıf (221 Sınıfı) 7 \leq FB $<$ 9, 3 $<$ K $<$ 4, KBÇ \geq 2	-
	Kullanılabilir Fidan Yüzdesi	% 86,66
	5. Sınıf (311 Sınıfı) FB $<$ 7, K $<$ 3, KBÇ \geq 2	-
	6. Sınıf (321 Sınıfı) FB $<$ 7, 3 $<$ K $<$ 4, KBÇ \geq 2	-
	7. Sınıf (133 Sınıfı) FB \geq 9, K $>$ 4, KBÇ \geq 2	8 (8,88)
	8. Sınıf (123 Sınıfı) FB \geq 9, 3 $<$ K $<$ 4, KBÇ $<$ 2	2 (2,22)
	9. Sınıf (213 Sınıfı) FB \geq 9, K $<$ 3, KBÇ $<$ 2	2 (2,22)
	10. Sınıf (223 Sınıfı) 7 \leq FB $<$ 9, 3 $<$ K $<$ 4, KBÇ $<$ 2	-
	11. Sınıf (233 Sınıfı) 7 \leq FB $<$ 9, K $>$ 4, KBÇ $<$ 2	-
	12. Sınıf (231 Sınıfı) 7 \leq FB $<$ 9, K $>$ 4, KBÇ \geq 2	-
	13. Sınıf (311 Sınıfı) FB $<$ 7, K $<$ 3, KBÇ \geq 2	-
	14. Sınıf (321 Sınıfı) FB $<$ 7, 3 $<$ K $<$ 4, KBÇ \geq 2	-
	15. Sınıf (313 Sınıfı) FB $<$ 7, K $<$ 3, KBÇ $<$ 2	-
	16. Sınıf (331 Sınıfı) FB $<$ 7, K $>$ 4, KBÇ \geq 2	-
	17. Sınıf (323 Sınıfı) FB $<$ 7, 3 $<$ K $<$ 4, KBÇ $<$ 2	-
	18. Sınıf (333 Sınıfı) FB $<$ 7, K $>$ 4, KBÇ $<$ 2	-
	Iskarta (Elverişsiz) Fidan %	%13,32
Toplam Fidan Adedi	90	

4.1.2.2 Çıplak köklü-2+0 yaşlı-Sarıçiçek orijinli-Anadolu Karaçamı fidanlarının kalite özellikleri

Eskişehir Orman Fidanlığı ekolojik koşullarında yetiştirilen, 2+0 yaşlı Sarıçiçek orijinli çıplak köklü Anadolu Karaçamı fidanlarının morfolojik karakterlerine ait veriler Çizelge 4.13’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13 Karaçam - Sarıçiçek fidanlarının (2+0) morfolojik fidan karakterlerine ilişkin ortalama değerler

PARAMETRELER	BLOKLAR			ORTALAMA
	I	II	III	
FB (cm)	14,19	14,07	13,87	14,04
KBÇ (mm)	2,36	2,32	2,28	2,32
GKA (gr)	1,30	1,24	1,26	1,27
KKA (gr)	0,36	0,34	0,33	0,35
FKA (gr)	1,67	1,59	1,60	1,62
Katlılık (G/K)	3,61	3,64	3,81	3,62

Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında kullanılan aritmetik ortalama (\bar{x}), standart sapma (S), standart hata (S^x), minimum ve maksimum verilere ait istatistiki değerler Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14 Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında kullanılan istatistiki değerler

Morfolojik Parametre	İstatistiki Değerler				
	\bar{x}	S	S^x	Min.	Max.
FB	14,04	0,16	0,09	14,00	25,00
KBÇ	2,32	0,04	0,02	2,00	4,85
G/K	3,62	0,13	0,07	1,30	6,75

TSE'nin FB kalite kriterine göre; Eskişehir Fidanlığında yetiştirilen Sarıçiçek orijinli Anadolu Karaçamı fidanlarının %100'ü I. sınıfta yer almaktadır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15 FB karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları

Sınıf / Aralık	Adet / (%)
I. Sınıf FB \geq 9 cm	90 / (100)
II. Sınıf 7 cm \leq FB < 9 cm	-
III. Sınıf (Iskarta) FB < 7 cm	-

TSE KBÇ kriterine göre, yetiştirilen Anadolu Karaçamı fidanlarının %100'ü I. sınıfta bulunmaktadır (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16 KBÇ karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları

Sınıf / Aralık	Adet / (%)
I. Sınıf KBÇ \geq 2 mm	90 / (100)
II. Sınıf KBÇ < 2 mm	-

TSE'nin K (G/K) karakteri için yaptığı kalite sınıflarına göre; fidanlarının % 52,2'si I. sınıfta, % 38,8'i II. sınıfta, % 8,8'i III. sınıfta (ıskarta) yer almıştır (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17 K (G / K) karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları

Sınıf / Aralık	Adet / (%)
I. Sınıf G / K < 3	47 / (52,2)
II. Sınıf 3 \leq G / K \leq 4	34 / (37,7)
III. Sınıf (ıskarta) G / K > 4	9 / (10)

TSE'nin FB-K ve KBÇ için yaptığı kalite sınıflarını kombine etmek suretiyle oluşturulan sınıflandırmaya göre; fidanların %89,9'u kullanılabilir fidan yüzdesini gösterirken; %10'u iskarta fidan sınıfında yer almıştır (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18 FB-KBÇ-K karakteri için oluşturulmuş kalite sınıflaması

Fidan Türü- Orijini-Yaşı-TSE Kalite Kriterleri	Sınıf Numarası/ Sınıf Aralık	Adet / %
-Karaçam- -Sarıçam- -2+0- -FB- -K- -KBÇ-	1. Sınıf (111 Sınıfı) FB \geq 9, K<3, KBÇ \geq 2	47 (52,2)
	2. Sınıf (121 Sınıfı) FB \geq 9, 3<K<4, KBÇ \geq 2	34 (37,7)
	3. Sınıf (211 Sınıfı) 7 \leq FB<9, K<3, KBÇ \geq 2	-
	4. Sınıf (221 Sınıfı) 7 \leq FB<9, 3<K<4, KBÇ \geq 2	-
	Kullanılabilir Fidan Yüzdesi%	% 89,9
	5. Sınıf (311 Sınıfı) FB<7, K<3, KBÇ \geq 2	-
	6. Sınıf (321 Sınıfı) FB<7, 3<K<4, KBÇ \geq 2	-
	7. Sınıf (133 Sınıfı) FB \geq 9, K>4, KBÇ \geq 2	9 (10)
	8. Sınıf (123 Sınıfı) FB \geq 9, 3<K<4, KBÇ<2	-
	9. Sınıf (213 Sınıfı) FB \geq 9, K<3, KBÇ<2	-
	10. Sınıf (223 Sınıfı) 7 \leq FB<9, 3<K<4, KBÇ<2	-
	11. Sınıf (233 Sınıfı) 7 \leq FB<9, K>4, KBÇ<2	-
	12. Sınıf (231 Sınıfı) 7 \leq FB<9, K>4, KBÇ \geq 2	-
	13. Sınıf (311 Sınıfı) FB<7, K<3, KBÇ \geq 2	-
	14. Sınıf (321 Sınıfı) FB<7, 3<K<4, KBÇ \geq 2	-
	15. Sınıf (313 Sınıfı) FB<7, K<3, KBÇ<2	-
	16. Sınıf (331 Sınıfı) FB<7, K>4, KBÇ \geq 2	-
	17. Sınıf (323 Sınıfı) FB<7, 3<K<4, KBÇ<2	-
	18. Sınıf (333 Sınıfı) FB<7, K>4, KBÇ<2	-
Iskarta (Elverişsiz) Fidan %	%10	
Toplam Fidan Adedi	90	

4.1.2.3 Çıplak köklü-2+0 yaşlı-Tota orijinli-Anadolu Karaçamı fidanlarının kalite zellikleri

Eskişehir Orman Fidanlığı ekolojik koşullarında yetiştirilen, 2+0 yaşlı Tota orijinli çıplak köklü Anadolu Karaçamı fidanlarının morfolojik karakterlerine ait veriler izelge 4.19'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.19 Karaçam - Tota fidanlarının (2+0) morfolojik fidan karakterlerine ilişkin ortalama değerler

PARAMETRELER	BLOKLAR			ORTALAMA
	I	II	III	
FB (cm)	13,84	13,27	13,58	13,56
KB (mm)	2,00	1,93	1,92	1,95
GKA (gr)	1,03	1,00	1,02	1,01
KKA (gr)	0,33	0,30	0,31	0,31
FKA (gr)	1,36	1,30	1,33	1,33
Katlılık (G/K)	3,12	3,33	3,29	3,25

Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında kullanılan aritmetik ortalama (\bar{x}), standart sapma (S), standart hata (S^x), minimum ve maksimum verilere ait istatistiki değerler izelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20 Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında kullanılan istatistiki değerler

Morfolojik Parametre	İstatistiki Değerler				
	\bar{x}	S	S^x	Min.	Max.
FB	13,56	0,66	0,38	13,00	23,50
KB	1,95	0,04	0,02	1,75	3,78
G/K	3,25	0,11	0,06	1,39	4,70

TSE'nin FB kalite kriterine göre; Eskişehir fidanlığında yetiştirilen Ahırdağ orijinli Anadolu Karaçamı fidanlarının %100'ü I. sınıfta yer almaktadır (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21 FB karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları

Sınıf / Aralık	Adet / (%)
I. Sınıf FB \geq 9 cm	90 / (100)
II. Sınıf 7 cm \leq FB < 9 cm	-
III. Sınıf (Iskarta) FB < 7 cm	-

TSE KBÇ kriterine göre, yetiştirilen Anadolu Karaçamı fidanlarının %92,22'si I. sınıfta yer alırken; %7,77'si II. sınıfta bulunmaktadır (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22 KBÇ karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları

Sınıf / Aralık	Adet / (%)
I. Sınıf KBÇ \geq 2 mm	83 / (92,22)
II. Sınıf KBÇ < 2 mm	7 / (7,77)

TSE'nin K (G/K) karakteri için yaptığı kalite sınıflarına göre; fidanlarının % 75,5'i I. sınıfta, % 18,88'i II. sınıfta, % 7,77'si III. sınıfta (ıskarta) yer almıştır (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23 K (G / K) karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları

Sınıf / Aralık	Adet / (%)
I. Sınıf G / K < 3	68 / (75,5)
II. Sınıf 3 \leq G / K \leq 4	17 / (18,88)
III. Sınıf (ıskarta) G / K > 4	7 / (7,77)

TSE'nin FB-K ve KBÇ için yaptığı kalite sınıflarını kombine etmek suretiyle oluşturulan sınıflandırmaya göre; fidanların %84,3'ü kullanılabilir fidan yüzdesini gösterirken; %15,54'ü iskarta fidan sınıfında yer almıştır (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24 FB-KBÇ-K karakteri için oluşturulmuş kalite sınıflaması

Fidan Türü- Oriijini-Yaşı-TSE Kalite Kriterleri	Sınıf Numarası/ Sınıf Aralık	Adet / %
-Karaçam- -Tota- -2+0- -FB- -K- -KBÇ-	1. Sınıf (111 Sınıfı) FB \geq 9, K<3, KBÇ \geq 2	61 (67,7)
	2. Sınıf (121 Sınıfı) FB \geq 9, 3<K<4, KBÇ \geq 2	15 (16,6)
	3. Sınıf (211 Sınıfı) 7 \leq FB<9, K<3, KBÇ \geq 2	-
	4. Sınıf (221 Sınıfı) 7<FB<9, 3<K<4, KBÇ \geq 2	-
	Kullanılabilir Fidan Yüzdesi%	% 84,3
	5. Sınıf (311 Sınıfı) FB<7, K<3, KBÇ \geq 2	-
	6. Sınıf (321 Sınıfı) FB<7, 3<K<4, KBÇ \geq 2	-
	7. Sınıf (133 Sınıfı) FB \geq 9, K>4, KBÇ \geq 2	7 (7,77)
	8. Sınıf (123 Sınıfı) FB \geq 9, 3<K<4, KBÇ<2	2 (2,22)
	9. Sınıf (213 Sınıfı) FB \geq 9, K<3, KBÇ<2	5 (5,55)
	10. Sınıf (223 Sınıfı) 7 \leq FB<9, 3<K<4, KBÇ<2	-
	11. Sınıf (233 Sınıfı) 7 \leq FB<9, K>4, KBÇ<2	-
	12. Sınıf (231 Sınıfı) 7 \leq FB<9, K>4, KBÇ \geq 2	-
	13. Sınıf (311 Sınıfı) FB<7, K<3, KBÇ \geq 2	-
	14. Sınıf (321 Sınıfı) FB<7, 3<K<4, KBÇ \geq 2	-
	15. Sınıf (313 Sınıfı) FB<7, K<3, KBÇ<2	-
	16. Sınıf (331 Sınıfı) FB<7, K>4, KBÇ \geq 2	-
	17. Sınıf (323 Sınıfı) FB<7, 3<K<4, KBÇ<2	-
	18. Sınıf (333 Sınıfı) FB<7, K>4, KBÇ<2	-
Iskarta (Elverişsiz) Fidan %	%15,54	
Toplam Fidan Adedi	90	

4.1.2.4 Çıplak köklü-1+0 yaşı-Ahırdağ orijinli-Anadolu Karaçamı fidanlarının kalite zellikleri

Eskişehir Orman Fidanlığı ekolojik koşullarında yetiştirilen, 1+0 yaşı Ahırdağ orijinli çıplak köklü Anadolu Karaçamı fidanlarının morfolojik karakterlerine ait veriler izelge 4.25’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.25 Karaçam - Ahırdağ (Arazi) fidanlarının (1+0) morfolojik fidan karakterlerine ilişkin ortalama değerler

PARAMETRELER	BLOKLAR			ORTALAMA
	I	II	III	
FB (cm)	7,23	7,13	7,19	7,18
KB (mm)	0,91	0,89	0,85	0,88
GKA (gr)	0,11	0,11	0,11	0,11
KKA (gr)	0,05	0,04	0,04	0,04
FKA (gr)	0,16	0,16	0,16	0,16
Katlılık (G/K)	2,20	2,75	2,75	2,75

Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında kullanılan aritmetik ortalama (\bar{x}), standart sapma (S), standart hata (S^x), minimum ve maksimum verilere ait istatistiki değerler izelge 4.26’de verilmiştir.

Çizelge 4.26 Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında kullanılan istatistiki değerler

Morfolojik Parametre	İstatistiki Değerler				
	\bar{x}	S	S^x	Min.	Max.
FB	7,18	0,15	0,08	6,50	10,00
KB	0,88	0,09	0,05	0,52	1,51
G/K	2,75	0,38	0,21	1,00	3,00

TSE'nin FB kalite kriterine göre; Eskişehir Fidanlığında yetiştirilen Ahırdağ orijinli Anadolu Karaçamı fidanlarının %100'ü I. sınıfta yer almaktadır (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27 FB karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları

Sınıf / Aralık	Adet / (%)
I. Sınıf FB \geq 6 cm	90 / (100)
II. Sınıf 5 cm \leq FB < 6 cm	-
III. Sınıf (Iskarta) FB < 5 cm	-

TSE KBÇ kriterine göre, yetiştirilen Anadolu Karaçamı fidanlarının %100'ü II. sınıfta yer almıştır (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28 KBÇ karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları

Sınıf / Aralık	Adet / (%)
I. Sınıf KBÇ \geq 2 mm	-
II. Sınıf KBÇ < 2 mm	90 / (100)

TSE'nin K (G/K) karakteri için yaptığı kalite sınıflarına göre; fidanlarının % 90'ı I. sınıfta, % 10'ü II. Sınıfta olup, ıskarta fidan yoktur (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29 K (G / K) karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları

Sınıf / Aralık	Adet / (%)
I. Sınıf G / K < 3	81 / (90)
II. Sınıf 3 \leq G / K \leq 4	9 / (10)
III. Sınıf (ıskarta) G / K > 4	-

4.1.2.5 Tüplü-1+0 yaşlı- Ahırdağ orijinli- Anadolu Karaçamı fidanlarının kalite özellikleri

Eskişehir Orman Fidanlığı ekolojik koşullarında yetiştirilen, 1+0 yaşlı Ahırdağ orijinli tüplü Anadolu Karaçamı fidanlarının morfolojik karakterlerine ait veriler Çizelge 4.30'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.30 Karaçam – Ahırdağ orijinli tüplü fidanlarının (1+0) morfolojik fidan karakterlerine ilişkin ortalama değerler

PARAMETRELER	BLOKLAR			ORTALAMA
	I	II	III	
FB (cm)	14,27	14,35	14,09	14,23
KBÇ (mm)	2,46	2,42	2,41	2,43
GKA (gr)	1,13	1,12	1,13	1,13
KKA (gr)	0,59	0,59	0,58	0,59
FKA (gr)	1,72	1,72	1,72	1,72
Katlılık (G/K)	1,91	1,89	1,94	1,91

Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında kullanılan aritmetik ortalama (\bar{x}), standart sapma (S), standart hata (S^x), minimum ve maksimum verilere ait istatistiki değerler Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.31 Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında kullanılan istatistiki değerler

Morfolojik Parametre	İstatistiki Değerler				
	\bar{x}	S	S^x	Min.	Max.
FB	14,23	0,13	0,07	14,00	25,00
KBÇ	2,43	0,02	0,01	3,65	5,52
G/K	1,91	0,08	0,04	1,15	2,35

TSE'nin FB kalite kriterine göre; Eskişehir Fidanlığında yetiştirilen Ahırdağ orijinli Anadolu Karaçamı fidanlarının %100'ü I. sınıfta yer almaktadır (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32 FB karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları

Sınıf / Aralık	Adet / (%)
I. Sınıf FB \geq 6 cm	90 / (100)
II. Sınıf 5 cm \leq FB < 6 cm	-
III. Sınıf (Iskarta) FB < 5 cm	-

TSE KBÇ kriterine göre, yetiştirilen Anadolu Karaçamı fidanlarının %100'ü I. sınıfta bulunmaktadır (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33 KBÇ karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları

Sınıf / Aralık	Adet / (%)
I. Sınıf KBÇ \geq 2 mm	90 / (100)
II. Sınıf KBÇ < 2 mm	-

TSE'nin K (G/K) karakteri için yaptığı kalite sınıflarına göre; fidanlarının % 87,7'si I. sınıfta, % 12,2'si II. Sınıfta olup, ıskarta fidan yoktur (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34 K (G / K) karakterine göre fidanların TSE kalite sınıfları

Sınıf / Aralık	Adet / (%)
I. Sınıf G / K < 3	90 / (100)
II. Sınıf 3 \leq G / K \leq 4	-
III. Sınıf (ıskarta) G / K > 4	-

4.2 Fidan Gelişim Dönemlerinin Belirlenmesi

4.2.1 Çıplak köklü-2+0 yaşlı-Kapıdağ orijinli-Toros Sediri fidanlarının gelişme dönemlerinin belirlenmesi

Fidanlarda; vejetasyon dönemi boyunca periyodik olarak tespit edilmiş olan, fidan kuru madde miktarı (mg) ve günlük kuru madde değişim oranı (mg/gün) ile bunun yanında fidan boyunun günlük değişim oranı (mm/gün) (Ek Çizelge 2.1) verilerinden yararlanılmıştır (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.35 Çıplak köklü 2+0 yaşlı-Kapıdağ orijinli- Toros Sediri fidanlarının gelişim dönemleri

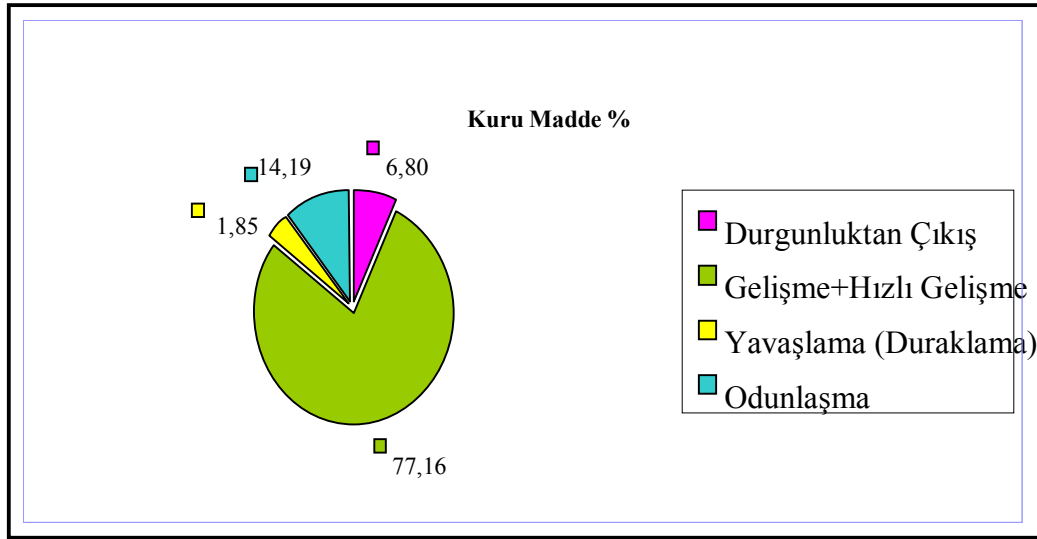
Dönemler	FKA (mg) ve GDO (mg/gün)	FB (mm) ve GDO (mm/gün)	FKA dönemsel değişimi (mg)	Ölçüm aralığı (gün)	FKA –FB (mg)(mm) değişim miktarı ve oransal dağılımı (%)	Vejetasyon süresi	Gelişme dönemleri
03 Mart	760	81,0			220 – 6,8 % 6,80 – 4,07	(0-41.) 41 gün	Durgunluktan Çıkış
23 Mart	880	84,6	120	20			
13 Nisan	980	87,8	100	20			
GDO	5.36	0.16					
03 May	1180	116,4	200	21	2500-140,7 % 77,16- 84,30	(42-126.) 84 gün	Gelişme- Hızlı Gelişme
24 May	1380	155,9	200	20			
15 Haz	2300	205,1	920	21			
05 Tem	3480	228,5	1180	22			
GDO	29.76	1.67					
26 Tem	3520	239,0	40	20	60-12,3 % 1,85-7,36	(127-167.) 40 gün	Yavaşlama (Duraklama)
17 Ağus	3540	240,8	20	20			
GDO	1,5	0,30					
13 Eylül	3650	241,7	110	22	460-7,1 % 14,19-4,25	(168-238.) 70 gün	Oyunlaşma
04 Ekim	3830	247,4	180	27			
28 Ekim	4000	247,9	170	21			
GDO	6,57	0,10					
Toplam 3240 mg – 166,9 mm							

Dönemler, FKA değerinin vejetasyon dönemi içerisindeki dönemsel değişimlerindeki belirgin farklılıklar dikkate alınarak belirlenmiştir.

Çıplak köklü 2+0 yaşlı Toros Sediri fidanlarının gelişim dönemlerine ait fenolojik gözlem fotoğrafları EK 2’de verilmiştir.

En yüksek günlük kuru madde değişimi 29,76 mg/gün ile gelişme ve hızlı gelişme döneminde gerçekleşmiştir. En düşük günlük kuru madde artışı ise, (1,5 mg/gün) yavaşlama döneminde tespit edilmiştir.

En yüksek günlük FB değişimi 1,67 mm/gün gelişme ve hızlı gelişme döneminde saptanırken en düşük günlük FB değişimi odunlaşma (0,10 mm/gün) döneminde olmuştur. Kuru madde değişim oranlarının fidan gelişme dönemlerine göre % olarak değerleri Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

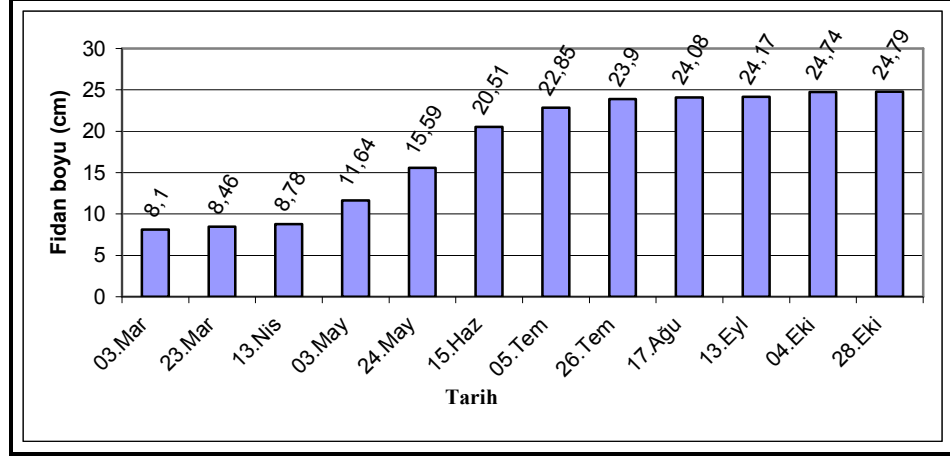


Şekil 4.1 Toros Sediri fidanlarında gelişim dönemlerine göre kuru madde oranları (%)

Şekil 4.1 incelendiğinde; toplam kuru madde miktarının 77,16’u gelişme ve hızlı gelişme döneminde olurken, en az kuru madde artışı 1,85 ile yavaşlama (duraklama) döneminde tespit edilmiştir.

4.2.1.1 Periyodik fidan boyu gelişimleri

Fidanların periyodik FB ortalama değerleri Şekil 4.2’de gösterilmiştir.



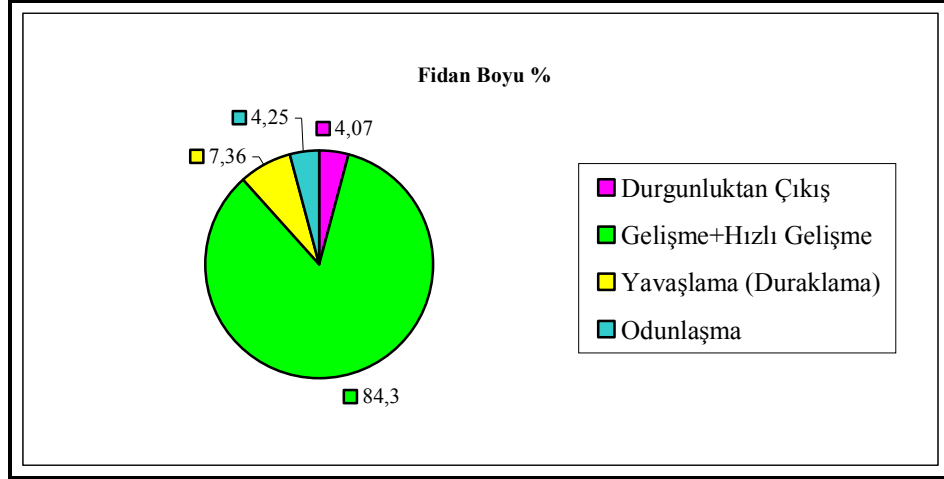
Şekil 4.2 Toros Sediri fidanlarının ortalama FB değerleri

Kitlesele olarak ilk tomurcuk patlaması 10 Mart tarihinde olmuştur. 23 Mart tarihinden itibaren ise tomurcuklardan yeni sürgünler uzamaya başlamıştır.

Fidarlarda 4,92 cm’lik ortalama boy artışı meydana gelerek, bu değer gelişme ve hızlı gelişme döneminin başladığını kanıtlamaktadır. Nitekim bu dönem sonunda fidanlar ortalama 20,51 cm boyuna ulaşmıştır. Bunun sonucu olarak; hızlı gelişme döneminin sonuna kadar fidanların boy büyümelerini yaklaşık olarak tamamladıkları söylenebilir.

Fidanların ortalama boy büyümesinin 04 Ekim - 28 Ekim tarihleri arasında (yaklaşık bir aylık süre içerisinde) 0,05 cm’lik bir artış yapmış olması odunlaşma döneminden duraklama dönemine girildiğini kanıtlamaktadır. Fidanlar yaklaşık 25 cm boy ortalaması ile ağaçlandırma sahasına gönderilecek duruma gelmişlerdir.

Fidan gelişim dönemlerinin belirlenmesinde kullanılan günlük FB değişim oranlarının gelişme dönemlerine göre % olarak değerleri Şekil 4.3’de gösterilmiştir.

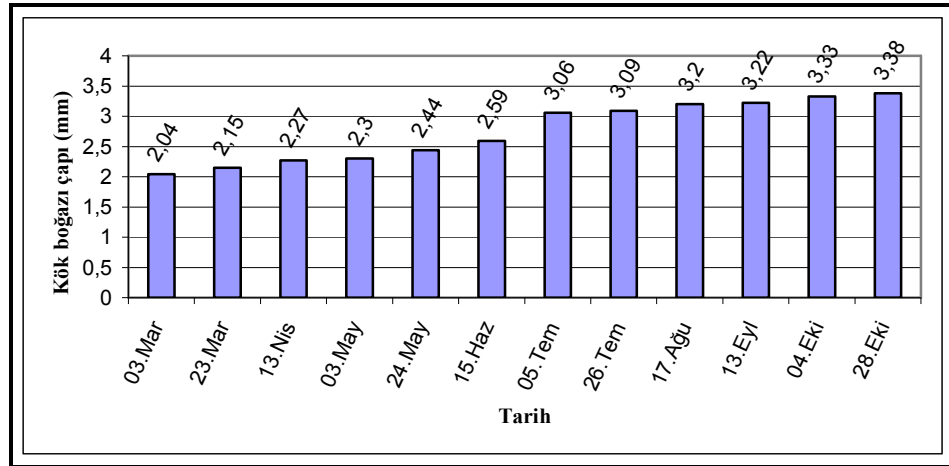


Şekil 4.3 Toros Sediri fidanlarında gelişim dönemlerine göre FB değişimleri(%)

En yüksek FB artışının % 84,30'u gelişme ve hızlı gelişme döneminde, en düşük boy artışı ise, % 4,07 ile durgunluktan çıkış döneminde gerçekleşmiştir.

4.2.1.2 Periyodik kök boğazı çapı gelişimleri

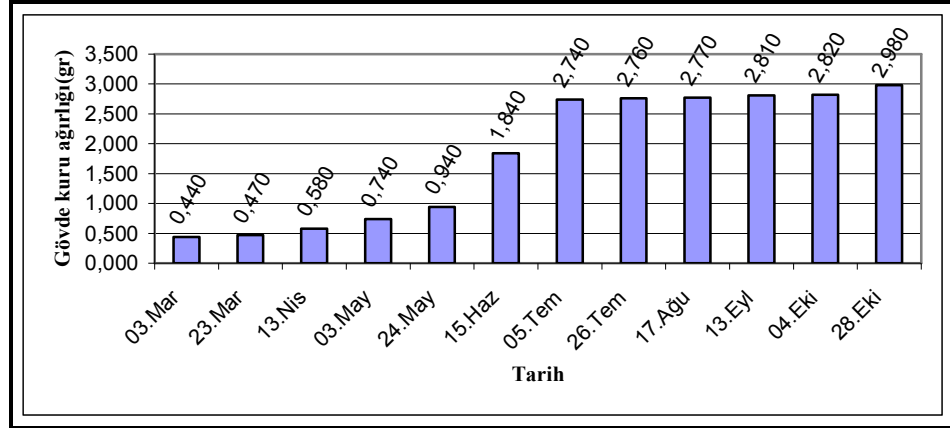
Fidanların periyodik KBC ortalama değerleri Şekil 4.4'de gösterilmiştir. KBC değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 0,79 mm'lik belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.4 Toros Sediri fidanlarının ortalama KBC değerleri

4.2.1.3 Periyodik gövde kuru ağırlığı gelişimleri

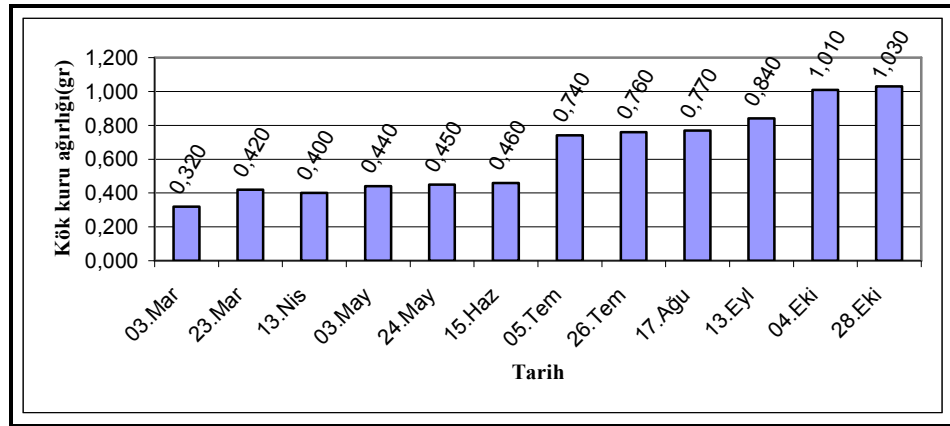
Fidanların periyodik GKA ortalama değerleri Şekil 4.5’de gösterilmiştir. GKA değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 2,16 gr’lık belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.5 Toros Sediri fidanlarının ortalama GKA değerleri

4.2.1.4 Periyodik kök kuru ağırlığı gelişimleri

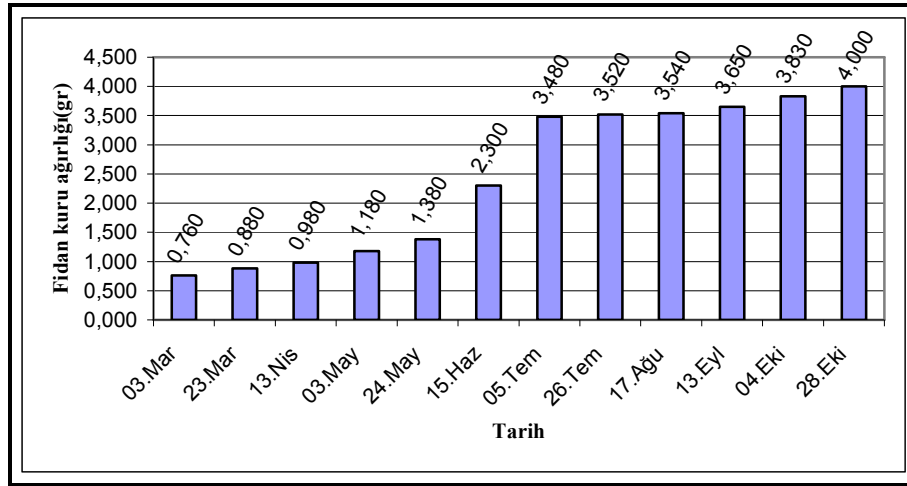
Fidanların periyodik KKA ortalama değerleri Şekil 4.6’de gösterilmiştir. KKA değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 0,34 gr’lık belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.6 Toros Sediri fidanlarının ortalama KKA değerleri

4.2.1.5 Periyodik fidan kuru ağırlığı gelişimleri

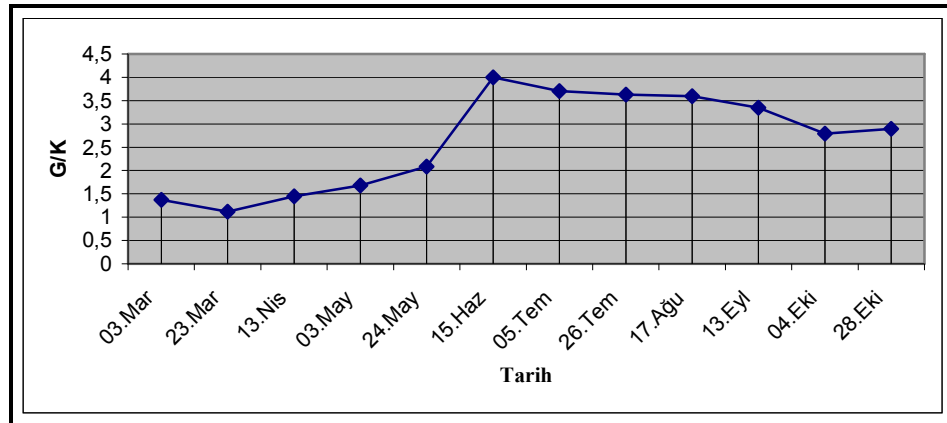
Fidanların periyodik FKA ortalama değerleri Şekil 4.7’de gösterilmiştir. FKA değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 2,5 gr’lık belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir. Fidanların 28 Ekim tarihinde FKA değeri 4,000 gr olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.7 Toros Sediri fidanlarının ortalama FKA değerleri

4.2.1.6 Periyodik kuru gövde/kök ağırlığı gelişimleri

Fidanların periyodik G/K ortalama değerleri Şekil 4.8’de gösterilmiştir. G/K oranı; 15 Haziran-13 Eylül 3’ün üstünde; 04 Ekim başında 3’ün altında değer göstermiştir.



Şekil 4.8 Toros Sediri fidanlarının ortalama G/K değerleri

4.2.2 Çıplak köklü ve tüplü Anadolu Karaçamı fidanlarının gelişme dönemlerinin belirlenmesi

4.2.2.1 Çıplak köklü-2+0 yaşlı -Ahırdağ orijinli- Anadolu Karaçamı fidanlarının gelişme dönemlerinin belirlenmesi

Fidanlarda vejetasyon dönemi boyunca periyodik olarak tespit edilmiş olan; fidan kuru madde miktarı (mg) ve günlük kuru madde değişim oranı (mg/gün) ile bunun yanında FB'nun günlük değişim oranı (mm/gün) verilerinden (Ek Çizelge 3.1) yararlanılmıştır (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.36 Ahırdağ Orijinli-Anadolu Karaçamı fidanlarının (2+0) gelişim dönemleri

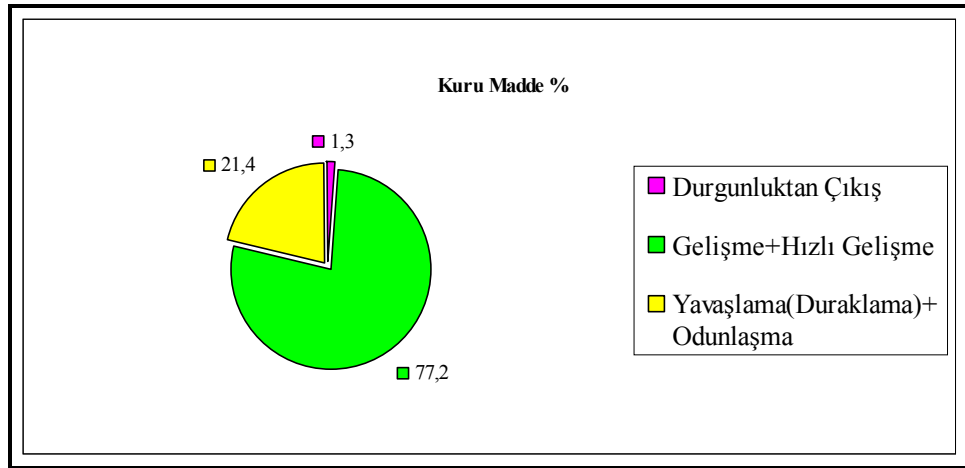
Dönemler	FKA (mg) ve GDO (mg/gün)	FB (mm) ve GDO (mm/gün)	FKA dönemsel değişimi (mg)	Ölçüm aralığı (gün)	FKA –FB (mg)(mm) değişim miktarı ve oransal dağılımı (%)	Vejetasyon süresi	Gelişme dönemleri
04 Mart	450	49,7			20 – 17,6 % 1,30 -12,9	(0-40.) 40 gün	Durgunluktan Çıkış
24 Mart	530	66,8	80	20			
14 Nis	470	67,3	-60	20			
GDO	0,5	0,44					
04 May	600	95,6	130	20	1190-111 % 77,2 – 81,97	(41-142.) 101 gün	Gelişme- Hızlı Gelişme
24 May	810	125,7	210	20			
14 Haz	1290	149,0	480	20			
06 Tem	1550	162,3	260	20			
27 Tem	1660	178,3	110	21			
GDO	11,78	1,09					
18 Ağus	1790	179,7	130	20	330 – 6,8 % 21,4 -5,02	(143-236.) 93 gün	Yavaşlama (Duraklama) + Odonlaşma
14 Eylül	1850	181,4	60	21			
11 Ekim	1910	184,7	60	26			
2 Kasım	1990	185,1	80	26			
GDO	3,54	0,073					
Toplam					1540 mg – 135,4 mm		

Ahırdağ orijinli-Anadolu Karaçamı fidanlarının (2+0) gelişim dönemlerine ait fenolojik gözlem fotoğrafları EK 3’de verilmiştir.

En yüksek günlük kuru madde değişimi 11,78 mg/gün ile gelişme ve hızlı gelişme döneminde gerçekleşmiştir. En düşük günlük kuru madde artışı ise, (0,5 mg/gün) durgunluktan çıkış döneminde tespit edilmiştir.

En yüksek günlük FB değişimi 1,09 mm/gün gelişme ve hızlı gelişme döneminde saptanırken en düşük günlük FB değişimi 0,073 mm/gün yavaşlama (duraklama)+odunlaşma döneminde olmuştur.

Fidan gelişim dönemlerinin belirlenmesinde kullanılan kuru madde değişim oranlarının gelişme dönemlerine göre % olarak değerleri Şekil 4.9’da gösterilmiştir.



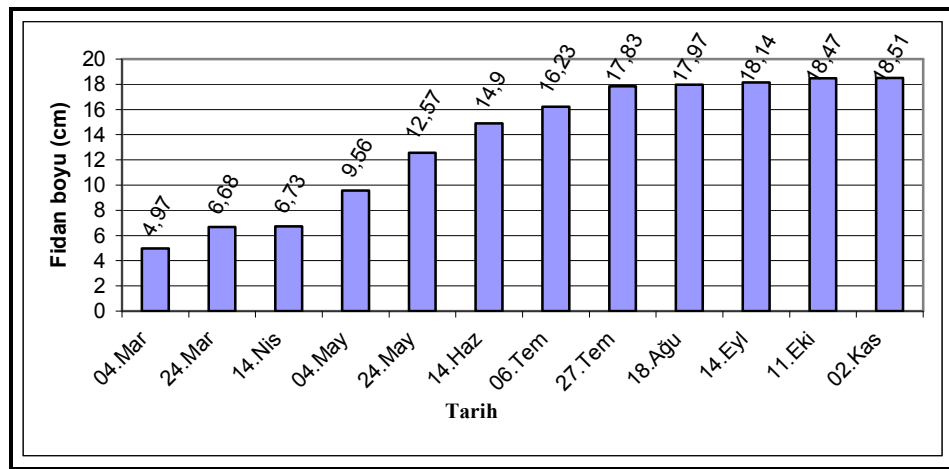
Şekil 4.9 Anadolu Karaçamı (2+0-Ahırdağ) fidanlarında gelişim dönemlerine göre kuru madde oranları (%)

Şekil 4.9 incelendiğinde; toplam kuru madde miktarının % 77,2’si gelişme ve hızlı gelişme döneminde olurken, en az kuru madde artışı % 1,3 ile yavaşlama (duraklama)+odunlaşma döneminde tespit edilmiştir.

4.2.2.1.1 Periyodik fidan boyu gelişimleri

04 Mart tarihinde vejetasyonun henüz başlamadığı gözlenerek, kitlesel olarak ilk tomurcuk patlamasının Mart ayının ortalarında olduğu görülmüştür.

15 Nisan tarihinden itibaren ise; tomurcukların homojen olarak açılması gözlemlenmiştir. Fidanların periyodik FB ortalama değerleri Şekil 4.10'da gösterilmiştir.



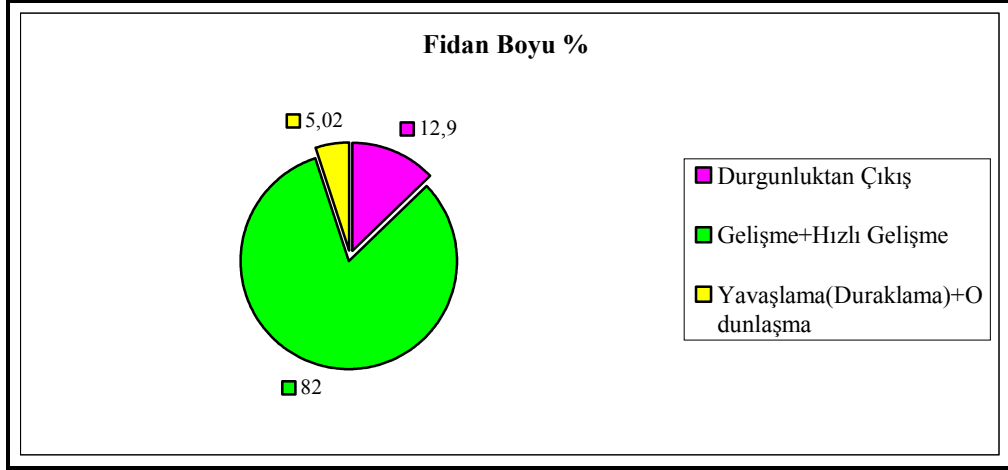
Şekil 4.10 Anadolu Karaçamı (2+0-Ahırdağ) fidanlarının ortalama FB değerleri

Fidanlarda 2,83 cm'lik ortalama boy artışı meydana gelerek, bu değer gelişme ve hızlı gelişme döneminin başladığını kanıtlamaktadır. Fenolojik gözlemlerde de 14 Nisan sonrasında fidanların sürgünlerinin hızlı bir şekilde uzadığı gözlemlenmiştir. Bu dönem sonunda fidanlar ortalama 17,83 cm boyuna ulaşmıştır.

Fidanların ortalama boy büyümesinin 11 Ekim – 02 Kasım tarihleri arasında (yaklaşık bir aylık süre içerisinde) 0,04 cm'lik bir artış yapmış olması odunlaşma döneminden duraklama dönemine girildiğini kanıtlamaktadır. Fidanlar yaklaşık 19 cm boy ortalaması ile ağaçlandırma sahasına gönderilecek duruma gelmişlerdir.

Fidan gelişim dönemlerinin belirlenmesinde kullanılan günlük FB değişim oranlarının gelişme dönemlerine göre % olarak değerleri Şekil 4.11'de gösterilmiştir.

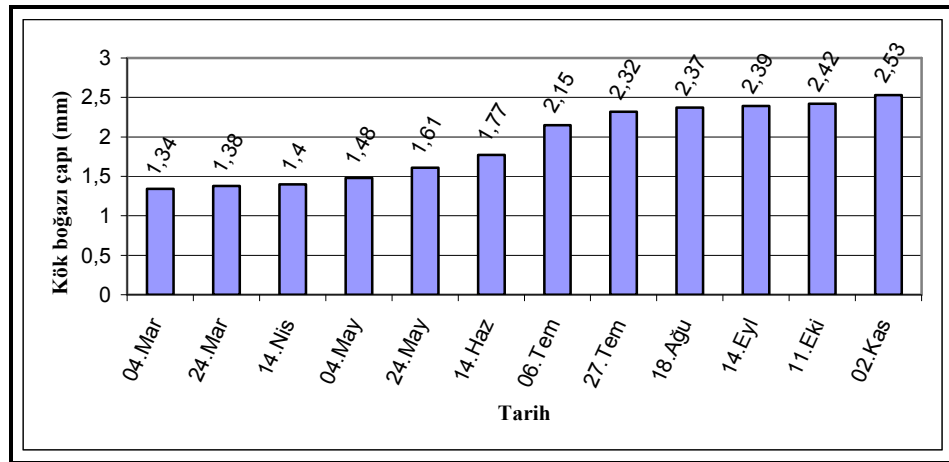
En yüksek FB artışının % 82'si gelişme ve hızlı gelişme döneminde, en düşük boy artışı ise, % 5,02 ile yavaşlama (duraklama) ve odunlaşma dönemlerinde gerçekleşmiştir.



Şekil 4.11 Anadolu Karaçamı (2+0-Ahırdağ) fidanlarında gelişim dönemlerine göre FB değişimleri(%)

4.2.2.1.2 Periyodik kök boğazı çapı gelişimleri

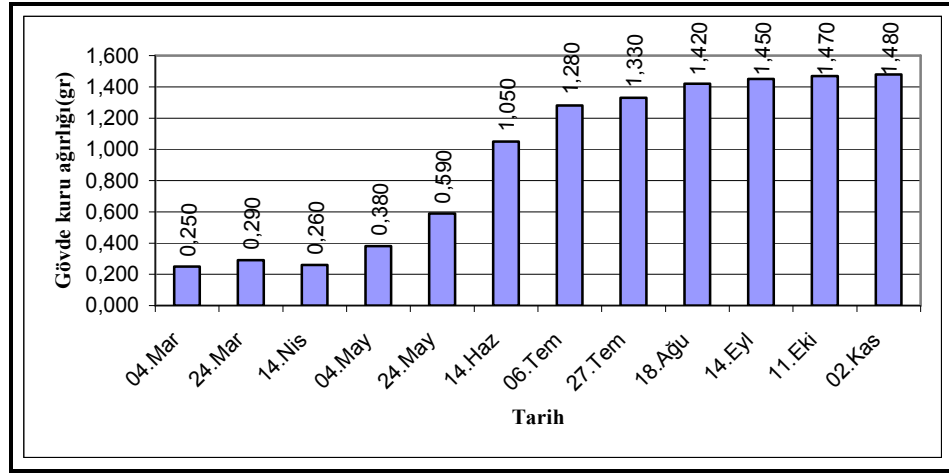
Fidanların periyodik KBC ortalama değerleri Şekil 4.12'de gösterilmiştir. KBC değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 0,92 mm'lik belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.12 Anadolu Karaçamı (2+0-Ahırdağ) fidanlarının ortalama KBC değerleri

4.2.2.1.3 Periyodik gövde kuru ağırlığı gelişimleri

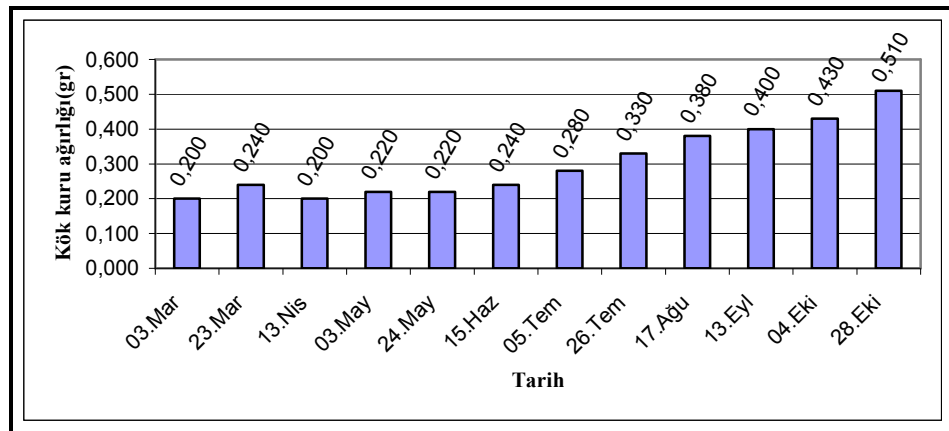
Fidanların periyodik GKA ortalama değerleri Şekil 4.13’de gösterilmiştir. GKA değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 1,07 mm’lık belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.13 Anadolu Karaçamı (2+0-Ahırdağ) fidanlarının ortalama GKA değerleri

4.2.2.1.4 Periyodik kök kuru ağırlığı gelişimleri

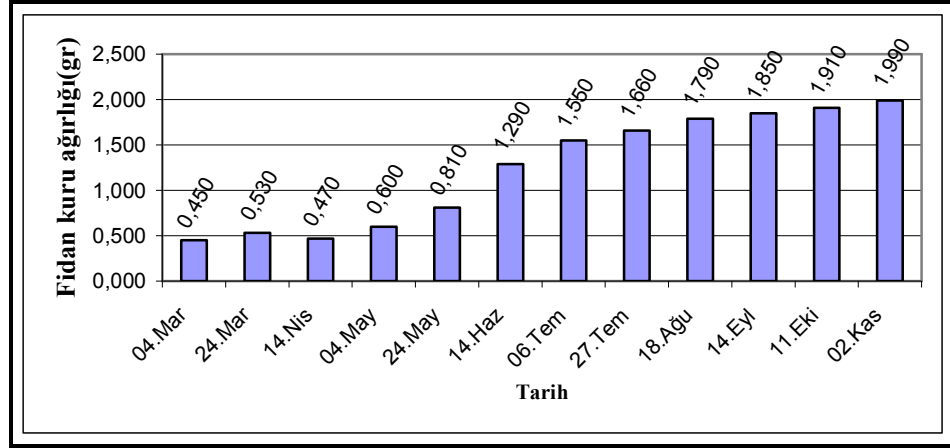
Fidanların periyodik KKA ortalama değerleri Şekil 4.14’de gösterilmiştir. Kök kuru ağırlığı değişimi Temmuz ayı başından önce oldukça yavaş bir seyir izlerken Temmuz ayı başı itibariyle, kök gelişiminde belirgin bir şekilde artış göstermiştir.



Şekil 4.14 Anadolu Karaçamı (2+0-Ahırdağ) fidanlarının ortalama KKA değerleri

4.2.2.1.5 Periyodik fidan kuru ağırlığı gelişimleri

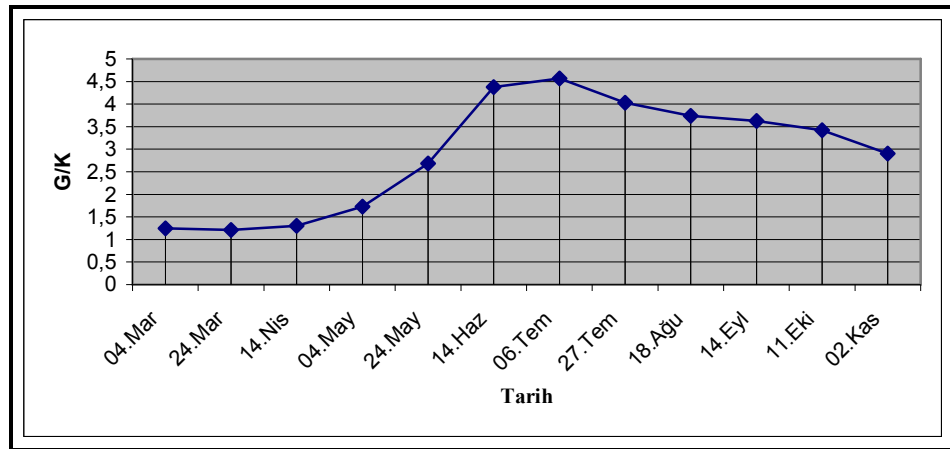
Fidanların periyodik FKA ortalama değerleri Şekil 4.15’de gösterilmiştir. FKA değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 1,19 mm’lık belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir. Fidanların 02 Kasım tarihinde FKA değeri 1,990 gr’dır.



Şekil 4.15 Anadolu Karaçamı (2+0-Ahırdağ) fidanlarının ortalama FKA değerleri

4.2.2.1.6 Periyodik kuru gövde/kök ağırlığı gelişimleri

Fidanların periyodik G/K ortalama değerleri Şekil 4.16’de gösterilmiştir. Temmuz başından itibaren kök gelişiminin artışıyla kuru gövde/kök değeri 4,5’den 3’ün altına kadar düşmüştür.



Şekil 4.16 Anadolu Karaçamı (2+0-Ahırdağ) fidanlarının ortalama G/K değerleri

4.2.2.2 Çıplak köklü- 2+0 yaşlı- Sarıçiçek orijinli- Anadolu Karaçamı fidanlarının gelişme dönemlerinin belirlenmesi

Fidanlarda vejetasyon dönemi boyunca periyodik olarak tespit edilmiş olan; fidan kuru madde miktarı (mg) ve günlük kuru madde değişim oranı (mg/gün) ile bunun yanında FB'nun günlük değişim oranı (mm/gün) verilerinden (Ek Çizelge 4.1) yararlanılmıştır (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.37 Sarıçiçek orijinli- Anadolu Karaçamı fidanlarının (2+0) gelişim dönemleri

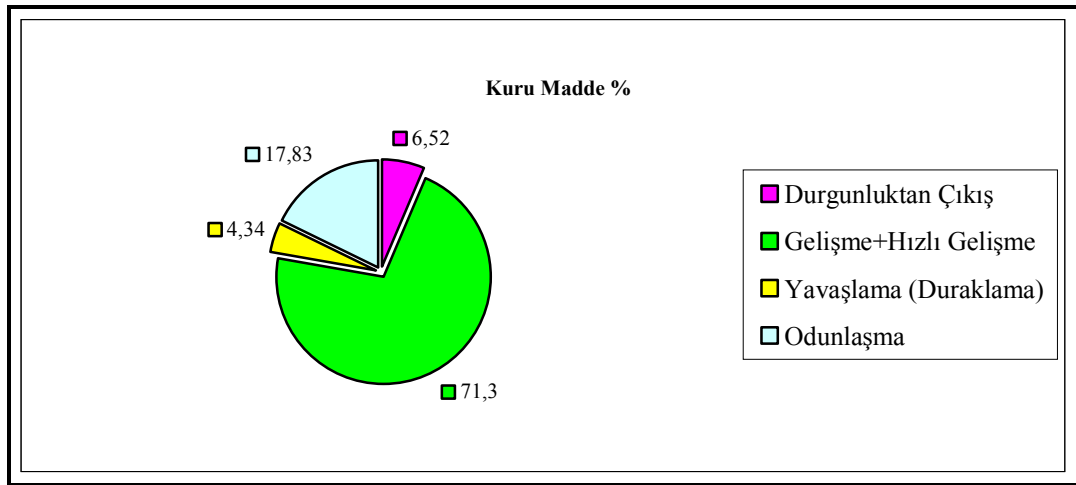
Dönemler	FKA (mg) ve GDO (mg/gün)	FB (mm) ve GDO (mm/gün)	FKA dönemsel değişimi (mg)	Ölçüm aralığı (gün)	FKA –FB (mg)(mm) değişim miktarı ve oransal dağılımı (%)	Vejetasyon süresi	Gelişme dönemleri
05 Mart	410	50,6			150 – 19,2 % 6,52-13,75	(0-40.) 40 gün	Durgunluktan Çıkış
25 Mart	600	63,3	190	20			
15 Nisan	560	69,8	-40	20			
GDO	3,75	0,48					
05 May	750	111,9	190	20	1640-109,7 % 71,30-78,58	(41-123.) 82 gün	Gelişme- Hızlı Gelişme
26 May	1010	126,9	260	20			
17 Haz	1480	151,3	470	21			
07 Tem	2200	179,5	720	21			
GDO	20	1,33					
28 Tem	2280	183,5	80	20	100-4,4 % 4,34-3,15	(124-164.) 40 gün	Yavaşlama (Duraklama)
18 Ağus	2300	183,9	20	20			
GDO	2,5	0,11					
14 Eylül	2500	185,0	200	21	410 - 6,3 % 17,83-4,51	(165-238.) 73 gün	Odunlaşma
12 Ekim	2650	189,9	150	26			
3 Kasım	2710	190,2	60	26			
GDO	5,61	0,086					
Toplam 2300 mg – 139,6 mm							

Sarıçiçek orijinli-Anadolu Karaçamı fidanlarının (2+0) gelişim dönemlerine ait fenolojik gözlem fotoğrafları EK 4’de verilmiştir.

En yüksek günlük kuru madde değişimi 16,86 mg/gün ile gelişme ve hızlı gelişme döneminde gerçekleşmiştir. En düşük günlük kuru madde artışı ise, (0,48 mg/gün) yavaşlama döneminde tespit edilmiştir.

Günlük kuru madde değişimine paralel bir artışta günlük FB değişiminde saptanmıştır. En yüksek günlük FB değişimi 1,11 mm/gün gelişme ve hızlı gelişme döneminde saptanırken en düşük günlük FB değişimi yavaşlama (duraklama) (0,009 mm/gün) döneminde olmuştur.

Fidan gelişim dönemlerinin belirlenmesinde kullanılan kuru madde değişim oranlarının gelişme dönemlerine göre % olarak değerleri Şekil 4.17’de gösterilmiştir.

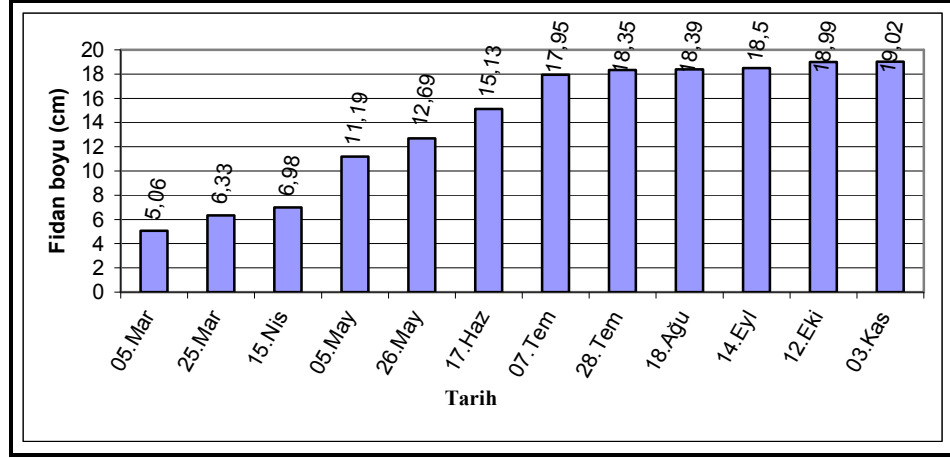


Şekil 4.17 Anadolu Karaçamı (2+0-Sarıçiçek) fidanlarında gelişim dönemlerine göre kuru madde oranları (%)

Şekil 4.17 incelendiğinde; toplam kuru madde miktarının % 74,78’i gelişme ve hızlı gelişme döneminde olurken, en az kuru madde arştı % 0,86 ile yavaşlama (duraklama) döneminde tespit edilmiştir.

4.2.2.2.1 Periyodik fidan boyu gelişimleri

Fidanların periyodik FB ortalama değerleri Şekil 4.18’de gösterilmiştir.



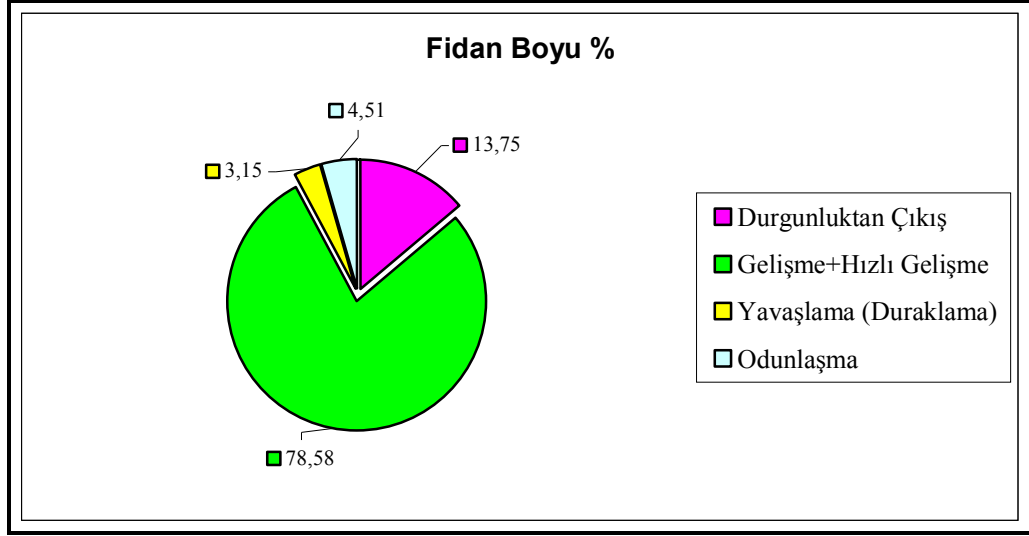
Şekil 4.18 Anadolu Karaçamı (2+0-Sarıçiçek) fidanlarının ortalama FB değerleri

05 Mart tarihinde vejetasyonun henüz başlamadığı gözlenerek, kitlesel olarak ilk tomurcuk patlamasının Mayıs ayının ortalarında olduğu görülmüştür. 15 Nisan tarihinden itibaren ise; tepe ve yan tomurcukların homojen olarak açılması gözlemlenmiştir.

Fidanlarda 2,12 cm’lik ortalama boy artışı meydana gelerek, bu değer gelişme ve hızlı gelişme döneminin başladığını kanıtlamaktadır. Fenolojik gözlemlerde Nisan ayının ortasından sonra fidanların sürgünlerinin hızlı bir şekilde uzadığı gözlemlenmiştir. Bu dönem sonunda fidanlar ortalama 17,95 cm boyuna ulaşmıştır.

Fidanların ortalama boy büyümesinin 12 Ekim – 03 Kasım tarihleri arasında (yaklaşık bir aylık süre içerisinde) 0,03 cm’lik bir artış yapmış olması odunlaşma döneminden duraklama dönemine girildiğini kanıtlamaktadır. Fidanlar yaklaşık 19,02 cm boy ortalaması ile ağaçlandırma sahasına gönderilecek duruma gelmişlerdir.

Fidan gelişim dönemlerinin belirlenmesinde kullanılan günlük FB değişim oranlarının gelişme dönemlerine göre % olarak değerleri gösterilmiştir (Şekil 4.19).

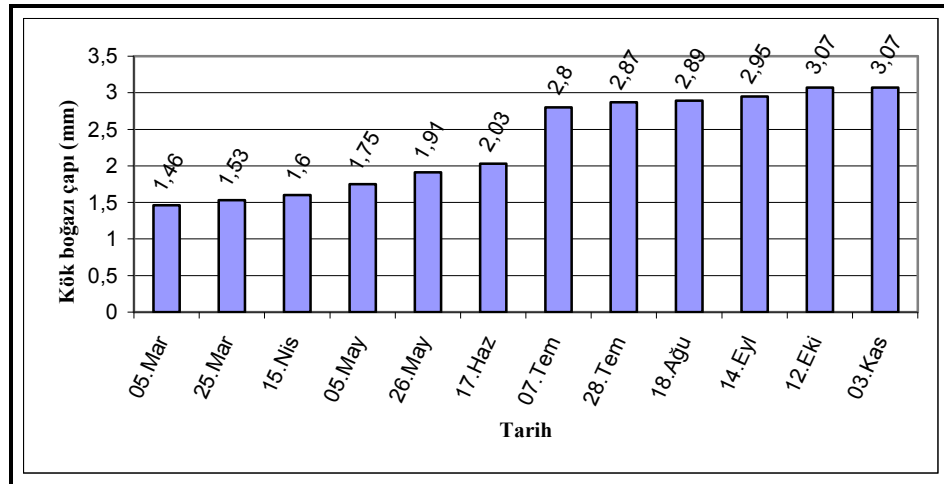


Şekil 4.19 Anadolu Karaçamı (2+0-Sarıçiçek) fidanlarında gelişim dönemlerine göre FB değişimleri(%)

En yüksek FB artışının % 78,58'ü gelişme ve hızlı gelişme döneminde, en düşük boy artışı ise, % 3,15 ile yavaşlama (duraklama) döneminde gerçekleşmiştir.

4.2.2.2 Periyodik kök boğazı çapı gelişimleri

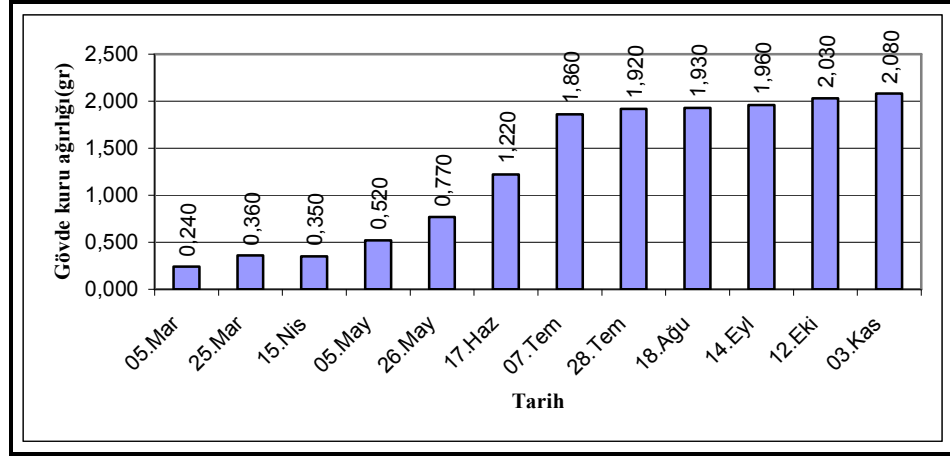
Fidanların periyodik KBC ortalama değerleri Şekil 4.20'de gösterilmiştir. KBC değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 1,2 mm'lik belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.20 Anadolu Karaçamı (2+0-Sarıçiçek) fidanlarının ortalama KBC değerleri

4.2.2.2.3 Periyodik gövde kuru ağırlığı gelişimleri

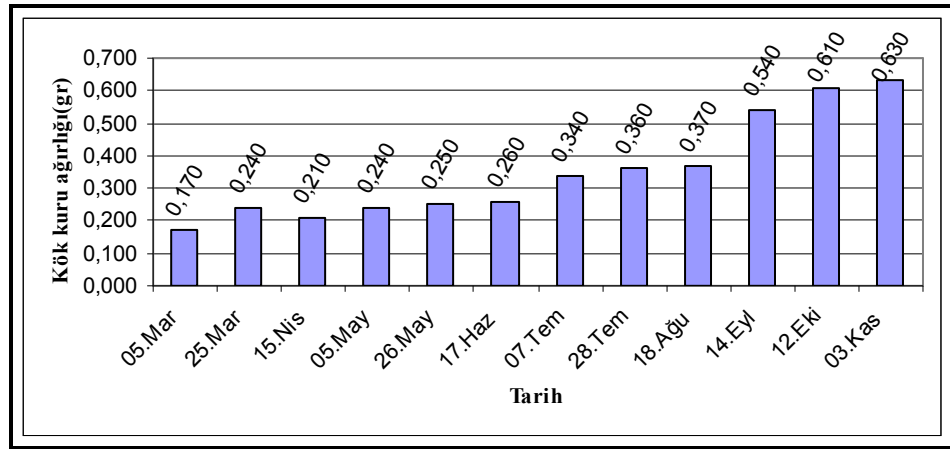
Fidanların periyodik GKA ortalama değerleri Şekil 4.21’de gösterilmiştir. GKA değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 1,51 gr’lık belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.21 Anadolu Karaçamı (2+0-Sarıçiçek) fidanlarının ortalama GKA değerleri

4.2.2.2.4 Periyodik kök kuru ağırlığı gelişimleri

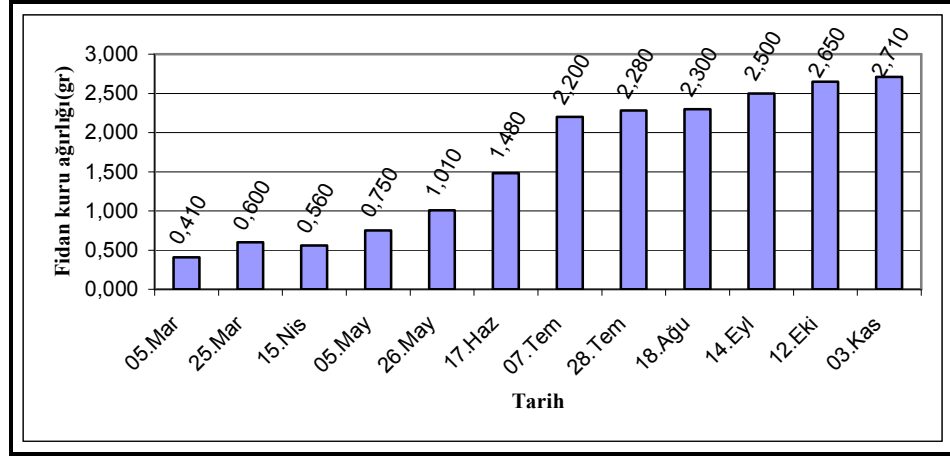
Fidanların periyodik KKA ortalama değerleri Şekil 4.22’de gösterilmiştir. KKA değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 0,13 gr’lık belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.22 Anadolu Karaçamı (2+0-Sarıçiçek) fidanlarının ortalama KKA değerleri

4.2.2.2.5 Periyodik fidan kuru ağırlığı gelişimleri

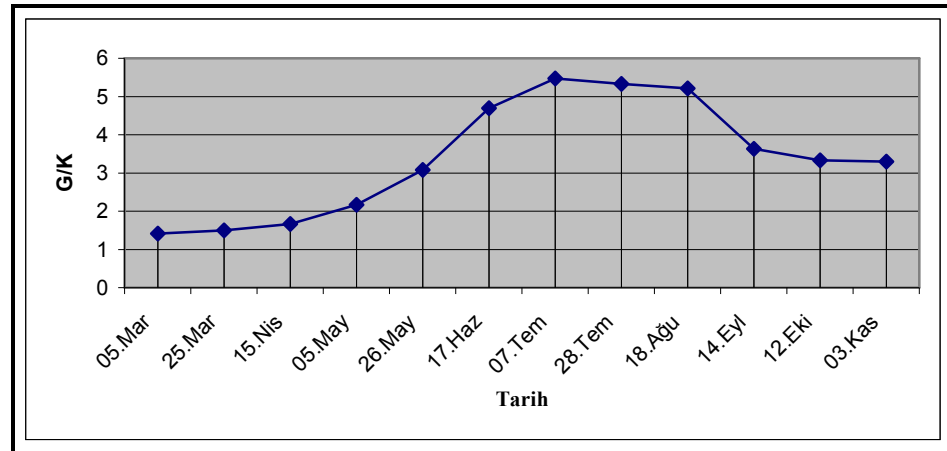
Fidanların periyodik FKA ortalama değerleri Şekil 4.23'de gösterilmiştir. FKA değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 1,64 gr'lık belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir. Fidanların 03 Kasım tarihinde FKA değeri 2,710 gr'dır.



Şekil 4.23 Anadolu Karaçamı (2+0-Sarıçiçek) fidanlarının ortalama FKA değerleri

4.2.2.2.6 Periyodik kuru gövde/kök ağırlığı gelişimleri

Fidanların periyodik G/K ortalama değerleri Şekil 4.24'de gösterilmiştir. G/K Mayıs başından Ağustos ortasına kadar artma yönünde, Eylül başından sonra ise azalış yönünde bir ivme göstermiş olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.24 Anadolu Karaçamı (2+0-Sarıçiçek) fidanlarının ortalama G/K değerleri

4.2.2.3 Çıplak köklü-2+0 yaşı-Tota orijinli-Anadolu Karaçamı fidanlarının gelişme dönemlerinin belirlenmesi

Fidanlarda vejetasyon dönemi boyunca periyodik olarak tespit edilmiş olan fidan kuru madde miktarı (mg) ve günlük kuru madde değişim oranı (mg/gün) ile bunun yanında FB'nun günlük değişim oranı (mm/gün) verilerinden (Ek izelge 5.1) yararlanılmıştır (izelge 4.38).

Çizelge 4.38 Tota Orijinli-Anadolu Karaçamı Fidanlarının (2+0) Gelişim Dönemleri

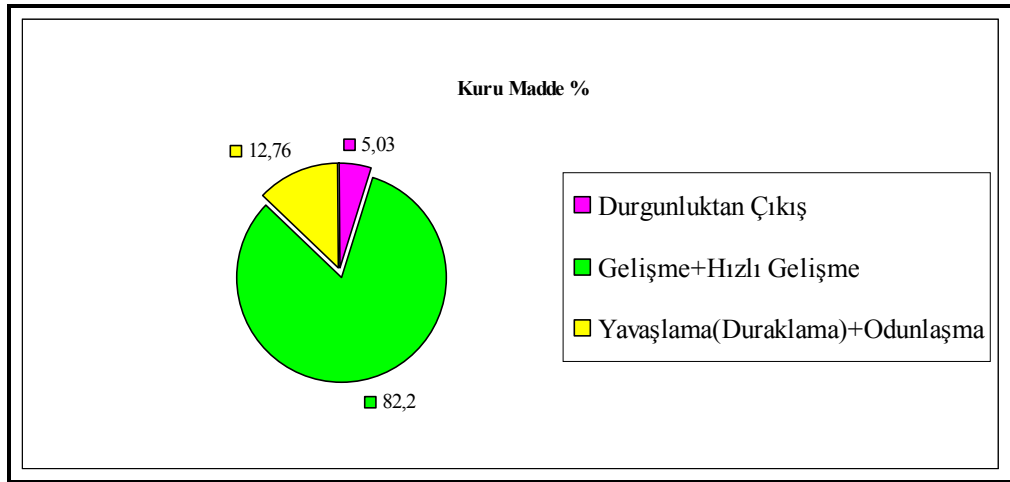
Dönemler	FKA (mg) ve GDO (mg/gün)	FB (mm) ve GDO (mm/gün)	FKA dönemsel değişimi (mg)	lm aralığı (gün)	FKA –FB (mg)(mm) değişim miktarı ve oransal dağılımı (%)	Vejetasyon süresi	Gelişme dönemleri
06 Mart	450	52,0			80 – 12,5 % 5,03 - 9,64	(0-40.) 40 gün	Durgunluktan ıkış
26 Mart	580	61,4	130	20			
16 Nisan	530	64,5	-50	20			
GDO	2	0,31					
06 Mayıs	650	97,1	70	20	1307- 113 % 82,20 - 87	(41-164) 123 gün	Gelişme- Hızlı Gelişme
26 Mayıs	810	128,3	160	20			
18 Hazirn	1550	162,6	740	20			
08 Temm	1620	164,8	70	22			
29 Temm	1840	177,3	220	20			
19 Ağusts	1887	177,6	47	21			
GDO	10,62	0,91					
15 Eyll	1997	180,2	110	21	203 – 4,3 % 12,76- 3,31	(165-238.) 73. gün	Yavaşlama (Duraklama)- Odunlaşma
12 Ekim	2010	180,5	13	26			
3 Kasım	2090	181,9	80	26			
GDO	2,78	0,058					
Toplam 1590 mg – 129,8 mm							

Tota orijinli-Anadolu Karaçamı fidanlarının (2+0) gelişim dönemlerine ait fenolojik gözlem fotoğrafları EK 5’de verilmiştir.

En yüksek günlük kuru madde değişimi 10,62 mg/gün ile gelişme ve hızlı gelişme döneminde gerçekleşmiştir. En düşük günlük kuru madde artışı ise, (2 mg/gün) durgunluktan çıkış döneminde tespit edilmiştir.

En yüksek günlük FB değişimi 0,91 mm/gün gelişme ve hızlı gelişme döneminde saptanırken en düşük günlük FB değişimi yavaşlama (duraklama)+odunlaşma (0,058 mm/gün) döneminde olmuştur.

Fidan gelişim dönemlerinin belirlenmesinde kullanılan kuru madde değişim oranlarının gelişme dönemlerine göre % olarak değerleri Şekil 4.25’de gösterilmiştir.

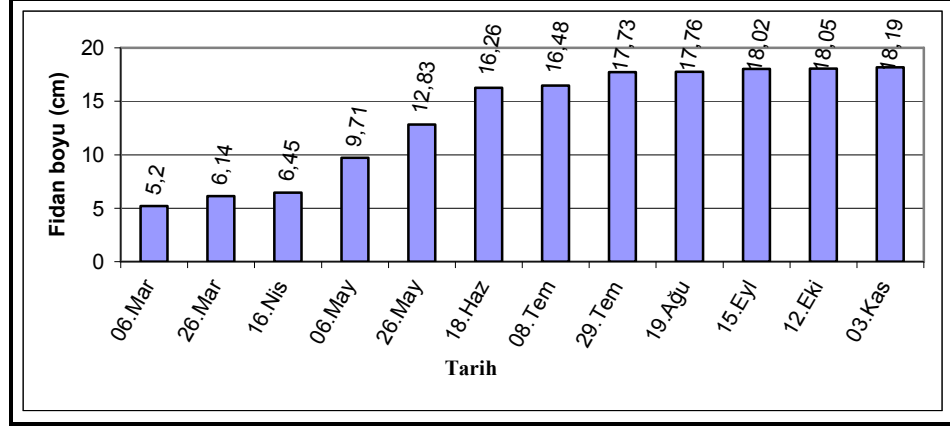


Şekil 4.25 Anadolu Karaçamı (2+0-Tota) fidanlarında gelişim dönemlerine göre kuru madde oranları (%)

Şekil 4.25 incelendiğinde; toplam kuru madde miktarının % 82,2’si gelişme ve hızlı gelişme döneminde olurken, en az kuru madde artışı % 5,03 ile durgunluktan çıkış döneminde tespit edilmiştir.

4.2.2.3.1 Periyodik fidan boyu gelişimleri

Fidanların periyodik FB ortalama değerleri Şekil 4.26'da gösterilmiştir.



Şekil 4.26 Anadolu Karaçamı (2+0-Tota) fidanlarının ortalama FB değerleri

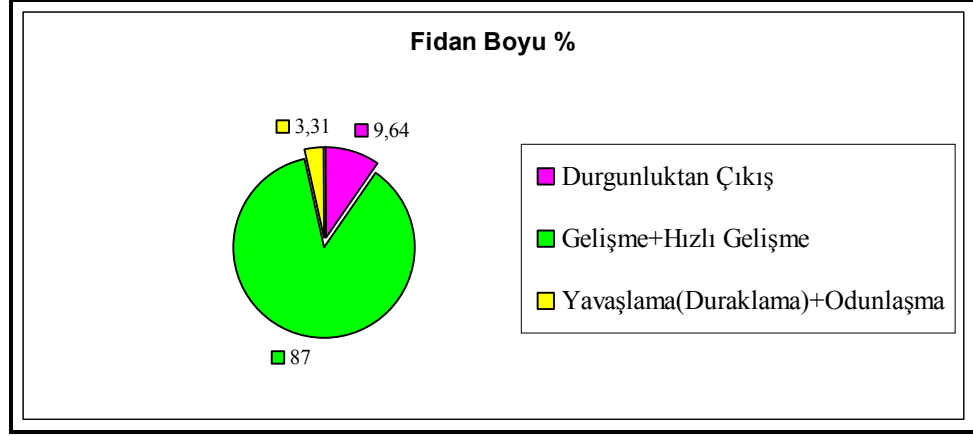
06 Mart tarihinde vejetasyonun henüz başlamadığı gözlenerek, kitlesel olarak ilk tomurcuk patlamasının Mayıs ayının ortalarında olduğu görülmüştür. 16 Nisan tarihinden itibaren ise; tepe ve yan tomurcukların homojen olarak açılması gözlemlenmiştir.

Fidarlarda 3,26 cm'lik ortalama boy artışı meydana gelerek, bu değer gelişme ve hızlı gelişme döneminin başladığını kanıtlamaktadır. Fenolojik gözlemlerde Nisan ayının ortasından sonra fidanların sürgünlerinin hızlı bir şekilde uzadığı gözlemlenmiştir. Bu dönem sonunda fidanlar ortalama 17,76 cm boyuna ulaşmıştır.

Fidanların ortalama boy büyümesinin 12 Ekim – 03 Kasım tarihleri arasında (yaklaşık bir aylık süre içerisinde) 0,14 cm'lik bir artış yapmış olması odunlaşma döneminden duraklama dönemine girildiğini kanıtlamaktadır. Fidanlar yaklaşık 18,19 cm boy ortalaması ile ağaçlandırma sahasına gönderilecek duruma gelmişlerdir.

Fidan gelişim dönemlerinin belirlenmesinde kullanılan günlük FB değişim oranlarının gelişme dönemlerine göre % olarak değerleri Şekil 4.27'da gösterilmiştir.

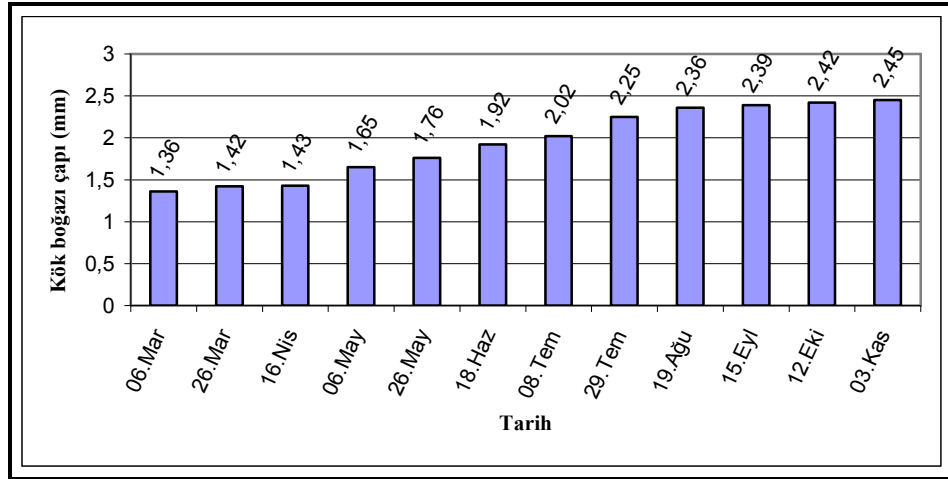
En yüksek FB artışının % 87'si gelişme ve hızlı gelişme döneminde, en düşük boy artışı ise, % 3,31 ile odunlaşma döneminde gerçekleşmiştir.



Şekil 4.27 Anadolu Karaçamı (2+0-Tota) fidanlarında gelişim dönemlerine göre FB değişimleri(%)

4.2.2.3.2 Periyodik kök boğazı çapı gelişimleri

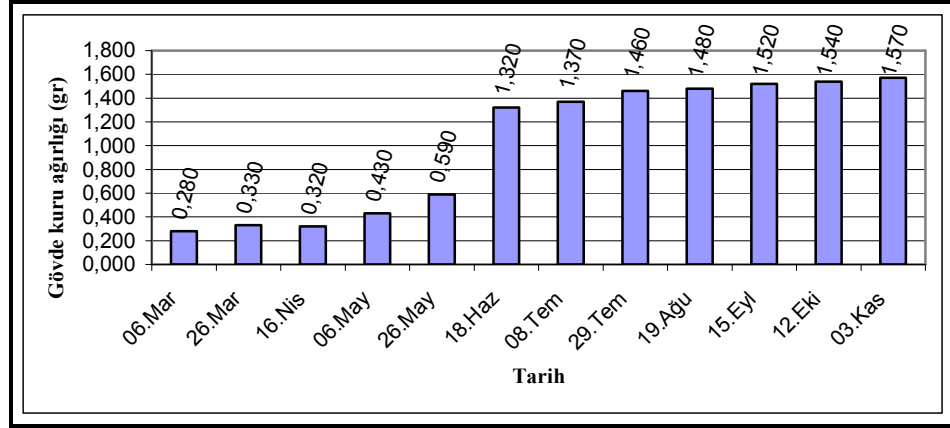
Fidanların periyodik KBC ortalama değerleri Şekil 4.28'de gösterilmiştir. KBC değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 0,93 mm'lik belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.28 Anadolu Karaçamı (2+0-Tota) fidanlarının ortalama KBC değerleri

4.2.2.3.3 Periyodik gövde kuru ağırlığı gelişimleri

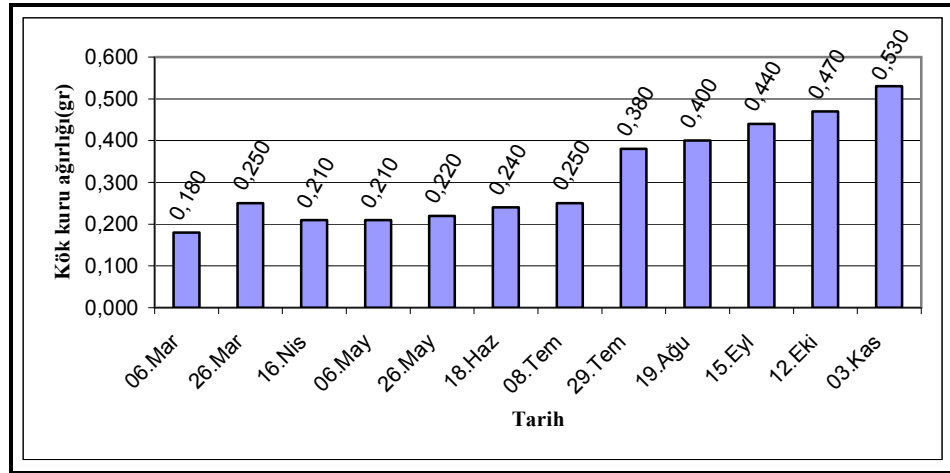
Fidanların periyodik GKA ortalama değerleri Şekil 4.29’de gösterilmiştir. GKA değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 1,16 gr’lık belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.29 Anadolu Karaçamı (2+0-Tota) fidanlarının ortalama GKA değerleri

4.2.2.3.4 Periyodik kök kuru ağırlığı gelişimleri

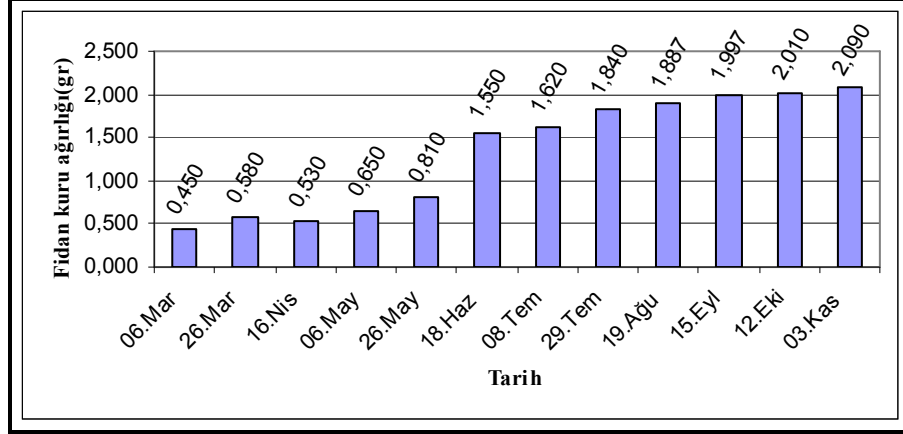
Fidanların periyodik KKA ortalama değerleri Şekil 4.30’de gösterilmiştir. KKA değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 0,19 gr’lık belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.30 Anadolu Karaçamı (2+0-Tota) fidanlarının ortalama KKA değerleri

4.2.2.3.5 Periyodik fidan kuru ağırlığı gelişimleri

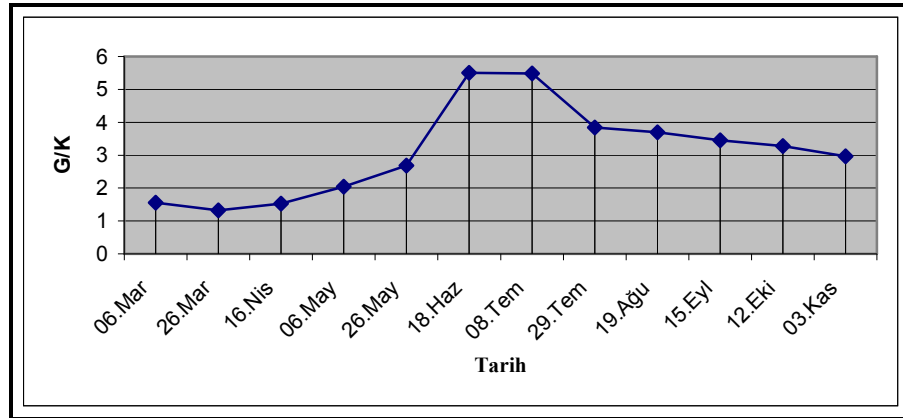
Fidanların periyodik FKA ortalama değerleri Şekil 4.31’de gösterilmiştir. FKA değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 1,357 gr’lık belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.31 Anadolu Karaçamı (2+0-Tota) fidanlarının ortalama FKA değerleri

4.2.2.3.6 Periyodik kuru gövde/kök ağırlığı gelişimleri

G/K Mayıs ayı başından Temmuz başına kadar artma yönünde, Temmuz ayının ortasından sonra ise azalış yönünde bir ivme göstermiş olduğu saptanmıştır. Temmuz başından itibaren kök gelişiminin artışıyla kuru gövde/kök değeri 5,5’den 3’ün altına kadar düşmüştür.



Şekil 4.32 Anadolu Karaçamı (2+0-Tota) Fidanlarının Ortalama G/K Değerleri

4.2.2.4 Çıplak köklü-1+0 yaşlı -Ahırdağ orijinli-Anadolu Karaçamı fidanlarının gelişme dönemlerinin belirlenmesi

Tohum ekimi 1 Nisan tarihinde gerçekleştirilmiş olup; fidanlarda, vejetasyon dönemi boyunca periyodik olarak tespit edilmiş olan; fidan kuru madde miktarı (mg) ve günlük kuru madde değişim oranı (mg/gün) ile bunun yanında FB'nun günlük değişim oranı (cm/gün) verilerinden (EK Çizelge 6.1) yararlanılmıştır (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.39 Çıplak Köklü-Ahırdağ Orijinli- Anadolu Karaçamı fidanlarının (1+0) gelişim dönemleri

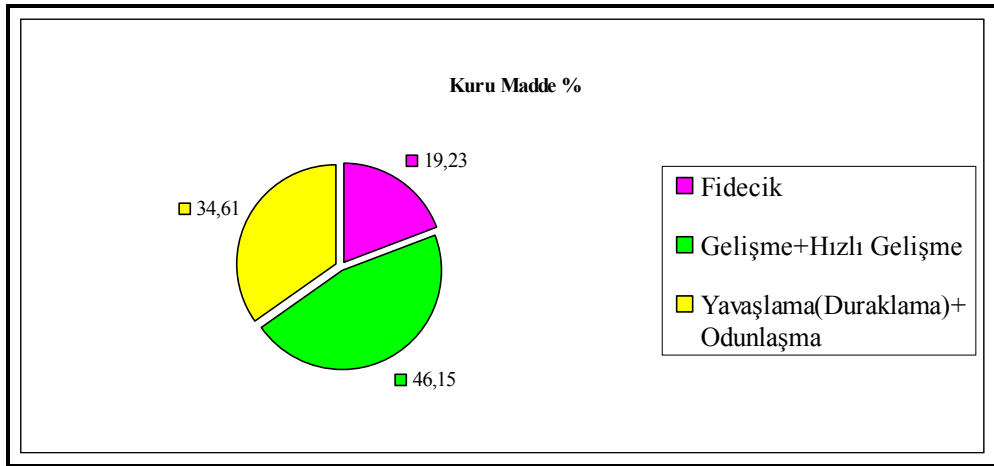
Dönemler	FKA (mg) ve GDO (mg/gün)	FB (mm) ve GDO (mm/gün)	FKA dönms değışmi (mg)	Ölçüm aralığı (gün)	FKA –FB (mg) (mm) değışim miktarı ve oransal dağılımı (%)	Vejetasyon süresi	Gelişme dönemleri
01 Nisan	Ekim işlemleri gerçekleştirildi						
15 Mayıs	İlk çimlenmelerin görülmesi						
30 Mayıs	Çimlenmeler homojen bir şekilde tamamlandı						
5 Haziran	-						
16 Haziran	50	58,4	-	37	50 – 58,4 % 19,23 - 73,64	(0-37.) 37 gün	Fidecik
GDO	1,35	1,57	-	37			
07 Tem	110	65,8	60	20	120 – 16,7 % 46,15 -21,05	(38-98.) 60 gün	Gelişme+ Hızlı Gelişme
28 Tem	140	72,3	30	20			
18 Ağus	170	75,1	30	20			
GDO	2	0,27					
13 Eylül	200	75,8	30	20	90 -4,2 % 34,61 - 5,29	(99-164.) 65 gün	Yavaşlama+ (Duraklama) Oyunlaşma
04 Ekim	230	76,5	30	25			
28 Ekim	260	79,3	30	20			
GDO	1.38	0.06					
Toplam 260 mg – 79,3 mm							

Çıplak köklü-Ahırdağ orijinli-Anadolu Karaçamı fidanlarının (1+0) gelişim dönemlerine ait fenolojik gözlem fotoğrafları EK 6'da verilmiştir.

Günlük kuru madde değişimi incelendiğinde; en yüksek kuru madde artışı gelişme ve hızlı gelişme (2 mg/gün) döneminde gerçekleşirken, en düşük kuru madde artışı (1,35 mg/gün) ise fidecik döneminde tespit edilmiştir.

En yüksek günlük boy artımın ise; (1,57 mm/gün) fidecik döneminde, en düşük boy artımının ise 13 Eylül-28 Ekim tarihleri arasında kapsayan yavaşlama (duraklama) +odunlaşma döneminde (0,06 mm/gün) olduğu belirlenmiştir.

Fidan gelişim dönemlerinin belirlenmesinde kullanılan kuru madde değişim oranlarının gelişme dönemlerine göre % olarak değerleri Şekil 4.33'de gösterilmiştir.

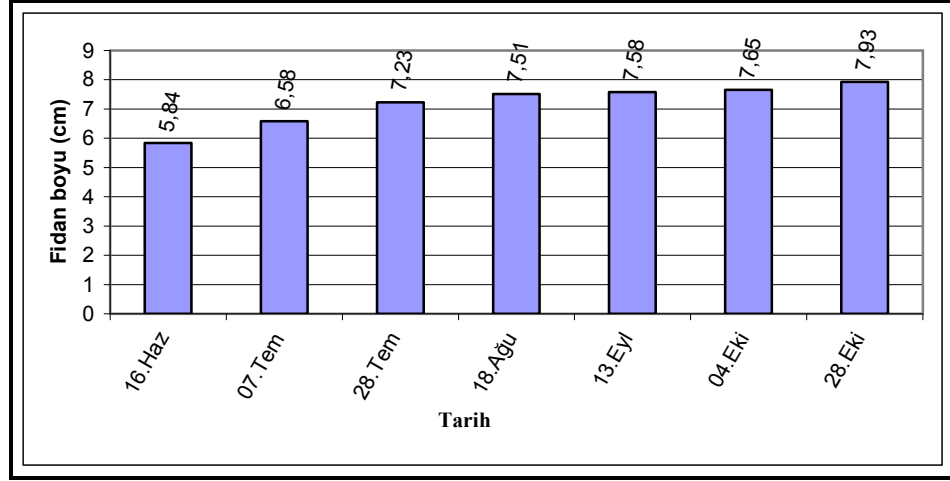


Şekil 4.33 Anadolu Karaçamı (Çıplak Köklü/1+0/Ahırdağ) fidanlarında gelişim dönemlerine göre kuru madde oranları (%)

Şekil 4.33 incelendiğinde; toplam kuru madde miktarının % 46,15'i gelişme+hızlı gelişme döneminde olurken, en az kuru madde artışı % 19,23 ile fidecik döneminde tespit edilmiştir.

4.2.2.4.1 Periyodik fidan boyu gelişimleri

Fidanların periyodik FB ortalama değerleri Şekil 4.34'da gösterilmiştir.



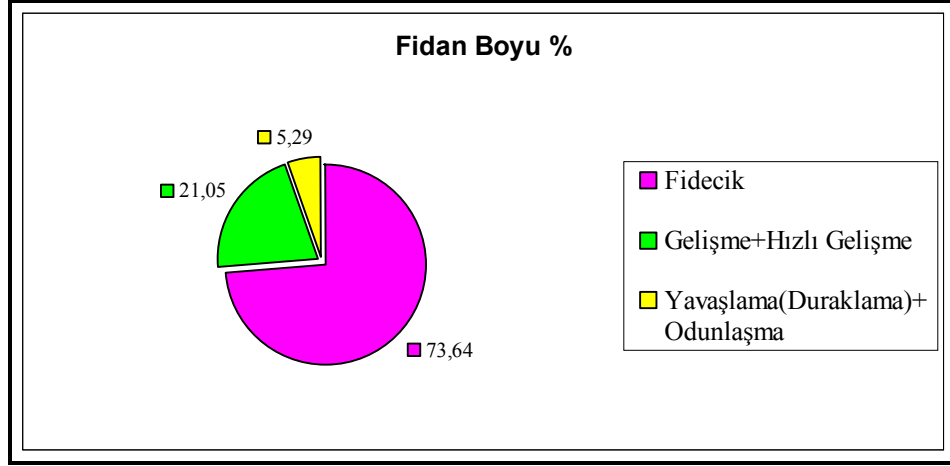
Şekil 4.34 Anadolu Karaçamı (Çıplak Köklü/1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama FB değerleri

Periyodik FB gelişimine bakıldığı zaman; 17 Haziran-18 Ağustos tarihlerini kapsayan gelişme+hızlı gelişme döneminde 1,67 cm belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir. Bu dönem fidanlarda ortalama 7,51 cm ile tamamlanmıştır.

13 Eylül-28 Ekim tarihleri içerisinde alan yavaşlama(duraklama)+odunlaşma dönemi içerisinde, 04 Ekim tarihe kadar çok düşük bir boy artışı seyrederken, 04 Ekimden sonra 28 Ekime kadar FB'da 0,28 cm'lik artış meydana gelmiştir. Fidanların 7,93 cm'lik boyları ile 1.vegetasyon dönemlerini tamamlamıştır.

Fidan gelişim dönemlerinin belirlenmesinde kullanılan günlük FB değişim oranlarının gelişme dönemlerine göre % olarak değerleri Şekil 4.35'da gösterilmiştir.

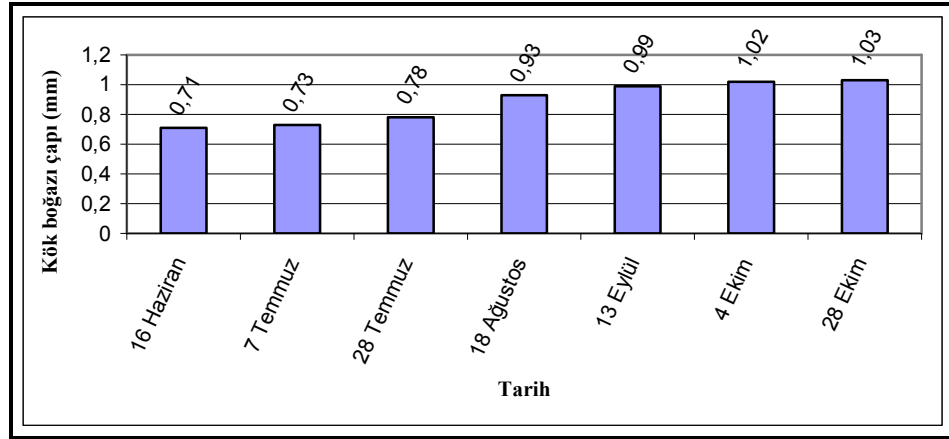
En yüksek FB artışının % 73,64'ü fidecik döneminde, en düşük boy artışı ise, % 5,29 ile yavaşlama(duraklama)+odunlaşma döneminde gerçekleşmiştir.



Şekil 4.35 Anadolu Karaçamı (Çıplak Köklü/1+0/Ahırdağ) fidanlarında gelişim dönemlerine göre FB değişimleri(%)

4.2.2.4.2 Periyodik kök boğazı çapı gelişimleri

Fidanların periyodik KBC ortalama değerleri Şekil 4.36’de gösterilmiştir.

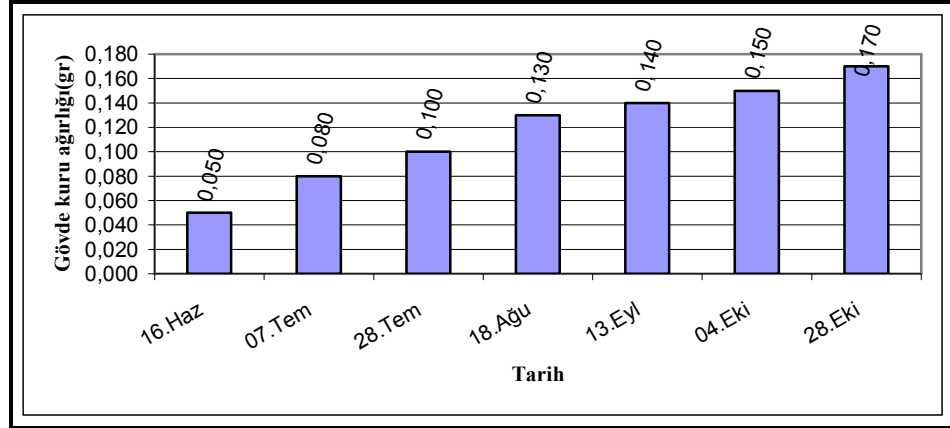


Şekil 4.36 Anadolu Karaçamı (Çıplak Köklü/1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama KBC değerleri

Vejetasyon dönemi boyunca yapılmış olan ölçümler sonucunda 1. vejetasyon dönemini geçirmekte olan fidanların KBC’nin fidecik döneminde 0,71 mm’lik değerde olduğu tespit edilmiştir. KBC değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 0,22 mm’lik belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir. Fidanlar 1,03 mm’lik KBC ile ilk vejetasyon dönemini tamamlamıştır.

4.2.2.4.3 Periyodik gövde kuru ağırlığı gelişimleri

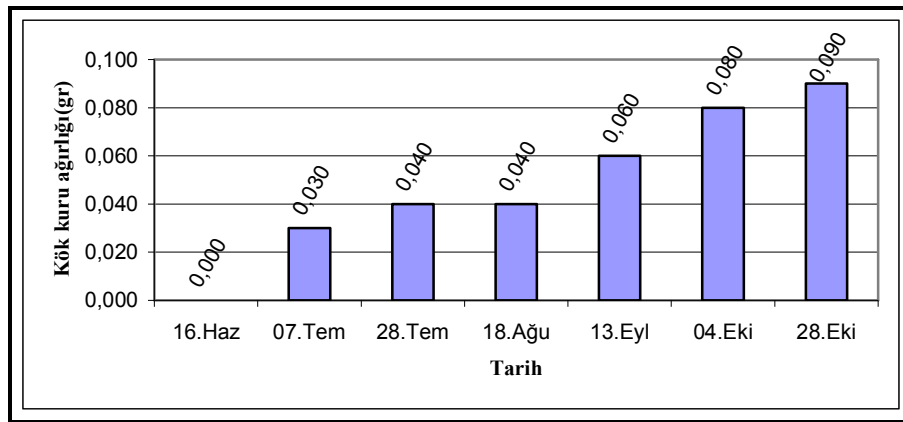
Fidanların periyodik GKA ortalama değerleri Şekil 4.37’de gösterilmiştir. GKA değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 0,08 gr’lık belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.37 Anadolu Karaçamı (Çıplak Köklü/1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama GKA değerleri

4.2.2.4.4 Periyodik kök kuru ağırlığı gelişimleri

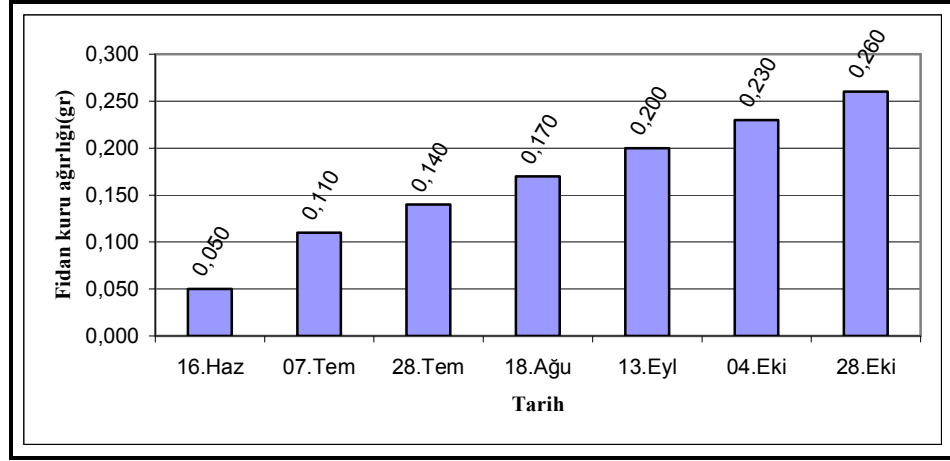
Fidanların periyodik KKA ortalama değerleri Şekil 4.38’de gösterilmiştir. KKA değerinin; yavaşlama(duraklama)+odunlaşma dönemi sonunda 0,05 gr’lık belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.38 Anadolu Karaçamı (Çıplak Köklü/1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama KKA değerleri

4.2.2.4.5 Periyodik fidan kuru ağırlığı gelişimleri

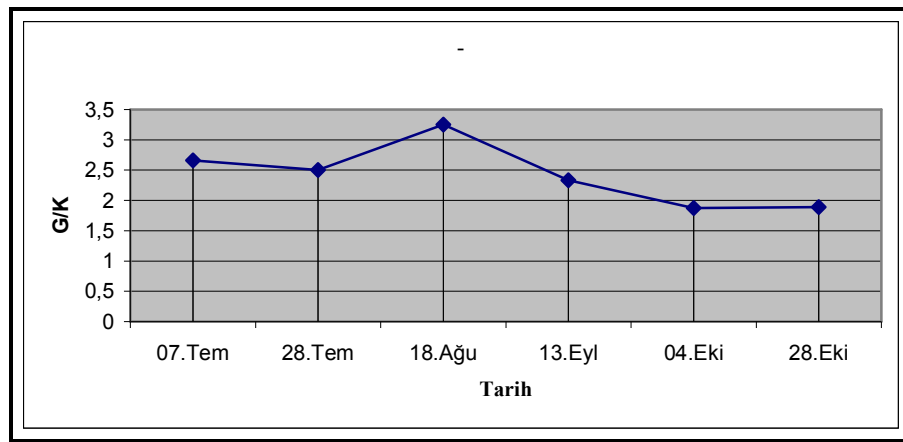
Fidanların periyodik FKA ortalama değerleri Şekil 4.39'de gösterilmiştir. FKA değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 0,12 gr'lık belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.39 Anadolu Karaçamı (Çıplak Köklü/1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama FKA değerleri

4.2.2.4.6 Periyodik kuru gövde/kök ağırlığı gelişimleri

Fidanların periyodik G/K ortalama değerleri Şekil 4.40'de gösterilmiştir. G/K oranı; 18 Ağustosta 3'ün üstünde; Ağustos sonu-28 Ekim ile 3'ün altında değer göstermiştir.



Şekil 4.40 Anadolu Karaçamı (Çıplak Köklü/1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama G/K değerleri

4.2.2.5 Tüplü-1+0 yaşlı–Ahırdağ orijinli- Anadolu Karaçamı fidanlarının gelişme dönemlerinin belirlenmesi

Fidanlarda vejetasyon dönemi boyunca periyodik olarak tespit edilmiş olan; fidan kuru madde miktarı (mg) ve günlük kuru madde değişim oranı (mg/gün) ile bunun yanında FB'nun günlük değişim oranı (mm/gün) verilerinden (Ek Çizelge 7.1) yararlanılmıştır (Çizelge 4.40).

Çizelge 4.40 Tüplü-Ahırdağ Orijinli- Anadolu Karaçamı fidanlarının (1+0) gelişim dönemleri

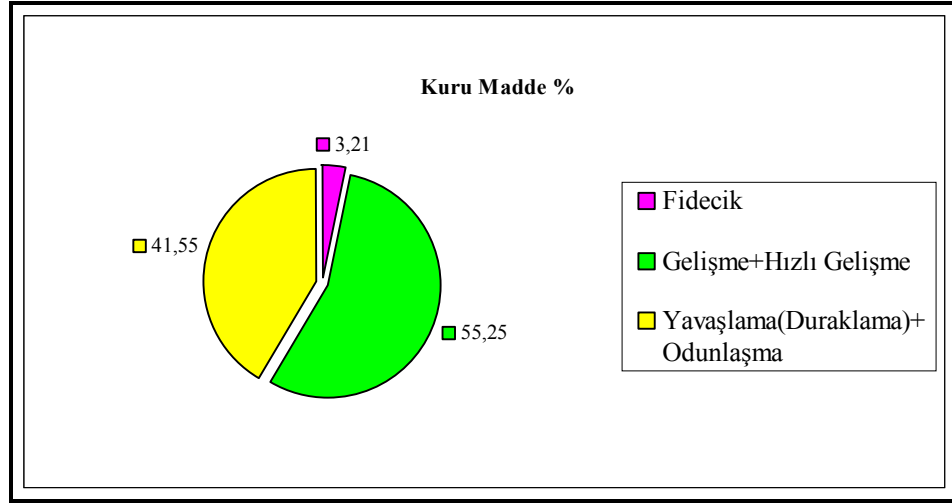
Dönemler	FKA (mg) ve GDO (mg/gün)	FB (mm) ve GDO (mm/gün)	FKA dönemsel değişimi (mg)	Ölçüm aralığı (gün)	FKA –FB (mg)(mm) değişim miktarı ve oransal dağılımı (%)	Vejetasyon süresi	Gelişme dönemleri
01 Nisan	Ekim işlemi gerçekleştirildi						
16 Nisan	İlk çimlenmelerin görülmesi						
29 Nisan	Çimlenmeler homojen bir şekilde tamamlandı						
06 Mayıs	50	56,5		20	150 – 21,3 %	(0-40.) 40 gün	Fidecik
26 Mayıs	200	77,8	150	20			
GDO	3,75	0,53					
15 Hazira	280	94,2	80	20	2580 -115 %	(41-141.) 100 gün	Gelişme+ Hızlı Gelişme
06 Temm	760	126,3	480	20			
27 Temm	1200	127,9	440	20			
17 Ağusts	1650	138,2	450	20			
13 Eylül	2780	192,8	1130	20			
GDO	25,8	1,15					
04 Ekim	3860	233,6	1080	27	1940- 41,4 %	(142-189.) 47 gün	Yavaşlama (Duraklama) Oyunlaşma
28 Ekim	4720	234,2	860	20			
GDO	41,2	0,88					
Toplam 4670 mg – 177,7 mm							

Tüplü-Ahırdağ orijinli-Anadolu Karaçamı fidanlarının (1+0) gelişim dönemlerine ait fenolojik gözlem fotoğrafları EK 7’de verilmiştir.

Günlük kuru madde değişimi incelendiğinde; en yüksek kuru madde artışı yavaşlama(duraklama)+odunlaşma (41,2 mg/gün) döneminde gerçekleşirken, en düşük kuru madde artışı (3,75 mg/gün) ise fidecik döneminde tespit edilmiştir.

En yüksek günlük boy artımın ise; (1,15 mm/gün) gelişme ve hızlı gelişme döneminde, en düşük boy artımının ise 06 Mayıs-26 Mayıs tarihleri arasını kapsayan fidecik döneminde (0,53 mm/gün) olduğu belirlenmiştir.

Fidan gelişim dönemlerinin belirlenmesinde kullanılan kuru madde değişim oranlarının gelişme dönemlerine göre % olarak değerleri Şekil 4.41’de gösterilmiştir.



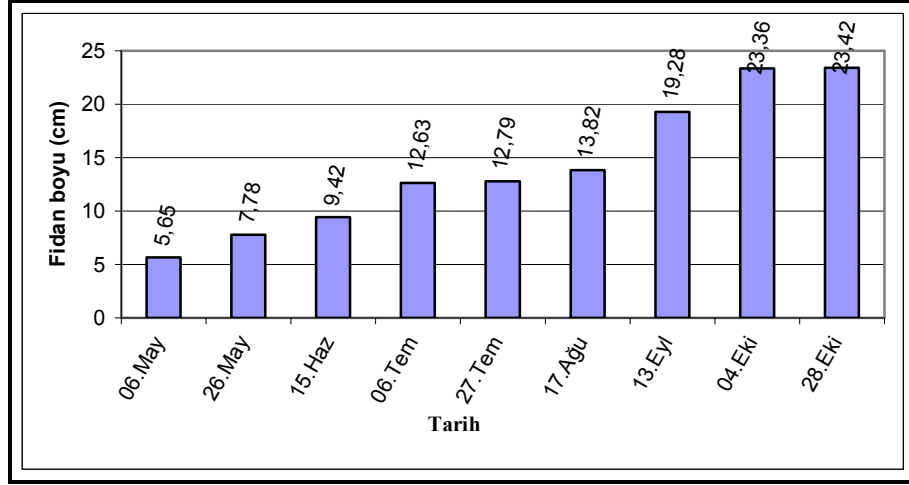
Şekil 4.41 Anadolu Karaçamı (Tüplü/ 1+0/Ahırdağ) fidanlarında gelişim dönemlerine göre kuru madde oranları (%)

Şekil 4.41 incelendiğinde; toplam kuru madde miktarının % 55,25’i gelişme ve hızlı gelişme döneminde olurken, en az kuru madde arştı % 41,55 ile yavaşlama (duraklama)+odunlaşma döneminde tespit edilmiştir.

4.2.2.5.1 Periyodik fidan boyu gelişimleri

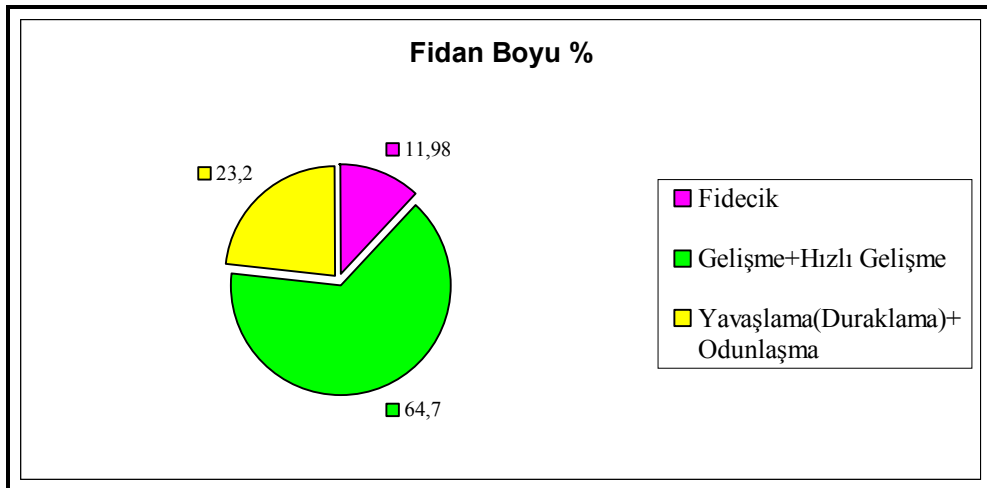
Fidanların periyodik FB ortalama değerleri Şekil 4.42’da gösterilmiştir. FB’daki en önemli artış, gelişme ve hızlı gelişme (11,5 cm) döneminde olmuştur. Bu dönem

fidanlarda ortalama 19,28 cm ile tamamlanmıştır. Fidanlar 24 cm'lik boy ile 1.vejetasyon dönemini tamamlamıştır.



Şekil 4.42 Anadolu Karaçamı (Tüplü /1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama FB değerleri

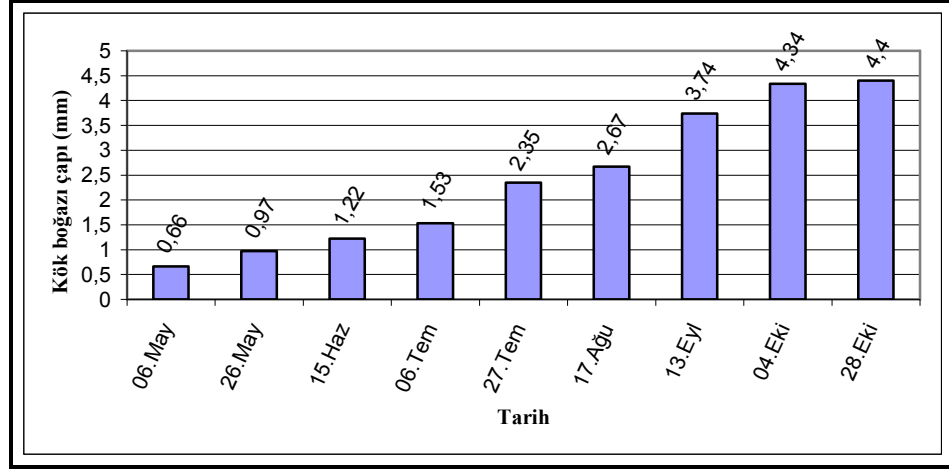
Fidan gelişim dönemlerinin belirlenmesinde kullanılan günlük FB değişim oranlarının gelişme dönemlerine göre % olarak değerleri Şekil 4.43'da gösterilmiştir.En yüksek FB artışının % 64,7'si gelişme+hızlı gelişme döneminde, en düşük boy artışı ise, % 11,98 ile fidecik döneminde gerçekleşmiştir.



Şekil 4.43 Anadolu Karaçamı (Tüplü/1+0/Ahırdağ) fidanlarında gelişim dönemlerine göre FB değişimleri(%)

4.2.2.5.2 Periyodik kök boğazı çapı gelişimleri

Fidanların periyodik KBC ortalama değerleri Şekil 4.44’de gösterilmiştir.



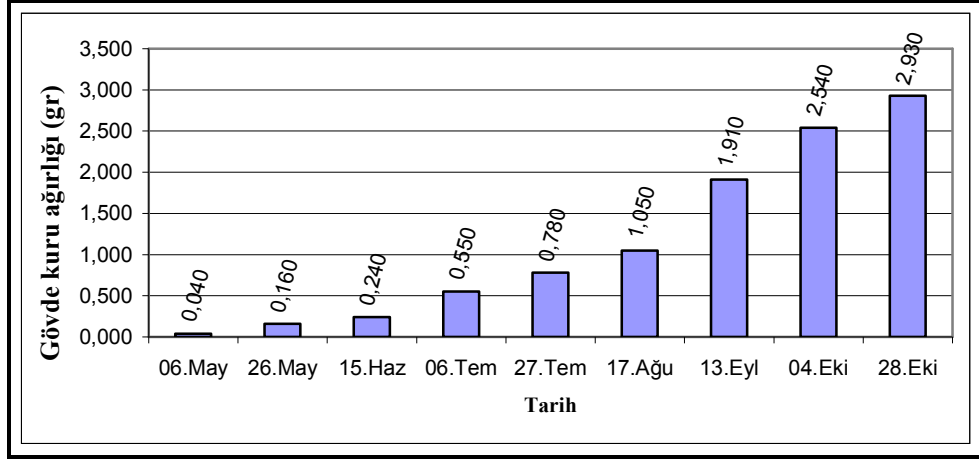
Şekil 4.44 Anadolu Karaçamı (Tüplü/1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama KBC değerleri

Vejetasyon dönemi boyunca yapılmış olan ölçümler sonucunda 1. vejetasyon dönemini geçirmekte olan fidanların KBC’nin fidecik döneminde 0,97 mm’lik değerde olduğu tespit edilmiştir.

KBC değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 2,77 mm’lik belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir. Fidanlar 4,4 mm’lik KBC ile ilk vejetasyon dönemini tamamlamıştır.

4.2.2.5.3 Periyodik gövde kuru ağırlığı gelişimleri

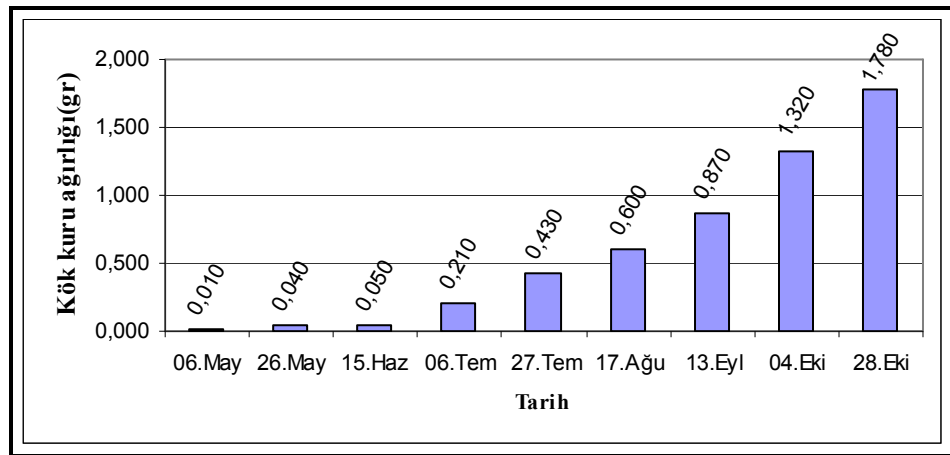
Fidanların periyodik GKA ortalama değerleri Şekil 4.45’de gösterilmiştir. 1. vejetasyon dönemini geçirmekte olan fidanların periyodik GKA dönemsel değişimlerine bakıldığında; çimlenme döneminden sonrasında kapsayan 16 Nisan tarihinden itibaren ki fidecik dönemi sonu olan 26 Mayıs’da fidanlar 0,160 gr’lık ağırlığa ulaşmıştır. GKA değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 1,75 gr’lık belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.45 Anadolu Karaçamı (Tüplü/1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama GKA değerleri

4.2.2.5.4 Periyodik kök kuru ağırlığı gelişimleri

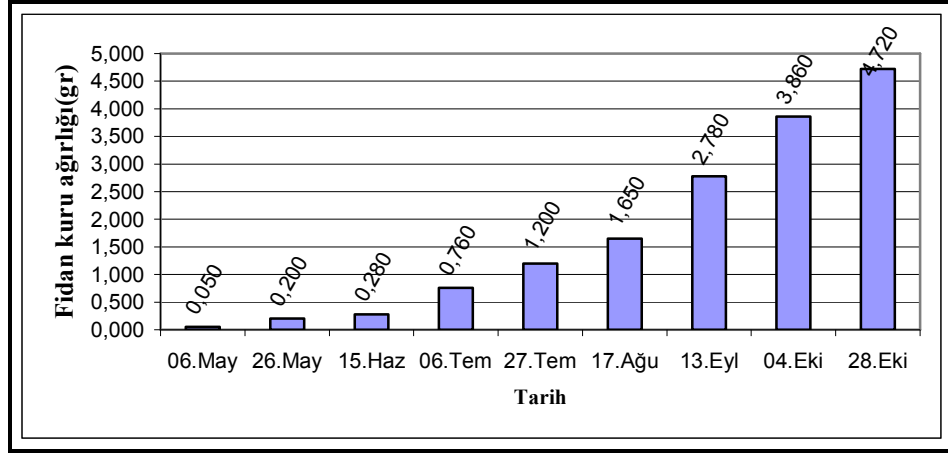
Fidanların periyodik KKA ortalama değerleri Şekil 4.46'de gösterilmiştir. KKA'nın periyodik ölçüm değerlerine bakıldığında; fidecik döneminde köklerin yavaş yavaş gelişmeye başladığı, gelişme+hızlı gelişme döneminde ise 0,83 gr'lık artışla kökçüklerin artık kılcal köklerle de zenginleşmiş oldukları tespit edilmiştir. 15 Eylül itibariyle, kök faaliyetinin (odunlaşma dönemi) en yüksek artışı yapmış olduğu tespit edilmiştir. Fidanlar 1,780 gr KKA ile ilk vejetasyon dönemini tamamlamıştır.



Şekil 4.46 Anadolu Karaçamı (Tüplü/1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama KKA değerleri

4.2.2.5.5 Periyodik fidan kuru ağırlığı gelişimleri

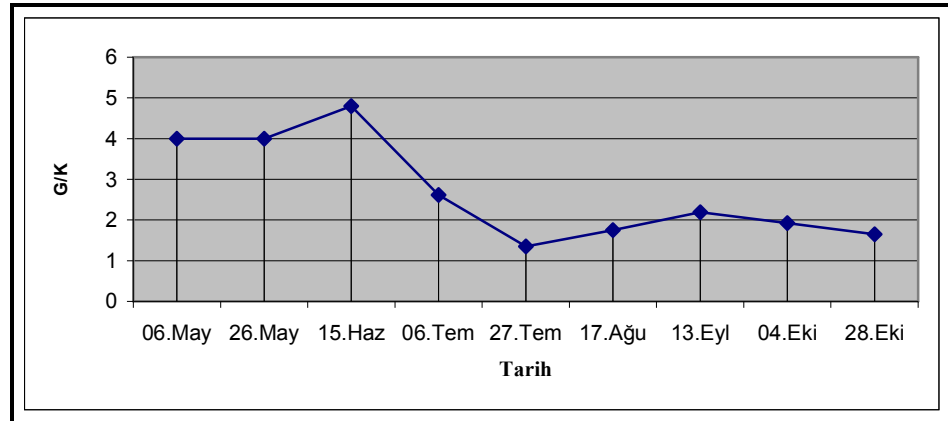
Fidanların periyodik FKA ortalama değerleri Şekil 4.47’de gösterilmiştir. FKA değerinin; gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonunda 3,66 gr’lık belirgin bir artış yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.47 Anadolu Karaçamı (Tüplü/1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama FKA değerleri

4.2.2.5.6 Periyodik kuru gövde/kök ağırlığı gelişimleri

Fidanların periyodik G/K ortalama değerleri Şekil 4.48’de gösterilmiştir. G/K oranı; Temmuz ayı başından itibaren 3’ün altında değer göstermiştir.



Şekil 4.48 Anadolu Karaçamı (Tüplü/1+0/Ahırdağ) fidanlarının ortalama G/K değerleri

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1 Çıplak köklü-2+0 yaşlı-Kapıdağ orijinli-Toros Sediri fidanları

TSE kalite kriterlerine göre; çıplak köklü-2+0 yaşlı-Kapıdağ orijinli-Toros Sediri fidanlarda, tespit edilen fidan morfolojik karakter veri ortalamaları şu şekilde sonuçlanmıştır:

- FB standartlarına göre; $\bar{x} = 18,13$ cm aritmetik ortalama ve $S = 0,14$ standart sapma ile % 100'ü I. kalite ($FB > 12$ cm) sınıfındadır.
- KBÇ kalite sınıflarında; $\bar{x} = 2,75$ mm aritmetik ortalama ve $S = 0,10$ standart sapma ile % 100'ü I. kalite ($KBÇ \geq 2$ cm) sınıfındadır.
- Katlılık G/K karakterine göre; $\bar{x} = 2,88$ aritmetik ortalama ve $S = 0,07$ standart sapma ile % 75,5'i I. kalite ($G/K < 3$) sınıfındadır. % 18,8'i II. kalite ($3 \leq G/K \leq 4$) sınıfında olup, %5,5'i ($G/K > 4$) ise iskarta fidandır.
- FB/KBÇ/K sınıflandırmasına göre; %94,3'ü kullanılabilir fidan (1.sınıf/111-2.sınıf/121) yüzdesini oluştururken, %5,5'i iskarta fidan (7.sınıf/133) yüzdesini oluşturmaktadır.

Mart 2009 ekimi yapılan fidanların 1. vejetasyon dönemini; ortalama 8 cm FB ve ortalama 2,04 mm KBÇ ile tamamladıklarını, vejetasyon döneminin henüz başlamadığı 3 Mart 2010 tarihinde yapılan ölçüm verilerine dayanarak söylenebilir. Bu ortalamalar; Toros Sediri fidanların TSE standartlarına göre I. sınıfta yer aldıklarını göstermektedir.

Günlük değişim oranları FB (0,2340 cm/gün) ve GKA (42,85 mg/gün) için en yüksek artış Haziran ayı ortalarında olurken, KBÇ (0,0213 mm/gün) ve KKA (12,7 mg/gün) için en yüksek artış Temmuz ayı başlarında belirlenmiştir.

Bu durum G/K oranına yansımış; Haziran ayı başında 3'ün üstünde olan G/K oranı Haziran ayı ortasında 4'e çıkmıştır, Temmuz ayının ilk haftasından Eylül ayı ortasına kadar ise azalarak 3,8'den 3,2'lere düşmüştür. Odunlaşma dönemi (13 Eylül-28 Ekim) (70 gün) içerisinde ise, fidanların G/K oranı 2,88 olduğu tespit edilmiştir. Bu durum bize fidanların kök yapısının daha çok odunlaşma döneminde geliştiğini bildirir.

Eskişehir Orman Fidanlığında yetiştirilen Toros Sediri fidanlarının büyük bir oranla TSE 2265/Şubat 1988 standartlarına uygun olduğu tespit edilerek; yarı-kurak (yıllık ortalama yağışı 300-600 mm'den daha az) yörelerde yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında, dikime gönderilebilecek fidanlar olduklarını sonucuna ulaşılmıştır.

Kitlesel olarak ilk tomurcuk patlaması Mart ayı ortalarında olmuştur. 10-20 Mart arası fidanlar homojen olarak tepe ve yan tomurcuklarını açmış olup, 23 Mart tarihinden itibaren ise tomurcuklardan yeni sürgünler uzamaya başlamıştır.

Temmuz ayı sonrasında yeşil renkli kış tomurcukları oluşmaya başlayarak, Ağustos ayı ortası itibariyle ise, kış tomurcukları kiremit kırmızısı bir renk almıştır. Eylül ayı sonrasında kış tomurcuklarında uzama gözlemlenmiş olup, Ekim sonu itibariyle günlük değişim oranında 0,0023'lük bir değer tespit edilmiştir. İkinci vejetasyon dönemi sonunda fidanların yaklaşık 25 cm boya ulaştığı belirlenmiştir.

Eskişehir Orman Fidanlığındaki Toros Sediri (Kapıdağ) fidanlarının "kuru madde değişimi" yöntemine göre, fidanlardaki büyüme dönemleri tarihler itibariyle şu şekilde ortaya çıkmıştır:

- 03 Mart-13 Nisan (41 gün) durgunluktan çıkış dönemi,
- 14 Nisan-05 Temmuz (84 gün) gelişme+hızlı gelişme dönemi,
- 06 Temmuz-17 Ağustos (40 gün) yavaşlama (duraklama) dönemi,
- 18 Ağustos-28 Ekim (70 gün) odunlaşma dönemi, olarak tespit edilmiştir.

Toplam kuru madde miktarının 77,16'sı gelişme ve hızlı gelişme döneminde olurken, en az kuru madde artışı 1,85 ile yavaşlama (duraklama) döneminde tespit edilmiştir. Buna paralel, en yüksek FB artışının % 84,30'u gelişme ve hızlı gelişme döneminde, en düşük boy artışı ise, % 4,07 ile durgunluktan çıkış döneminde gerçekleşmiştir.

Semerci (2002) çalışmasında, Toros sediri için dormansi halinin İç Anadolu Bölgesi koşullarındaki oluşum evrelerini sıralamıştır:

- Vejetasyon evresi : Mart ortası- Ağustos ortası,
- Uykuya giriş : Ağustos ortası-Kasım ortası,
- Derin uyku evresi : Kasım ortası-Ocak ortası,
- Uyku sonu evresi : Ocak ortası-Mart ortası, olarak tespit edilmiştir.

Bu dönemler ile çalışma kapsamında belirlenen dönemler karşılaştırıldığında değerlendirmelerin örtüştüğü tespit edilmiştir.

Anonim (2008)'e göre; Eskişehir ilinin aylık ortalama sıcaklığının (1975-2008) 10 °C olduğu aylar sayısının 7 ay olduğu belirlenmiştir (3. ay-10.ay) (Yılık:203,3 gün). Atay (1959) Eskişehir için vejetasyon gün sayısı 162–234 gün, ortanca vejetasyon süresi ise 185 gündür hesaplamasını yapmıştır; çalışmada da vejetasyon gün sayısı 238 gün (Mart ayı başı/Ekim ayı sonu)-(8 ay) olarak belirlenmiştir.

Fidanlıkta Toros Sediri için kök kesimi 21 Haziran tarihinde yapılmıştır. Bu tarih fidanların KKA'nın arttığı dönem içerisinde yer almaktadır. Yapılmış olan kök kesimi sonrasında; Temmuz ayı başında alınan ölçümlerde, fidanın kılcal kök sisteminin zenginleştiği ve kompakt saçak kök sistemini oluşturduğu artan değerlerle ve fenolojik gözlemlerde de tespit edilmiştir. Bu tarihin Toros Sediri için genel olarak uygun bir kök kesim tarihi olduğu söylenebilir. Ancak kök kesiminin kök kuru madde artışının yüksek olduğu 15 Haziran'dan hemen önceki tarihlerde yapılması büyüme evresine giren 2+0 yaşlı Toros sediri fidanlarının kök gelişimi için daha isabetli olabilecektir.

Toros Sediri için; Eylül ayı ortalarında ikinci bir kök kesiminin yapılmasının fidanlar için yararlı olacağı sonucuna varılmıştır. İkinci kök kesimi ile fidanlar kılcal kök oluşturmaya teşvik edilmiş ayrıca, boy gelişimi de kontrol altına alınmış olacaktır.

Demircioğlu (2004) kök kesimi yapılmamış olan fidanların, kök kesimi yapılmış olanlara nazaran köklerinin daha uzun olacağını ve ağaçlandırma sahalarına gönderilmek üzere sökülecek olan fidanlara söküm esnasında oldukça fazla zarar verilmiş olacağını vurgulamaktadır.

Ayan (1999) fidanların gelişme ve hızlı gelişme dönemlerinde iyi gelişmiş kök sistemi ile dengeli ve dirençli bir gövdeye sahip fidanlar elde etmek için N ve K oranı yüksek, ancak, P oranı düşük gübre (25:5:25) kullanılmasını önermektedir. Fidanların yavaşlama (duraklama) dönemine girdiği dönemde, kışa hazırlamak amacıyla, gövde büyümesini sağlayan N azaltılarak P ve K'un artırılması (10:25:20 veya 9:27:21) gerekmektedir. Odunlaşma döneminde ise; fidanların kış şartlarına tamamen hazırlanması için N gübrelemesinin tamamen kesilerek K'un yüksek oranda bulunduğu (0:25:37 veya 0:37:24) gübrelerin kullanılması gerekmektedir (Ayan, 1999).

Fidanlarda; Mart ayı ortalarında sulama işlemlerine başlanması gerekmektedir. Nitekim 13 Nisan tarihi itibarıyla fidanların sürgünlerinin uzadığı gözlemlenmiştir. Sulama işlemleri akşam geç ve sabah erken saatlerde olmak üzere günde iki kez yapılmalıdır. İlkbahar yağışları da düşünülerek, yüzeysel akışa neden olmayacak yoğunlukta yapılması gerekmektedir.

Gelişme+hızlı gelişme dönemlerinde de sabah-akşam günde iki kez sulama yapılmalıdır. Bu dönemin maksimum sıcaklıklarında ise, gün ortasında yapılacak sulama işlemleri (serinletme) yararlı olmaktadır. Yavaşlama (duraklama) döneminde ise, fidanları kök gelişimine teşvik etmek için sabah erken saatlerde yapılan sulama uygulaması yeterli olmaktadır. Odunlaşma döneminde; fidanın su ihtiyacına göre, toprakta yeterli miktarda rutubetli bulundurulmalıdır.

Genç (2007) fidanların fizyolojikman söküme hazır olup olmadıklarının tespitinde en basit yolun gövde kuru ağırlığındaki değişim ile belirlenebileceğine dikkat çekmiştir. Bu durumda Toros Sediri fidanları için; Ekim ayı sonu itibariyle 2980 mg olan GKA değerinin dönemler içerisindeki en yüksek değeri ölçülmüştür.

Fidanlar için tam uyku hali, sertleşmiş-uzamış kış tomurcuğunun gözlemlendiği Kasım ayı sonundan itibaren başlar ki bu tarihe kadar gövde kuru ağırlık oranı giderek artmaktadır. Bu belirleme fidanların stres etmenlerine karşı dayanıklı oldukları dönem içerisinde sökülmesinin gerekliliğini ve buna bağlı dikim başarısının artacağını bildirmektedir (Genç 2007). Fidanların söküm-taşıma-ambalajlama-dikim aşamalarında; toprak ve hava sıcaklıkları, toprak nemi, bağıl nem ve rüzgar hızı gibi stres etmenleri düşünülerek en uygun günün seçimine dikkat edilmelidir.

Genç (2007) ABD’de hava ve toprak şartlarına göre sınıflandırıldığını, hatta geliştirilen “klimatik stres kartları” ile dikim için uygun şartların tespiti kolaylaştırıldığına dikkat çekmiştir. Bu belirleme, ülkemiz için henüz uygulanmış değildir. Türkiye koşullarına ve doğal türlere göre benzer çalışmaların yapılmasının ve bu bilgilerin kullanılmasının son derece faydalı olacağını ifade etmiştir.

5.2 Çıplak köklü- 2+0 yaşlı –Ahırdağ orijinli- Anadolu Karaçamı fidanları

TSE kalite kriterlerine göre; çıplak köklü-2+0 yaşlı-Ahırdağ orijinli-Anadolu Karaçamı fidanlarda, tespit edilen fidan morfolojik karakter veri ortalamaları şu şekilde sonuçlanmıştır:

- FB standartlarına göre; $\bar{x} = 13,54$ cm aritmetik ortalama ve $S = 0,19$ standart sapma ile % 100’ü I. kalite ($FB > 12$ cm) sınıfındadır.
- KBC kalite sınıflarında; $\bar{x} = 1,93$ mm aritmetik ortalama ve $S = 0,15$ standart sapma ile % 95,5’i I. kalite ($KBC \geq 2$ cm), %4,4’ü II. kalite ($KBC < 2$ mm) sınıfındadır.

- Katlılık G/K karakterine göre; $\bar{x} = 3,1$ aritmetik ortalama ve $S = 0,08$ standart sapma ile % 71,11'i I. kalite ($G/K < 3$) sınıfındadır. % 20,0'ı II. kalite ($3 \leq G/K \leq 4$) sınıfında olup, %8,89'u ($G/K > 4$) ise ıskarta fidandır.
- FB/KBÇ/K sınıflandırmasına göre; %86,66'sı kullanılabilir fidan (1.sınıf/111-2.sınıf/121) yüzdesini oluştururken, %13,32'si ıskarta fidan (7.sınıf/133+8.sınıf/123+9.sınıf/213) yüzdesini oluşturmaktadır.

Nisan 2009 ekim tarihli fidanların 1. vejetasyon dönemini; ortalama 5 cm FB ve ortalama 1,35 mm KBÇ ile tamamladıklarını, vejetasyon döneminin henüz başlamadığı 3 Mart 2010 tarihinde yapılan ölçüm verilerine dayanarak söylenebilir. Bu ortalamalar; Anadolu karaçamı fidanların TSE standartlarına göre II. sınıfta yer alabileceklerini göstermektedir. Kasım başı itibariyle FB ortalama 18,5 cm, KBÇ ortalama 2,5 mm olup, 2. vejetasyon dönemlerini tamamlarken; TSE standartlarına göre I. sınıfa dahil oldukları tespit edilmiştir.

Günlük değişim oranlarının belirgin olarak ilk artışları Mayıs ayı başında gerçekleşmiştir. FB 0,1415 cm/gün ve GKA 6 mg/gün'dür. En yüksek artışlar ise; FB 0,1505 cm/gün 24 Mayıs, GKA 23 mg/gün ile Haziran ayı ortasında olmuştur.

KBÇ en belirgin artışını (0,0190 mm/gün) 06 Temmuz tarihinde yapmıştır. KKA en belirgin ilk artışını (1 mg/gün) Haziran ayı ortasında yapmıştır. Temmuz ayı başındaki ölçümlerde de 2 mg/gün artışla devam etmiştir. En yüksek artışlar ise (2,5 mg/gün) 18 Ağustos ve 03 Kasım (3 mg/gün) tarihlerinde tespit edilmiştir. Bu sonuçlar katlılık, G/K oranına yansıyor; GKA'lık değerinin yükselerek arttığı dönem olan gelişme+hızlı gelişme döneminde, G/K 4,5 oranında belirlenmiştir. KKA'nın Ağustos ortasından itibaren hızlı bir artış göstermesi ile G/K 3,7 oranına düşmüştür. KKA'nın vejetasyon dönemi içerisindeki en yüksek günlük değişim oranına sahip olduğu yavaşlama (duraklama)+odunlaşma döneminde ise G/K 3 oranına kadar iniş göstermiştir. Bu durum bize fidanların kök yapısının daha çok odunlaşma döneminde geliştiğini göstermektedir.

Eskişehir Orman Fidanlığında yetiştirilen Anadolu Karaçamı fidanlarının, büyük bir oranla TSE 2265/Şubat 1988 standartlarına uygun olduğu tespit edilerek; yarı-kurak (yıllık ortalama 300-600 mm'den daha az yağış) yörelerde yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında, dikime gönderilebilecek fidanlar olduklarını sonucuna ulaşılmıştır.

Avanoğlu vd. (2005) Kastamonu-Taşköprü Orman Fidanlığında 4 farklı orijinden üretilen 2+0 yaşlı Anadolu karaçamı fidanlarının orijin bazında morfolojik farklılıklarını ve TSE standartlarına uygunluğunu incelemiştir. Buna göre, fidanlıkta yetiştirilen fidanların genel ortalama boyu 14,4 cm, kök boğazı çapı 2,5 mm, katlılık değeri ise 5 olarak tespit edilmiştir.

Demircioğlu (2004) Kastamonu-Taşköprü Orman Fidanlığında yetiştirilen 2+0 yaşlı çıplak köklü sarıçam fidanlarının morfolojik karakterlerini belirleyerek, hem TSE standartlarına hem de yeni oluşturduğu kalite sınıflarına uygunluğunu belirlemiştir. Sonuçta deneme materyali olarak kullanılan fidanların TSE kalite sınıflamasına göre, fidan boyu olarak % 92,7'si, kök boğazı çapı bakımından % 98,7'si, fidan boyu:kök boğazı çapı bakımından % 91,4'ü, katlılık kriteri bakımından % 92,7'sinin I. kalite sınıfında yer aldığı tespit edilmiştir.

Kitlesel olarak ilk tomurcuk patlaması Mart ayı ortasında gerçekleşmiştir. 15 Nisan'da fidanlar homojen olarak tepe ve yan tomurcuklarını açmış, bu tarihten itibaren ise tomurcuklardan yeni sürgünler uzamaya başlamıştır. Ağustos ayı ortasında yeşil renkli kış tomurcukları oluşmaya başlamış, Eylül sonu itibariyle ise, kış tomurcukları kiremit kırmızısı bir renk almıştır.

Eylül sonrasında kış tomurcuklarında uzama gözlemlenmiş olup, Kasım ayı başı itibariyle günlük değişim oranında 0,0015'lik bir değerin tespiti bize boy gelişiminin sonlandığını göstermektedir. İkinci vejetasyon dönemi sonunda fidanların yaklaşık 18,5 cm boya ulaştığı belirlenmiştir.

Eskişehir Orman Fidanlığındaki Anadolu Karaçamı (Ahırdağ) fidanlarının “kuru madde değişimi” yöntemine göre, fidanlardaki büyüme dönemleri tarihler itibariyle şu şekilde ortaya çıkmıştır:

- 04 Mart-14 Nisan (40 gün) durgunluktan çıkış dönemi,
- 15 Nisan-27 Temmuz (101 gün) gelişme+hızlı gelişme dönemi,
- 28 Temmuz-02 Kasım (93 gün) yavaşlama (duraklama)+odunlaşma dönemi, olarak tespit edilmiştir.

Çalışmada da vejetasyon gün sayısı 236 gün (Mart ayı /Ekim ayı)-(8 ay) olarak belirlenmiştir. Toplam kuru madde miktarının % 77,2’si gelişme ve hızlı gelişme döneminde olurken, en az kuru madde artışı % 1,3 ile yavaşlama (duraklama)+odunlaşma döneminde tespit edilmiştir. Buna paralel, en yüksek FB artışının % 82’si gelişme ve hızlı gelişme döneminde, en düşük boy artışı ise, % 5,02 ile yavaşlama (duraklama)+odunlaşma dönemlerinde gerçekleşmiştir.

Deligöz (2007) yılında yapmış olduğu doktora tezi çalışmasında aynı türe ait bitki gelişim safhalarını şu şekilde belirlemiştir:

- Uyku Hali Sonu Dönemi : Martın ilk haftası-Martın üçüncü haftası,
- Gelişme Dönemi : Martın üçüncü haftası -Mayısın ilk haftası,
- Sükûnet Hali Dönemi : Mayısın ilk haftası – Haziranın ilk haftası,
- Uyku Hali Başlangıcı Dönemi : Haziranın ilk haftası –Eylülün ilk haftası,
- Uyku Hali Yoğunlaşması Dönemi : Eylülün ilk haftası- Kasımın ikinci haftası,
- Tam Uyku Hali Dönemi : Kasımın ikinci haftası - Martın ilk haftası, olarak tespit etmiştir.

Demircioğlu ve Ayan (2004) Taşköprü Orman Fidanlığındaki sarıçam fidanlarının (2+0) “kuru madde değişimi” yöntemine göre fidan gelişim dönemlerini;

- 22 Mart-2 Mayıs durgunluktan çıkış dönemi,
- 3 Mayıs-24 Temmuz gelişme ve hızlı gelişme dönemi,

- 25 Temmuz-7 Ağustos yavaşlama (duraklama) dönemi,
 - 8 Ağustos-7 Aralık odunlaşma dönemi,
 - 8 Aralıktan sonrası durgunluk dönemine giriş,
- olarak tespit etmiştir.

Demircioğlu ve Ayan (2004) Taşköprü Orman Fidanlığındaki sarıçam fidanlarının (2+0) bir vejetasyon dönemi boyunca toplam kuru madde miktarının % 57,62'si gelişme ve hızlı gelişme döneminde, en az kuru madde artışı % 0,18 ile yavaşlama (duraklama) döneminde olduğunu tespit etmiştir. En yüksek FB artışının ise, % 78,51'i gelişme ve hızlı gelişme döneminde, en düşük boy artışı ise, % 0,24 ile yavaşlama (duraklama) döneminde gerçekleşmiş olduğunu belirlemiştir.

Karaçam bir vejetasyon döneminde sadece ilkbahar sürgünü oluşturan ve sürgün gelişimini vejetasyon döneminin ilk yarısında tamamlayan kısa süreli monosiklik konifer türleri arasında yer almaktadır (Dirik 1998). 2+0 yaşlı Anadolu karaçamı fidanların gelişim dönemlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, fidanların, genellikle bir sürgün oluşturdıkları ve gelişimlerini gelişme döneminin ilk yarısında tamamladıkları tespit edilmiştir.

Tolay (1987) fidanlık uygulamalarında, gübreleme, sulama, ekim sıklığı, kök kesimi, repikaj, söküm-taşıma gibi işlemler fidanların yaşamasında ve kısa sürede büyümesinde etkili olduğunu vurgulamaktadır.

Eskişehir Orman Fidanlığında Anadolu Karaçamı için kök kesimi 25 Temmuz tarihinde yapılmıştır. Bu tarih fidanların KKA'nın arttığı dönem içerisinde yer almaktadır. Yapılmış olan kök kesimi sonrasında; 27 Temmuz tarihinde alınan ölçümlerde, fidanın kılcal kök sisteminin zenginleştiği ve kompakt saçak kök sistemini oluşturduğu artan değerlerle ve fenolojik gözlemlerde de tespit edilmiştir. Anadolu Karaçamı için; Ekim ayı başında ikinci bir kök kesiminin yapılmasının fidanlar için yararlı olacağı sonucuna varılmıştır. İkinci kök kesimi ile; G/K oranının 3'ün altına düşmesi sağlanabilecektir.

Çıplak köklü Ahırdağ orjinli 1+0 yaşlı Anadolu karaçamı fidanlarında boy gelişimi ortalama 7 cm iken çıplak köklü Ahırdağ orjinli 2+0 yaşlı Anadolu karaçamı fidanlarında takriben % 100'lük bir artış ile boy değeri ortalama 13,54 cm ulaşmaktadır. Oysa katlılık değeri 1+0 yaşta 1 ile 3 (ort.2,75) iken 2+0 yaşlı fidanlarda 1,5-5,63 (ort. 3,10) değerine ulaşmaktadır. Bu orandan; 2. vejetasyon döneminde kök gelişiminin; gövde gelişimi ile paralel gitmediğini, gövde gelişimine göre daha yavaş bir seyir izlediği tespit edilmiştir. Özellikle yarı kurak alanlardaki fidan kullanımları için kök gelişimini teşvik edecek uygulamalar dikkate alınmalıdır.

Fidanlarda; 14 Nisan tarihi sonrasında sulama işlemlerine başlanması gerekmektedir. Nitekim 04 Mayıs tarihinde fidanların yeni sürgünlerinin uzadığı gözlemlenmiştir. Bu aylarda sulama işlemleri akşam geç ve sabah erken saatlerde günde iki kez yapılmalıdır.

Gelişme+hızlı gelişme dönemlerinde de günde iki kez sulama yapılmalıdır. Bu dönemin maksimum sıcaklıklarında ise, gün ortasında serinletme amaçlı yapılan sulama yararlı olmaktadır. Yavaşlama (duraklama)+odunlaşma döneminde ise, fidanları kök gelişimine teşvik etmek için sabah erken saatlerde yapılan sulama uygulaması yeterli olmaktadır. Fidanın su ihtiyacına göre, toprak yeterli miktarda rutubetli bulundurulmalıdır. Gübrelemenin gelişme dönemlerindeki uygulamasında; Toros Sedir'inde ifade edilen, Ayan (1999) değerlendirmeleri dikkate alınmalıdır.

Genç (2007) dormansi halinin tespitinde GKA değerinin önemini belirtmiştir. Eskişehir Orman Fidanlığı Anadolu Karaçamı (Ahırdağ) fidanları için; Kasım ayı başı itibariyle 1480 mg olan GKA'nın, günlük değişim oranı 0,3 mg/gün tespit edilmiştir.

Fidanlar için tam uyku hali, sertleşmiş-uzamış kış tomurcuğunun gözlemlendiği Kasım ayı sonundan itibaren başlar ki bu tarihe kadar gövde kuru ağırlık oranı giderek artmaktadır. Söküm işlemlerinin gerçek dormansi döneminde yapılması isabetli olacaktır.

5.3 Çıplak köklü- 2+0 yaşlı-Sarıecek orijinli- Anadolu Karaçamı fidanları

TSE kalite kriterlerine göre; çıplak köklü-2+0 yaşlı-Sarıecek orijinli-Anadolu Karaçamı fidanlarda, tespit edilen fidan morfolojik karakter veri ortalamaları şu şekilde sonuçlanmıştır:

- FB standartlarına göre; $\bar{x} = 14,04$ cm aritmetik ortalama ve $S = 0,16$ standart sapma ile % 100' I. kalite ($FB > 12$ cm) sınıfındadır.
- KBC kalite sınıflarında; $\bar{x} = 2,32$ mm aritmetik ortalama ve $S = 0,04$ standart sapma ile % 100' I. kalite ($KBC \geq 2$ cm) sınıfındadır.
- Katlılık G/K karakterine göre; $\bar{x} = 3,62$ aritmetik ortalama ve $S = 0,13$ standart sapma ile % 52,2'si I. kalite ($G/K < 3$) sınıfındadır. % 38,8'i II. kalite ($3 \leq G/K \leq 4$) sınıfında olup, %8,8'i ($G/K > 4$) ise ıskarta fidandır.
- FB/KBC/K sınıflandırmasına göre; % 90'ı kullanılabilir fidan (1.sınıf/111-2.sınıf/121) yüzdesini oluştururken, %10'u ıskarta fidan (7.sınıf/133) yüzdesini oluşturmaktadır.

Nisan 2009 ekimi yapılan fidanların, vejetasyon döneminin henüz başlamadığı 5 Mart 2010 tarihinde yapılan ölçüm sonuçlarına göre, 1. vejetasyon dneminini; ortalama 5,06 cm FB ve ortalama 1,46 mm KBC ile tamamladıkları belirlenmiştir. Bu ortalamalar; Anadolu karaçamı fidanların TSE standartlarına göre II. sınıfta yer alabileceklerini göstermektedir. Kasım başı itibariyle FB ortalama 19,02 cm, KBC ortalama 3,07 mm olup, 2. vejetasyon dönemi sonunda; TSE standartlarına göre I. sınıfa dahil oldukları tespit edilmiştir.

Genç vd. (1999) 2+0 yaşlı karaçam fidanlarında kök boğazı çapı 3 mm'den küçük fidanların dikimlerde kullanılmaması gerektiğini belirtmiştir. Çünkü daha fazla su emme ve tutma kapasitesine sahiptirler.

Kızmaz (1993) kök boğazı çapı bakımından Anadolu karaçamı fidanlarını üç kalite sınıfında toplamıştır. Bu sınıflara ait değerler Eğirdir Orman Fidanlığında (2-3,5 mm, 3,6-4,4 mm, 4,5 mm), Eskişehir Orman Fidanlığında (2-3,5 mm, 3,6-4,4 mm, 4,5 mm) ve Bolu Orman Fidanlığında (2-2,9 mm, 3-3,9 mm, 4 mm) şeklindedir.

Günlük değişim oranlarının belirgin olarak ilk artışları Mayıs ayı başında gerçekleşmiştir (FB 0,2105 cm/gün ve GKA 8,5 mg/gün). En yüksek artışlar ise; FB 0,2105 cm/gün 05 Mayıs, GKA 30,4 mg/gün ile 7 Temmuz tarihinde olmuştur. KKA Eylül ayı ortalarında en yüksek günlük değişim (8 mg/gün) oranını gerçekleştirmiştir. Bu sonuçlar katlılık, G/K oranına yansıyor; GKA'lık değerinin yükselerek arttığı dönem olan gelişme+hızlı gelişme döneminde, G/K 5,5 oranında belirlenmiştir. G/K oranının yükselmesinin sebebi gövdenin köke oranla daha fazla büyüme yapmasından kaynaklanmaktadır. KKA'nın Eylül başından itibaren hızlı bir artış değeri göstermesi ile G/K 3,8 oranına düşmüştür. KKA'nın vejetasyon dönemi içerisindeki en yüksek günlük değişim oranına sahip olduğu odunlaşma (3 Kasım) döneminde ise G/K 3,5 oranına kadar iniş göstermiştir. Bu durum fidanların kök yapısının daha çok odunlaşma döneminde geliştiğini göstermektedir.

Sarıçiçek orijinli Anadolu Karaçamının “kuzey” mntıkada ılıman bölge orijini olduğu için ve katlılık değerleri (G/K) büyük olduğundan, üretilen fidanların, yine nemli bölgelerdeki ağaçlandırmalarda kullanılmasının uygun olabileceği söylenebilir.

Avanoğlu vd. (2005) farklı tohum kaynaklarına ait 2+0 yaşlı Anadolu karaçamı fidanlarının morfolojik özelliklerini inceledikleri çalışmalarında katlılığı (gövde:kök oranı) ortalama 4,791 olarak tespit etmiştir. Araştırmacılar, katlılık değerleri büyük olduğundan, çalışmalarına konu tohum kaynaklarından üretilen fidanların, rutubet sorunu olmayan yörelerde kullanımını önermektedir.

Güner vd. (2008) Anadolu Karaçamında yetiştirme sıklığı derecesine bağlı olarak GKA/KKA oranı 2,54–3,29 arasında değişme gösterdiğini tespit etmişlerdir. Deligöz (2007) kalite sınıfları bazında belirlenen gövde:kök oranı 3,70 ile 4,45 arasında değişme gösterdiğini tespit etmiştir.

Bernier vd. (1995) G/K oranının yüksek olması, köklerin bol olmadığı anlamına gelmekte ve özellikle kurak alanlarda ya da yüksek evaporasyon koşullarında yapılan dikimlerde, dikimden sonra muhtemelen fidanların su stresinden etkileneceği belirtilmektedirler. Bu nedenle gövde:kök oranı, fidanların kuraklıktan kaçınma (gövdeinma) potansiyelinin değerlendirilmesinde de kullanılmaktadır.

Cleary and Greaves'e atfen (1979) Deligöz (2007) G/K oranı 3'ten büyük olduğu durumlarda terlemeyle su kaybı artacak ve özellikle kurak yerlerde bitki su gerilimi hızla yükseleceğinden fidan zarar görecektir.

Eskişehir Orman Fidanlığındaki Anadolu Karaçamı (Sarıçiçek) fidanlarının "kuru madde değişimi" yöntemine göre, fidanlardaki büyüme dönemleri tarihler itibariyle şu şekilde ortaya çıkmıştır:

- 05 Mart-15 Nisan (40 gün) durgunluktan çıkış dönemi,
 - 16 Nisan-07 Temmuz (82 gün) gelişme+hızlı gelişme dönemi,
 - 08 Temmuz-18 Ağustos (40 gün) yavaşlama (duraklama),
 - 19 Ağustos-03 Kasım (73 gün) odunlaşma dönemi,
- olarak tespit edilmiştir.

Toplam vejetasyon süresinin 237 gün olduğu tespit edilmiştir. Toplam kuru madde miktarının % 71,30'u gelişme ve hızlı gelişme döneminde olurken, en az kuru madde artışı % 4,34 ile yavaşlama (duraklama) döneminde tespit edilmiştir. En yüksek FB artışının ise % 78,58'i gelişme ve hızlı gelişme döneminde, en düşük boy artışı ise, % 3,15 ile yavaşlama (duraklama) döneminde gerçekleşmiştir.

Kitlesel olarak ilk tomurcuk patlaması Mart ayı sonunda gerçekleşmiştir. 15 Nisan sonrasında fidanlar homojen olarak tomurcuklarını açmış ve tomurcuklardan yeni sürgünler uzamaya başlamıştır. 07 Temmuz gelişme ve hızlı gelişme sonu itibariyle, yeşil renkli kış tomurcukları oluşmaya başlamıştır. Ağustos sonundan itibaren ise, kış tomurcukları kiremit kırmızısı bir renk almıştır.

Eylül başında kış tomurcuklarında uzama gözlemlenmiş olup, Kasım başı itibariyle günlük değişim oranında 0,0011'lik bir değer tespiti bize boy gelişiminin sonlandığını göstermektedir. İkinci vejetasyon dönemi sonunda fidanların yaklaşık 19,2 cm boya ulaştığı belirlenmiştir.

Fidanlıkta Anadolu Karaçamı için kök kesimi 25 Temmuz tarihinde yapılmıştır. Bu tarih fidanların KKA'nın arttığı dönem içerisinde yer almaktadır. Yapılmış olan kök kesimi sonrasında; 27 Temmuz tarihinde alınan ölçümlerde, fidanın kılcal kök sisteminin zenginleştiği ve kompakt saçak kök sistemini oluşturduğu artan değerlerle ve fenolojik gözlemlerde de tespit edilmiştir. Ancak, kök kesimi işleminin KKA değerinin hızlı artış gösterdiği Haziran ayı ilk haftasında yapılmasının daha isabetli olacağı düşünülmektedir.

Ölçüm verilerinden hareketle, Anadolu Karaçamı için; Ağustos sonu-Eylül ayı başında ikinci bir kök kesiminin yapılmasının fidanlar için yararlı olacağı sonucuna varılmıştır. İkinci kök kesimi ile; G/K oranının 3,5'ün altına inmesi mümkün olabilecektir.

Fidanalarda; Nisan ayı ortası itibariyle sulama işlemlerine başlanması gerekmektedir. Nitekim; Mayıs ayı ortası itibariyle fidanların yeni sürgünlerinin uzadığı gözlemlenmiştir. Sulama işlemleri akşam geç ve sabah erken saatlerde olmak üzere günde iki kez yapılmalıdır. İlkbahar yağışları da düşünülerek, yüzeysel akışa neden olmayacak yoğunlukta yapılması gerekmektedir. Gelişme+hızlı gelişme dönemlerinde de günde iki kez sulama yapılmalıdır. Bu dönemin maksimum sıcaklıklarında ise, gün ortasında serinletme amaçlı yapılan sulama yararlı olmaktadır.

Yavaşlama (duraklama) döneminde ise, fidanları kök gelişimine teşvik etmek için sabah erken saatlerde yapılan sulama uygulaması yeterli olmaktadır. Fidanın su ihtiyacına göre, toprak yeterli miktarda rutubetli bulundurulmalıdır.

Gübrelemenin gelişme dönemlerindeki uygulamasında; Toros Sedir'inde ifade edilen, Ayan (1999) değerlendirmeleri dikkate alınmalıdır.

Genç (2007) dormansi halinin tespitinde GKA değerinin önemini belirtmiştir. Eskişehir Orman Fidanlığı Anadolu Karaçamı (Sarıçiçek) fidanları için; Kasım ayı başı itibariyle 2080 mg olan GKA'nın, günlük değişim oranı 1,9 mg/gün tespit edilmiştir. Fidanlar için tam uyku hali, sertleşmiş-uzamış kış tomurcuğunun gözlemlendiği Kasım ayı sonundan itibaren başlar ki bu tarihe kadar gövde kuru ağırlık oranı giderek artmaktadır.

5.4 Çıplak köklü- 2+0 yaşlı-Tota orijinli- Anadolu Karaçamı fidanları

TSE kalite kriterlerine göre; çıplak köklü-2+0 yaşlı-Tota orijinli-Anadolu Karaçamı fidanlarda, tespit edilen fidan morfolojik karakter veri ortalamaları şu şekilde sonuçlanmıştır:

- FB standartlarına göre; $\bar{x} = 13,56$ cm aritmetik ortalama ve $S = 0,66$ standart sapma ile % 100'ü I. kalite ($FB > 12$ cm) sınıfındadır.
- KBC kalite sınıflarında; $\bar{x} = 1,95$ mm aritmetik ortalama ve $S = 0,04$ standart sapma ile % 92,22'si I. kalite ($KBC \geq 2$ cm), %7,7'si II. kalite ($KBC < 2$ mm) sınıfındadır.
- Katlılık G/K karakterine göre; $\bar{x} = 3,2$ aritmetik ortalama ve $S = 0,11$ standart sapma ile % 75,5'i I. kalite ($G/K < 3$) sınıfındadır. % 18,8'i II. kalite ($3 \leq G/K \leq 4$) sınıfında olup, %7,77'si ($G/K > 4$) ise ıskarta fidandır.
- FB/KBC/K sınıflandırmasına göre; %84,3'sü kullanılabilir fidan (1.sınıf/111-2.sınıf/121) yüzdesini oluştururken, %15,54'si ıskarta fidan (7.sınıf/133+8.sınıf/123+9.sınıf/213) yüzdesini oluşturmaktadır.

Nisan 2009 ekimi yapılan fidanların 1. vejetasyon dönemini; ortalama 5,20 cm FB ve ortalama 1,36 mm KBC ile tamamladıklarını, vejetasyon döneminin henüz başlamadığı 5 Mart 2010 tarihinde yapılan ölçüm verilerine dayanarak söylenebilir. Bu ortalamalar; Anadolu karaçamı fidanların TSE standartlarına göre II. sınıfta yer

alabileceklerini göstermektedir. Kasım başı itibariyle FB ortalama 18,19 cm, KBC ortalama 2,45 mm olup, 2. vejetasyon dönemlerini tamamlarken; TSE standartlarına göre I. sınıfa dahil oldukları tespit edilmiştir.

Günlük değişim oranlarının belirgin olarak ilk artışları 06 Mayıs tarihinde gerçekleşmiştir (FB 0,1630 cm/gün ve GKA 5,5 mg/gün). En yüksek artışlar ise; 18 Haziran ayında (FB 0,1715 cm/gün, GKA 36,5 mg/gün) olmuştur. KKA 29 Temmuz'da en yüksek günlük değişim (6,5 mg/gün) oranını gerçekleştirmiştir. Bu sonuçlar katlılık, G/K oranına yansyarak; GKA'lık değerinin yükselerek artığı dönem olan gelişme+hızlı (18 Haziran) gelişme döneminde, G/K 5,5 oranında belirlenmiştir. KKA'nın Temmuz sonundan itibaren hızlı bir artış değeri göstermesi ile G/K 3,8 oranına düşmüştür. KKA'nın vejetasyon dönemi içerisindeki en yüksek günlük değişim oranına sahip olduğu odunlaşma (3 Kasım) döneminde ise G/K 3,2 oranına kadar iniş göstermiştir. Bu durumda; fidanların kök yapısının daha çok odunlaşma döneminde geliştiği tespit edilmiştir.

Eskişehir Orman Fidanlığındaki Anadolu Karaçamı (Tota) fidanlarının "kuru madde değişimi" yöntemine göre, fidanlardaki büyüme dönemleri tarihler itibariyle şu şekilde ortaya çıkmıştır:

- 06 Mart-16 Nisan (40 gün) durgunluktan çıkış dönemi,
- 17 Nisan-19 Ağustos (123 gün) gelişme+hızlı gelişme dönemi,
- 20 Ağustos-03 Kasım (73 gün) yavaşlama (duraklama)+odunlaşma dönemi, olarak tespit edilmiştir.

Toplam vejetasyon süresinin 236 gün olduğu tespit edilmiştir. Toplam kuru madde miktarının % 82,2'si gelişme ve hızlı gelişme döneminde, buna paralel; en yüksek FB artışının % 87'si gelişme ve hızlı gelişme döneminde gerçekleşmiştir.

Kitlesel olarak ilk tomurcuk patlaması Mart ayı sonunda gerçekleşmiştir. Nisan ayı ortasında fidanlar homojen olarak tomurcuklarını açmış ve tomurcuklardan yeni sürgünler uzamaya başlamıştır.

Ağustos başından (gelişme ve hızlı gelişme dönemi sonlarında) itibaren, yeşil renkli kış tomurcukları oluşmaya başlamıştır. Eylül başından itibaren ise, kış tomurcukları kiremit kırmızısı bir renk almıştır. Eylül sonrası kış tomurcukları hızla uzamaya başlamıştır. Nitekim bu dönem sonrasındaki boy artışı bu şekilde açıklanmaktadır. İkinci vejetasyon dönemi sonunda fidanların yaklaşık 18,19 cm boya ulaştığı belirlenmiştir.

Fidanlıkta Anadolu Karaçamı için kök kesimi 25 Temmuz tarihinde yapılmıştır. Bu tarih fidanların KKA'nın arttığı dönem içerisinde yer almaktadır. Yapılmış olan kök kesimi sonrasında; 29 Temmuz tarihinde alınan ölçümlerde, fidanın kılcal kök sisteminin zenginleştiği ve kompakt saçak kök sistemini oluşturduğu artan değerlerle ve fenolojik gözlemlerde de tespit edilmiştir. Ancak, ölçüm verilerinden hareketle, bu tarihin Temmuz ayının ilk haftasına alınması kök kesimi için daha uygun bir tarih olarak önerilebilir. Ekim ayı başında ikinci bir kök kesiminin yapılmasının fidanlar için yararlı olacağı sonucuna varılmıştır. İkinci kök kesimi ile; G/K oranının 3,0'nin altına inmesi mümkün olabilecektir.

Fidarlarda; Nisan ayı ortalarında sulama işlemlerine başlanması gerekmektedir. Nitekim Mayıs ayı ortasında fidanların yeni sürgünlerinin uzadığı gözlemlenmiştir. Sulama işlemleri akşam geç ve sabah erken saatlerde olmak üzere günde iki kez yapılmalıdır.

Gelişme+hızlı gelişme dönemlerinde de günde iki kez sulama yapılmalıdır. Maksimum sıcaklıklarında ise, gün ortasında serinletme amaçlı yapılan sulama yararlı olmaktadır. Kök kesimi sonrası sulama toprağın tavlık durumu dikkate alınarak yapılmalıdır.

Yavaşlama (duraklama)+odunlaşma döneminde ise, kış tomurcuklarının homojen olarak belirginleşmesiyle birlikte ve fidanları hızlı bir kök gelişimine teşvik etmek amacıyla; sulama işlemlerinin sabah erken saatlerde günde bir kez yapılması yeterli olmaktadır. Fidanın su ihtiyacına göre, toprak yeterli miktarda rutubetli bulundurulmalıdır.

Gübrelemenin gelişme dönemlerindeki uygulamasında; Toros Sedir’inde ifade edilen, Ayan (1999) değerlendirmeleri dikkate alınmalıdır.

Genç (2007) dormansi halinin tespitinde GKA değerinin önemini belirtmiştir. Eskişehir Orman Fidanlığı Anadolu Karaçamı (Tota) fidanları için; Kasım ayı başı itibariyle 1570 mg olan GKA’nın, günlük değişim oranı 1,1 mg/gün tespit edilmiştir. Fidanlar için tam uyku hali, sertleşmiş-uzamış kış tomurcuğunun gözlemlendiği Kasım ayı sonundan itibaren başlar ki bu tarihe kadar gövde kuru ağırlık oranı giderek artmaktadır.

Çıplak köklü-2+0 yaşlı-Toros Sediri ve Anadolu Karaçamı fidanlarında GKA-KKA ve FKA değerlerinde; alınan ilk ölçüm sonuçlarının (vegetasyon döneminin henüz başlamadığı tarih), ikinci ölçüm sonuçlarından (vegetasyon dönemi başlangıcı yaklaştıkça) düşük olduğu tespit edilmiştir. Gelişme+hızlı gelişme döneminin başlamasıyla ise (Mayıs ayı başı) tekrar yükselme başlamıştır.

Semerci (2002) şu şekilde ifade etmiştir: “Fidanlar kuru ağırlıkları içerisinde büyük paya sahip olan ve kışın depolamış oldukları karbonhidratları vegetasyon döneminin başlaması ile büyümeleri için enerji kaynağı olarak kullanmaya başlamaktadırlar. Buda, bitkide kuru ağırlığın azalmasına ve su alımının artmasına neden olmaktadır”.

5.5 Çıplak köklü- 1+0 yaşlı-Ahırdağ orijinli- Anadolu Karaçamı fidanları

TSE kalite kriterlerine göre; çıplak köklü-1+0 yaşlı-Ahırdağ orijinli-Anadolu Karaçamı fidanlarda, tespit edilen fidan morfolojik karakter veri ortalamaları şu şekilde sonuçlanmıştır:

- FB standartlarına göre; $\bar{x} = 7,18$ cm aritmetik ortalama ve $S = 0,15$ standart sapma ile % 100’ü I. kalite ($FB > 12$ cm) sınıfındadır.
- KBC kalite sınıflarında; $\bar{x} = 0,88$ mm aritmetik ortalama ve $S = 0,09$ standart sapma ile % 100’ü II. kalite ($KBC < 2$ mm) sınıfındadır.

- Katlılık G/K karakterine göre; $\bar{x} = 2,75$ aritmetik ortalama ve $S = 0,38$ standart sapma ile % 90'ı I. kalite ($G/K < 3$) sınıfındadır. % 10'u II. kalite ($3 \leq G/K \leq 4$) sınıfındadır.

Nisan 2010 ekimi yapılan fidanların, ilk çimlenmeleri 15 Mayıs tarihinde görülmüştür. Çimlenmelerin homojen olarak tamamlanması ise 30 Mayıs tarihinde gözlenmiştir.

Kızmaz (1993) Anadolu Karaçamında yaptığı çalışmasında, fidan boyuna göre üç kalite sınıfı oluşturmuştur. Kalite sınıfları, Isparta-Eğirdir fidanlığı için (6 cm, 6,1-9 cm, 9,1 cm); Eskişehir fidanlığı için (5 cm, 5,1-7 cm, 7,1 cm) ve Bolu fidanlığı için (5 cm, 5,1-8 cm, 8,1 cm) ölçülerindedir.

Günlük değişim oranlarının belirgin olarak ilk artışları ve en yüksek artışları 07 Temmuz tarihinde gerçekleşmiştir (FB 0,0370 cm/gün ve GKA 1,5 mg/gün). KBÇ'da en yüksek günlük değişim oranı 18 Ağustos tarihinde (0,0075 mm/gün) belirlenmiştir. KKA ise 07 Temmuz ve 13 Eylül tarihlerinde belirgin artışlar yapmıştır. Bu sonuçlar katlılık oranına yansiyarak; GKA'lık değerinin yükselerek arttığı dönem olan gelişme+hızlı gelişme döneminde, G/K 3,2 oranında belirlenmiştir. KKA'nın Ağustos sonundan itibaren hızlı bir artış değeri göstermesi ile G/K 2,3 oranına düşmüştür. KKA'nın vejetasyon dönemi içerisindeki en yüksek günlük değişim oranına sahip olduğu odunlaşma döneminde ise G/K 1,8 oranına kadar iniş göstermiştir. Bu durumda; fidanların kök yapısının daha çok odunlaşma döneminde geliştiği tespit edilmiştir.

Eyüpoğlu'na (1979) atfen Çolak (1991) G:K oranı azami 3 olan fidanların kurak alanlarda tutma başarısı daha yüksektir. Çünkü, fidanlar transpirasyon ile kaybedecekleri suyu kökleriyle alabilecek güçtedir. Bu nedenlerden dolayı özellikle kurak mıntıklarda yapılacak ağaçlandırmalarda G:K oranları en fazla 3 olan fidanların kullanılması önerilmektedir.

Eskişehir Orman Fidanlığındaki Anadolu Karaçamı (1+0 yaşlı) (Çıplak köklü) (Ahırdağ) fidanlarının “kuru madde değişimi” yöntemine göre, fidanlardaki büyüme dönemleri tarihler itibariyle şu şekilde ortaya çıkmıştır:

- 15 Mayıs-16 Haziran (37 gün) fidecik dönemi,
- 17 Haziran-18 Ağustos (60 gün) gelişme+hızlı gelişme dönemi,
- 19 Ağustos-28 Ekim (65 gün) yavaşlama (duraklama)+odunlaşma dönemi, olarak tespit edilmiştir.

Demircioğlu ve Ayan (2004) Taşköprü Orman Fidanlığındaki 1+0 yaşlı Sarıçam fidanlarının “kuru madde değişimi” yöntemine göre fidan gelişim dönemlerini;

- 5 Haziran-10 Temmuz fidecik dönemi,
- 11 Temmuz-4 Eylül gelişme ve hızlı gelişme dönemi,
- 5-19 Eylül yavaşlama (duraklama) dönemi,
- 20 Eylül-7 Aralık odunlaşma dönemi,
- 8 Aralıktan sonrası durgunluğa giriş dönemi, olarak tespit etmiştir.

Farklı fidanlıklarda tür bazında yapılan bu tespitler; Ayan vd.'nin (2005) tüm fidanlıklarında her tür için "fidan gelişim dönemlerinin" belirlenmesi gerektiği vurgusunu desteklemektedir.

Vejetasyon dönemi boyunca toplam kuru madde miktarının % 46,15'i gelişme+hızlı gelişme döneminde olurken, en az kuru madde artışı % 19,23 ile fidecik döneminde; en yüksek FB artışının ise, % 73,64'ü fidecik döneminde, en düşük boy artışı, % 5,29 ile yavaşlama(duraklama)+odunlaşma döneminde gerçekleşmiştir.

Demircioğlu (2004) Taşköprü Orman Fidanlığındaki sarıçam fidanlarının (1+0) bir vejetasyon dönemi boyunca toplam kuru madde artışının % 46,25'lik kısmının odunlaşma döneminde, % 5,21'lik kısmının da yavaşlama döneminde gerçekleşmiş olduğunu; FB'daki en fazla değişimin ise, % 46 ile fidecik döneminde, bundan

sonraki en fazla boylanma ise % 39 ile gelişme ve hızlı gelişme döneminde gerçekleşirmiş olduğunu tespit etmiştir.

Kılıcı vd. (1999) kızılçam (*Pinus brutia*) fidanları üzerine yapmış oldukları çalışmalarında; 199 günlük yetiştirme süreci boyunca fidanlardaki kuru madde artımlarının; % 42,1'lik bir kısmını hızlı gelişme döneminde, % 37,7'sini yavaşlama döneminde, % 17,3'ünü odunlaşma döneminde ve % 2,8'ini fidecik döneminde yaptığını tespit etmişlerdir. FB üzerinde meydana gelen en fazla değişimin ise; % 42,4 ile hızlı gelişme döneminde olduğu, daha sonra % 38 ile fidecik döneminde gerçekleştiği, % 15,8 yavaşlama döneminde ve en az gelişimini ise % 3,8 ile odunlaşma dönemlerinde gerçekleşmiş olduğunu tespit etmişlerdir.

Fidanlıklarda uygulanan kültürel işlemlerden birisi olan sulama işleminin, ekimi müteakip, çimlenme aşaması süresince, yeterli olarak yağmur yağmadığı günler hariç, her gün hafif ve az su vermek suretiyle devamlı olarak üst toprağın rutubetli bulundurulması gerekmektedir. Tohumlar çimlenmeye başlayınca kadar sıcak saatlerde, çimlenme aşamasından sonra fidecik döneminde ise sabah-akşam serin saatlerde olmak üzere günde iki defa sulamak gerekmektedir. Fidanlar geliştikçe, sulamanın tekerrürü tedricen azaltılarak verilen su miktarı da uygun nispette artırılır. 1+0 yaşlı fidanlarda 8-10 cm derinlik kademesindeki toprak elle kontrol edilerek sulamaya karar verilebilir (Anonim 2008). Fidanlıkta, çimlenme süresince günde 2 kez 30'ar dk; çimlenmeler sonrası akşam serinliğinde sulama yapılmıştır.

1+0 yaşlı Anadolu Karaçamı fidanlarına kök kesimi uygulanmamaktadır. Fakat; kök gelişiminin Eylül ayı ortalarından itibaren artış gösterdiği; periyodik olarak yapılan ölçümler sırasında ki KKA değerinin artmasından ve fenolojik gözlemler sonucunda tespit edilmiştir. Bu sebeple, Eylül ayı ikinci haftasında, kök kesiminin yapılması önerilmektedir. Böylelikle fidanların kılcal köklerle zengin ve daha kompakt bir saçak kök sistemi geliştirmeleri sağlanmış olacaktır.

1+0 yaşlı Anadolu Karaçamı fidanlarına seyreltme işlemleri yapılmamaktadır. Güner vd. (2008) “Rutin yöntemlerle yapılan karaçam ekimlerinde çimlenmeler tamamlandıktan sonra; 10.0 cm mesafe olacak şekilde, makas ile gerçekleştirilecek bir seyreltme, kaliteli fidan üretimi için gereklidir. Alan yetersizliği sorunu yaşanan fidanlıklarda, fidanlar arasındaki mesafe 7,5 cm olabilir. Fakat bu mesafe 7,5 cm'nin altına düşürülmemelidir.” tespitlerini yapmıştır. Fidanlıkta fidecik döneminden sonra gelişme ve hızlı gelişme döneminin mümkün olduğu kadar başlangıcında seyreltme işleminin yapılması uygun olacaktır. Böylece, ekim yastığında kalan fidanların kök sistemlerinin daha iyi gelişmelerine imkan verilecektir.

Ot alma işleminin yine seyreltme işleminde olduğu gibi fidecik döneminin sonlarında veya gelişme ve hızlı gelişme döneminin başlangıcında yapılması uygun olacaktır. Zira erken yapılması halinde ot alma işlemi sırasında fideciklerin köklerinin zarar görmesi ile fidan kayıpları kaçınılmaz olacaktır. Fidanlıkta 29 Temmuz tarihinde ot alma işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu tarihin gelişme+hızlı gelişme dönemi içerisinde olması doğru zamanda müdahale yapıldığını göstermektedir.

Ayan (1999) 1. vejetasyon dönemini geçirmekte olan fidanlara uygulanması gereken gübre çeşit ve oranları şu şekilde olmalıdır; 1. vejetasyon dönemi içerisindeki fidanlarda; fidecik döneminde yani çimlenme dönemi sonrasında aşamada fidanların tüm besin elementlerinden aynı oranda (20:20:20) alması önerilmektedir. Her iki yaş grubundaki fidanların gelişme ve hızlı gelişme dönemlerinde iyi gelişmiş kök sistemi ile dengeli ve dirençli bir gövdeye sahip fidanlar elde etmek için N ve K oranı yüksek, ancak, P oranı düşük gübre (25:5:25) kullanılmalıdır. Fidanların yavaşlama (duraklama) dönemine girdiği zaman zarfında fidanları kışa hazırlamak amacıyla gövde büyümesini sağlayan N azaltılarak P ve K'un artırılması (10:25:20) veya (9:27:21) gerekmektedir. Odunlaşma döneminde ise; fidanların kış şartlarına tamamen hazırlanması için N gübrelemesinin tamamen kesilerek K'un yüksek oranda bulunduğu (0:25:37) veya (0:37:24) gübrelerin kullanılması gerekmektedir.

5.6 Tüplü- 1+0 yaşlı-Ahırdağ orijinli- Anadolu Karaçamı fidanları

TSE kalite kriterlerine göre; tüplü-1+0 yaşlı-Ahırdağ orijinli-Anadolu Karaçamı fidanlarda, tespit edilen fidan morfolojik karakter veri ortalamaları şu şekilde sonuçlanmıştır:

- FB standartlarına göre; $\bar{x} = 14,23$ cm aritmetik ortalama ve $S = 0,13$ standart sapma ile % 100'u I. kalite ($FB > 12$ cm) sınıfındadır.
- KBC kalite sınıflarında; $\bar{x} = 2,43$ mm aritmetik ortalama ve $S = 0,02$ standart sapma ile % 100'ü I. kalite ($KBC > 2$ mm) sınıfındadır.
- Katlılık G/K karakterine göre; $\bar{x} = 1,91$ aritmetik ortalama ve $S = 0,08$ standart sapma ile % 100'u I. kalite ($G/K < 3$) sınıfındadır.

Ülkemizde serada üretilen 1+0 yaşlı karaçam fidanları için bir kalite standardı oluşturulmamıştır. Çıplak köklü fidanlar için oluşturulan ve hala yürürlükte olan TSE 2265 Şubat/1988 standartlarına göre karaçam fidanları için belirlenen değerlerle kıyaslama yapılmıştır.

TS2265/Şubat 1988 kriterine göre, araştırmadaki karaçam fidanları, fidan boyu, kök boğazı çapı ve gövde:kök oranı bakımından söz konusu standardın üstünde kalmaktadır.

Avşar'a (2005) atfen Perk (2011) tarafından Kızılcahamam Orman Fidanlığında üretimi gerçekleştirilen 1+0 yaşlı kaplı karaçam ve sedir fidanlarının morfolojik özellikleri incelenmiştir. Araştırma kapsamında karaçam fidanlarında fidan boyu 12,09 cm, kök boğazı çapı 3,47 mm arasında tespit edilmiştir.

Genç vd. (1999) Eğirdir, Seydişehir ve Eskişehir orman fidanlıklarında Anadolu karaçamı fidanları ile yaptıkları çalışma sonucunda, karaçam fidanları için kök boğazı çapı ≥ 3 mm ve fidan boyu ≥ 5 cm; minimal ölçü olarak saptamışlardır.

Yahyaoglu ve Genç (2007), İktüeren'e (1999) atfen; 1+0 yaşındaki kızılçamların ağaçlandırma alanlarına gönderilmeden önce mutlaka seleksiyona tabi tutulmasını; plantasyonlarda boyu 10 cm'yi, kök boğazı çapı 3 mm'yi aşmış, sekonder yapraklı fidanların kullanılmasını önermektedir.

Yer vd. (2008) Eskişehir Orman Fidanlığında üretilen 1+0 yaşlı karaçam fidanlarının morfolojik özellikleri üzerine; orijin faktörünün etkili olduğu sonucuna ulaşılarak; Duncan testi sonuçlarına göre; en uzun fidan boyu, en kalın kök boğazı çapı ve en fazla tepe sürgünü tomurcuk sayısına sahip fidanların Afyon-Ahırdağ orijinli fidanlar olduğunu, bu fidanların ortalama boyunun 12,106 cm, ortalama kök boğazı çapının 4,12 mm ve ortalama terminal sürgün tomurcuk sayısının 1,13 adet olduğu tespitlerini yapmıştır.

Araştırma kapsamında elde edilen değerler bu çalışmalar ile karşılaştırıldığında; Ahırdağı orijinli 1+0 yaşlı Anadolu karaçamı fidanlarının açık alanda 7,93 cm boy ve 1,03 mm kök boğazı çapına sahipken serada yetiştirilen tüplü fidanlarda fidan boyunun 23,42 cm boy ve 4,4 mm kök boğazı çapına sahip olduğu belirlenmiştir.

Özbay ve Tosun'a (1993) atfen Deligöz (2007) katlılık da (gövde:kök veya fidan boyu:kök boğazı çapı), kullanımı yaygın bir kalite kriteridir. Gövde:kök oranı, gövde ve kök arasındaki uyumu gösterir ve bu uyuma bakılarak fidanın arazideki başarı durumunun ne olacağı yönünde karar verilir. Gövde:kök oranı 2,0 ve 3,0 olan fidanların kurak yerlerde tutma şansları yükselmektedir.

Cleary and Greaves'e atfen (1979) Deligöz (2007) "Gövde/Kök oranı, aslında fidanın su stresi yani fidanın fizyolojik durumu üzerinde de etkilidir. Dolayısıyla, gövde/kök oranı 2 ve 3 olan fidanların kurak alanlarda tutma başarısı daha yüksektir. Çünkü fidanlar transpirasyon ile kaybedecekleri suyu kökleriyle alabilecek güçtedir.

Ürgenç (1986) "fidanlıklarda mutlak kuru ağırlık olarak kök ağırlığı/gövde 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 altında olmasının tercih edilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Perk (2011) Eskişehir Orman Fidanlığında yaptığı doktora çalışmasında (1+0/tüplü/Ahırdağ Orijinli) Anadolu Karaçamı fidanlarında; ölçülen morfolojik özellikler bakımından en iyi fidan gelişimini 16 cm ve 22 cm olan kap derinliklerinde tespit etmiştir. 16 cm-22cm kap derinliğinde G/K oranını 1,56-1,46 olarak bulmuştur. Gübre dozu açısından ise; kontrolden %25 az gübre dozunda en iyi gelişme olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca Karaçamda seralarda gerçekleştirilen I. üretimde 22 cm kap tipinin, II. üretimde ise, 16 cm derinlikli kapların kullanılmasının uygun olacağı sonuçlarına ulaşmıştır.

Eskişehir Orman Fidanlığındaki Anadolu Karaçamı (1+0 yaşlı) (Tüplü) (Ahırdağ) fidanlarının "kuru madde değişimi" yöntemine göre, fidanlardaki büyüme dönemleri tarihler itibariyle şu şekilde ortaya çıkmıştır:

- 16 Nisan-26 Mayıs (40 gün) fidecik dönemi,
- 27 Mayıs-13 Eylül (100 gün) gelişme+hızlı gelişme dönemi,
- 14 Eylül-28 Ekim (47 gün) yavaşlama (duraklama)+odunlaşma dönemi, olarak tespit edilmiştir.

Toplam kuru madde miktarının % 55,25'i gelişme ve hızlı gelişme döneminde olurken, en az kuru madde arştı % 41,55 ile yavaşlama (duraklama)+odunlaşma döneminde gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Vejetasyon dönemi boyunca en yüksek FB artışının ise, % 64,7'si gelişme+hızlı gelişme döneminde, en düşük boy artışı ise, % 11,98 ile fidecik döneminde tespit edilmiştir.

Ayan vd. (2005) Trabzon-Of Orman Fidanlığında 1+0 yaşlı Doğu Ladini fidanlarının "kuru madde değişimi" yöntemine göre fidan gelişim dönemlerini;

- Mart sonu-Mayıs sonu; çimlenme ve fidecik dönemi,
 - Haziran-Temmuz sonu; 1. gelişme dönemi,
 - Ağustos ayı; ara durgunluk dönemi,
 - Eylül başı-Ekimin ilk haftası; 2. gelişme dönemi,
 - Ekim sonu ve Kasım; odunlaşma dönemi,
 - Aralık ayı başlangıcı; durgunluğa giriş,
 - Ocak-Şubat ayları; gerçek durgunluk dönemi,
- olarak tespit edilmişlerdir.

Ayan vd. (2005) Trabzon-Of Orman Fidanlığında 1+0 yaşlı Doğu Ladini fidanlarının ulaştıkları toplam boyun % 54'lük kısmının 1. sürgün gelişiminde % 22'lük kısmının ise 2. sürgün gelişiminde gerçekleştirdiklerini tespit etmiştir. Toplam kuru maddenin ise; %2,4'lük kısmının çimlenme ve fidecik döneminde gerçekleştiğini, %38,2'lik kısmın gelişme döneminde gerçekleştiğini, %15,1'lik kısmın odunlaşma döneminde, % 44,3'lük kısmının da ara durgunluk ve durgunluğa giriş+gerçek durgunluk dönemlerinde gerçekleştirdiklerini tespit etmişlerdir.

Eskişehir Orman Fidanlığında (1+0/tüplü/Ahırdağ Orijinli) Anadolu Karaçamı fidanlarının sera üretimlerinde uygulanmakta olan kültürel işlem sıralamaları:

Seralara tohum ekimi 1 Nisan'da, seralara ilk sulama 2 Nisan'da başladı günde 3 kez az miktarda yapılmıştır. 8 Nisan'da seralara ilk mantar ilacının verilmesi (100 lt suya 340 gr Pomarsol Forte), 10-16 Nisan ilk çimlenmeler gözlenmiştir. 29 Nisan çimlenmelerin homojen olarak tamamlanması, sekonder ibrelerin çıkmasıyla 03 Mayıs ilk gübre uygulaması (N/P/K-12/48/6) başlamıştır. Bu uygulamada gün aşırı

ortalama 5-6 lt/m² gübre+su aplike edilmiştir. 04 Mayıs, seraların ilaçlanması, 06 Mayıs tekleme (seyreltme) işleminin yapılması, 14 Mayıs-25 Mayıs seralardan gölgelik alana taşınma işlemleri gerçekleştirilmiştir. 16 Haziran gölgelik alanda ot alma işlemleri yapılmıştır. 05-15 Temmuz fidanlar gölgelik alandan açık alana çıkarılmıştır. Açık alanda sulamalar günlük 6-7 lt/m² genellikle akşam serinliğinde yapılmıştır. 05-15 Temmuz ilk kök kesim işlemi gerçekleştirilmiştir. İkinci kök kesimi ise 20-27 Temmuz'da gerçekleştirilmiştir.

Ayan (1999) "Fidecik döneminde yani çimlenme dönemi sonrasındaki aşamada fidanların tüm besin elementlerinden aynı oranda (20:20:20) almasını önermektedir. Her iki yaş grubundaki fidanların gelişme ve hızlı gelişme dönemlerinde iyi gelişmiş kök sistemi ile dengeli ve dirençli bir gövdeye sahip fidanlar elde etmek için N ve K oranı yüksek, ancak, P oranı düşük gübre (25:5:25) kullanılmalıdır. Fidanların yavaşlama (duraklama) dönemine girdiği zaman zarfında fidanları kışa hazırlamak amacıyla gövde büyümesini sağlayan N azaltılarak P ve K'un artırılması (10:25:20) veya (9:27:21) gerekmektedir. Odunlaşma döneminde ise; fidanların kış şartlarına tamamen hazırlanması için N gübrelemesinin tamamen kesilerek K'un yüksek oranda bulunduğu (0:25:37) veya (0:37:24) gübrelerin kullanılması gerekmektedir." tespitlerini yapmıştır. Gelişme+hızlı gelişme dönemi içerisinde uygulanan 11:11:33 uygulaması 10:25:20 şeklinde değiştirilmesi yararlı görülmektedir.

Bu araştırma sonuçlarıyla; Türkiye ormancılık pratiğinde önemli bir yeri olan Eskişehir Orman Fidanlığındaki fidan üretim çalışmalarının daha etkin ve istenilen standartlara ulaşmada hangi dönemlerde ne tür fidanlık kültürel işlemlerinin belirlenmesine yönelik 1+0/2+0 yaşlı; tüplü/çıplak köklü Anadolu karaçamı ve Toros sediri fidanlarına özgü "Gelişim Dönemleri" ortaya konulmaya çalışılmıştır. Zamanlama açısından yapılan bazı yanlışlıklara dikkat çekilmeye çalışılarak, önerilerde bulunulmuştur.

KAYNAKLAR

- Anonim 1986. Fidanlık Çalışmaları. OGM Fidanlık ve Tohum İşleri Dairesi Başkanlığı, s.168, Ankara.
- Anonim 1988. TS 2265/Şubat 1988 İğne yapraklı ağaç fidanları standardı. Türk Standartları Enstitüsü, s.14, Ankara.
- Anonim 2001. Ormancılık özel ihtisas komisyonu raporu. DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, s.539, Ankara.
- Anonim 2006. Orman Varlığımız. Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, s.160, Ankara.
- Anonim 2007. MEGEP bitkilerde büyüme gelişme. Ankara.
- Anonim 2008. Eskişehir Orman Fidanlığı, Rotasyon ve Çalışma Planı, 2008-2013.
- Anonim 2009. Orman varlığımız. Orman Genel Müdürlüğü, Web sitesi. <http://ogm.gov.tr>. Erişim Tarihi: 08.06.2009.
- Anonim 2010a. Eskişehir iline ait meteorolojik istatistikler. Devlet Meteoroloji İşleri.
- Anonim 2010b. Toprak ve su analiz tablosu. Eskişehir Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü, Eskişehir.
- Atay, İ. 1959. Karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) Tohumu Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 9; s.49-91, İstanbul.
- Avanoğlu, B., Ayan, S., Demircioğlu, N., Sıvacıoğlu, A. 2005. Kastamonu-Taşköprü Orman Fidanlığı'nda üretilen 2+0 yaşlı Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe.) fidanlarının TSE normlarına göre değerlendirilmesi. Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, Sigma, s.73-83.
- Ayan, S. 1998. Tüplü sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) fidanı üretiminde yavaş yavaş yayışlı gübrelerin etkileri. Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı: 9, s.25-28, Ankara.
- Ayan, S. 1999. Tüplü doğu ladini fidanlarının yetiştirme ortamları özelliklerinin tespiti ve üretim tekniğinin belirlenmesi. Doktora tezi. KTÜ, Fen Bilimleri Ens., Trabzon.
- Ayan, S. 2000. Enso tipi tüplü fidanların dikim sahasına taşıma problemleri ve çözümleri üzerine irdelemeler. Orman Mühendisliği Dergisi, Yıl. 37, Sayı. 4, s.22-25, Ankara.

Ayan, S. 2002. Tüplü Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) fidanı yetiştirme ortamları özellikleri ve üretim tekniğinin belirlenmesi, Orm. Bak. Doğu Karadeniz Orm. Arş. Enst. yayınları., Bak. Yay. No. 179, DKOA Yay. No. 14, Teknik Bülten No. 11, Trabzon.

Ayan, S., Feyzioğlu, F., Demircioğlu; N., Aksu, V. 2005. Trabzon-Of Orman Fidanlığı ekolojik koşullarında doğu ladini fidanlarının gelişim dönemleri. KTÜ, Ladin Sempozyumu, 19-22 Ekim 2005, Cilt. 1; s.437–445, Trabzon.

Bernier, P.Y., Lamhamedi, M.S., Simpson, D. G. 1995. Shoot:root ratio is of limited use in evaluating the quality of container conifer stock. tree planters' Notes 46 (3), 102-106, Canada.

Ceylan, A. 1994. Tarla tarımı. Ders Kitabı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Yayın No: 491, s. 69-75, Bornova/İzmir.

Çatal, Y. 2002. Toros Sediri (*Cedrus libani* A.Rich)'nde yetiştirme sıklığının bazı morfolojik fidan özelliklerine etkisi. Yüksek lisans tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Çatal, Y. 2002. Toros Sediri (*Cedrus Libani* A.Rich)'nde yetiştirme sıklığının bazı morfolojik fidan özelliklerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi. Isparta.

Çepel, N. 1995. Orman ekolojisi. İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No:3886, s.536, İstanbul.

Çolak, A.H. 1991. Karaçam'da bazı yetiştirme tekniklerinin fidan kalitesi sınıflamasına temel teşkil eden morfolojik etkileri. Yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, İstanbul.

Davis, A.S., Jacobs, D.F. 2005. Quantifying root system quality of nursery seedlings and relationship to outplanting performance. New Forests 30, pp. 295–311, USA.

Deligöz, A. 2007. Anadolu Karaçamı (*Pinus Nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe fidanlarına ait bazı temel morfolojik ve eko-fizyolojik özelliklerin dikim başarısına etkisi. Doktora tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, 299 s., Isparta.

Demircioğlu, N. 2004. Kastamonu-Taşköprü Orman fidanlığı koşullarında Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) fidanlarının büyüme dönemlerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Eylül 2004, Ankara.

Demircioğlu, N. Ayan, S. 2004. Kastamonu-Taşköprü orman fidanlığı ekolojik koşullarında Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) fidanlarının büyüme dönemleri, Abant İzzet Baysal Üniversitesi-Biyologlar Derneği-Tübitak, V. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Doğa ve Çevre, s. 107 – 114, 5-8 Ekim 2004, Bolu.

Dirik, H. 1990. Orman ağacı fidanlarının büyüme-uyku ritimleri ve bunun fidanlık çalışmalarındaki önemi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 40; sayı 1, s.88-98, Ankara.

Dirik, H. 1998. Orman Ağaçlarında Köklerin Büyümesi ve Yenilenmesi, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 48; Sayı 1-2-3-4, s.41-57, Ankara.

Duryea, M.L., Brown, G.N. 1984. Seedling physiology and reforestation success. Society of American Foresters National Convention, October 16-20, Portland, Oregon, USA.

Erkuloğlu, Ö.S. 2001. Sarıçam el kitabı. Sarıçam Fidanlık Tekniği Ormancılık Araştırma Ens. Yayınları, Edt: Nejat Giray, Muhtelif Yayınlar Serisi: 67, s.75-86.

Genç, M. 1992. Doğu Ladini (*Picea orientalis* Link) fidanlarına ait bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerle dikim başarısı arasındaki ilişkiler. Doktora tezi. KTÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, s. 272, Trabzon.

Genç, M. 2004. Silvikültürün temel esasları, Ders kitabı, SDÜ, Orman Fak., Yayın No:44, Isparta.

Genç, 2007. Ormancılık bilgisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, <http://ormanweb.sdu.edu.tr/dersler>. Erişim Tarihi: 04.12.2010.

Genç, M., Güner, T., Şahan, A. 1999. Eskişehir, Eğirdir ve Seydişehir Orman Fidanlıklarında 2+0 yaşlı karaçam fidanlarında morfolojik incelemeler, Tr. J. of Agriculture and Forestry 23 (Ek sayı 2), 517–525.

Genç, M., Yahyaoğlu, Z. 1994. Eğirdir, Seydişehir ve Eskişehir Orman Fidanlıklarında 2+0 yaşlı Anadolu Karaçamı fidanlarında morfolojik İncelemeler. Bildiri, SDÜ. VIII. Mühendislik Haftası, 28 s, Isparta.

Güner, T., Çömez, A., Karataş, R., Genç, M. 2008. Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*)'nda yetiştirme sıklığının bazı morfolojik ve fizyolojik fidan özellikleri ile dikim başarısına etkisi. Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü, Bakanlık Yayın No:325, Eskişehir.

Jacobs, D. F., Salifu, K.F., Seifert, J.R. 2005. Growth and nutritional response of hardwood seedlings to controlled-release fertilization at outplanting. Forest Ecology and Management 214, pp. 28–39, USA.

Karatepe, Y., Süel, H., Yetüt, İ. 2005. Isparta Gölcük Tabiat Parkı'nda Toros Sediri'nin farklı ana kayalardan oluşmuş topraklardaki gelişimin ekolojik irdelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi Seri:A, Sayı:1, ISSN: 1302.

Kılıcı, M., Sayman, M., Akbin, G., Akgül, A. 1999. Farklı sulama uygulamalarının yastıkta yetiştirilen Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) fidanlarının gelişim üzerine etkileri. Orman Bakanlığı, Ege Bölgesi, Orman Toprak Lab. Müd., Orman Bakanlığı Teknik Bülten Yayın No: 65, İzmir.

Kızmaz, M. 1993. Karaçam fidanlarının kalite sınıflarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. Ormancılık Araş. Ens. Yayınları, Teknik Bülten No: 238, s.5-36 Ankara.

Lindqvist, H., 2001. Effect of different lifting dates and different lengths of cold storage on plant vitality of silver birch and common oak. Scientia Horticulturae, 88,147- 161., Sweden.

Mattsson A. 1996. Predicting field performance using seedling quality assessment. New Forest 13, pp. 227–252, Sweden.

Mohammed, G.H. 1997. The status and future of stock quality testing. New Forest 13, pp. 491–514, Canada.

Perk, B. 2011. Bazı orman ağaçlarının kaplı fidan üretiminde kap boyutlarının fidanın morfolojik ve fizyolojik özelliklerine etkileri. Doktora tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Puttonen P. 1996. Looking for the ‘silver bullet’ – can one test do it all? New Forest 13, pp. 9–27, Canada.

Ritchie, G. A. 1984. Assessing seedling quality. Forest Nursery Manual: Production of Bareroot Seedling. Eds: Mary, D., Landis, T., D. Forest Research Laboratory. Oregon State Univ., Chapter 23, pp. 243-259.

Saatçioğlu, F. 1976. Fidanlık tekniği. İ.Ü., Orman Fakültesi Yayını No: 2188/223, İstanbul.

Sampson P.H., Templeton C.W.G. 1997. An overview of Ontario’s stock quality assessment program. New Forest, pp. 13: 469–487, Colombo S.J.

Semerci, A. 1994. Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link. fidanlarında su potansiyeli bileşenlerinde oluşan dönemsel değişimler, İç Anadolu Orm. Arts. Enst. Yayınları, Dergi Seri No: 78, s.89-116, Ankara.

Semerci, A. 1997. Orman ağacı fidanlarında kök büyüme potansiyelinin (KBP) belirlenmesi. İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü yayınları, Dergi No:81, Ankara.

Semerci, A. 2002. Sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) fidanlarına ait bazı morfolojik ve fizyolojik karakteristikler ile İç Anadolu’daki dikim başarısı arasındaki ilişkiler. İç Anadolu Orm. Arts. Enst. Yayınları, Teknik Bülten No: 279, 142 s, Ankara.

Semerci, A. 2005. Fifth year performance of morphologically graded *Cedrus libani* seedlings in the Central Anatolia Region of Turkey. Turk J Agric Forestry 29, 483-491, TÜBİTAK.

Sutton R.F. 1979. Planting stock quality and grading. For. Ecol. Manage. Forest Ecology and Management. Volume 2, pp. 123-1322: 123–132, Canada.

Şimşek, Y. 1987. Ağaçlandırmalarda kaliteli fidan kullanma sorunları. Orm. Art. Enst. Dergisi, Cilt 33; Sayı: 1, No: 65, 7-29, Ankara.

Tanaka, Y., Brotherton, P., Hostetter, S., Chapman, D., Dyce, S., Belanger, J., Johnson, B., Duke, S. 1996. The operational planting stock quality testing program at Weyerhaeuser. New Forests 13, pp. 415–429, USA.

Tetik, M. 1992. Kuzeydoğu Anadolu’da kök kesimi ve kök tuvaletinin sarıçam fidanlarının tutma ve gelişimi üzerine etkileri. Ormancılık Araştırma Ens. Yayınları, Teknik Raporlar Serisi No: 60, Dergi No:76, s.127-140, Ankara.

Tolay, U. 1983. Hendek Orman Fidanlığında Uludağ Göknarı’nın (*Abies bornmülleriana* Mattf.) yetiştirme tekniği ile fidan kalitesi ve dikim başarısı arasındaki ilişkiler üzerine araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yıllık Bülten No: 19; s.49- 448, İzmit.

Tolay, U. 1987. Yapraklı tür orman ağaçları fidanlık tekniği. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araş. Ens., Teknik Bülten No:40, İzmit.

Tolay, U. 1997. Factors affecting survival and early growth of seedling lecturer. A.I.B. University, Forestry Faculty, Düzce.

Tosun, S. 1986. Kayın ve meşe kök kesimleri üzerine Fransa’da sonuçlandırılmış bazı morfojenetik araştırmalar. Ormancılık Araştırma Ens. Yayınları, Dergi No:64, s.113-124, Ankara.

Ürgenç, S. 1986. Ağaçlandırma tekniği. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi yayınları, Yayın No. 375, s.258, İstanbul.

Ürgenç, S. 1998. Ağaç ve süs bitkileri fidanlık ve yetiştirme tekniği. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No:442, İstanbul.

Ürgenç, S., Alptekin, C.Ü., Dirik, H. 1991. Orman fidanlığımızda üretim ve kalite sorunları. Türkiye 1. fidancılık sempozyumu, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı Matbaası, s.325-331, Ankara.

Yahyaoğlu, Z., Genç, M. (editörler) 2007. Fidan standardizasyonu, standart fidan yetiştirmenin biyolojik ve teknik esasları. Süleyman Demirel Üniversitesi yayınları, Yayın No: 75, Isparta.

Yahyaoglu, Z., Genç, M. 2000. Fidan Standardizasyonu (Kaliteli Fidan Yetiştirme ve Fidan Kalite Sınıflandırması Esasları). Ders kitabı, Kafkas Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, (Yayınlanmamış), Artvin.

Yaltırık, F. 1988. Dendroloji I, Gymnospermae (Açık Tohumlular). İ.Ü., Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3443, Orman F. Yayın No: 386, s.73-79. İstanbul.

Yaltırık, F., Efe, A. 2000. Dendroloji, Gymnospermae–Angiospermae. II. Baskı, İ.Ü. Yayın No: 4265, Orman F. Yayın No: 465, s.382, İstanbul.

Yer, E.N., Yiğit N., Çelik, D.A. 2008. Tüplü Sedir (*Cedrus libani* A. Rich) ve Karaçam'ın (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) fidan morfolojilerine kap tipinin ve orijinin etkisi. VI. Ulusal Orman Fakülteleri Öğrenci Kongresi, 8-9 Mayıs, s.293, TÜBİTAK, Düzce.

EKLER

EK 1

1975-2008 Yılları Ortalama İklim Verileri

Ek Çizelge 1.1 1975-2008 yılları ortalama iklim verileri (Anonim 2010a)

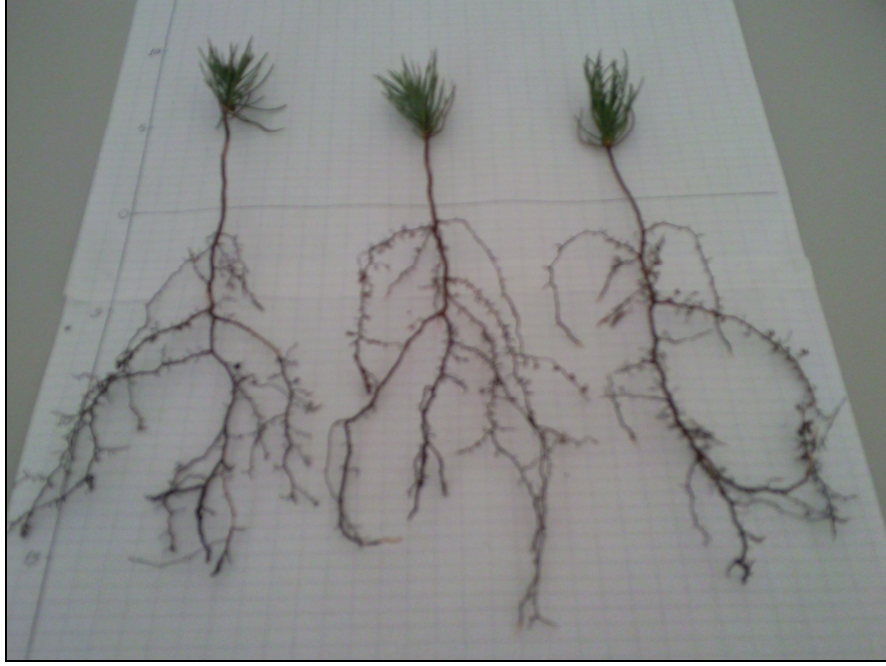
Eskişehir	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
	Uzun Yıllar içerisinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1975-2008)											
Ortalama Sıcaklık (°C)	-0,3	0,8	4,5	9,7	14,7	18,8	21,8	21,3	16,7	11,7	5,8	1,5
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	3,9	6,2	11,2	16,4	21,8	25,9	29,2	28,9	25,0	19,8	12,4	5,5
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-4,1	-3,9	-1,5	2,8	6,9	10,4	13,1	13,0	8,4	4,4	0,3	-2,0
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2,7	4,1	5,5	6,3	8,7	10,3	11,1	10,6	8,8	6,3	4,3	2,2
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	11,5	11,4	10,9	11,8	9,3	6,9	4,1	3,7	4,7	7,6	9,6	12,8
Ortalama Yağış Miktarı (kg/ m ²)	29,3	23,1	27,6	43,1	39,6	22,8	12,7	9,2	18,8	28,0	37,2	40,2
Ortalama Nispi Nem %	83,1	77,7	71,8	66,4	64,8	62,1	59,2	60,0	61,4	70,5	76,0	81,9
Minimum Nem %	39	20	18	16	11	13	8	13	16	16	13	30
	Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1975-2008)											
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18,2	20,5	28,1	31,2	33,9	36,8	40,6	39,0	36,4	33,0	25,4	21,4
En Düşük Sıcaklık (°C)	-27,8	-22,4	-16,5	-10,4	-2,2	0,5	5,0	5,4	-2,0	-6,8	-12,2	-19,2

EK 2

**Çıplak köklü-2+0 Yaşlı-Kapıdağ Orijinli-Toros Sediri Fidanlarına Ait
Morfolojik Parametreler ve Fidanlarının Gelişim Dönemlerine Ait Fenolojik
Gözlem Fotoğrafları**

Ek Çizelge 2.1 Sedir-Kapıdağ 2. vejetasyon dönemini geçirmekte olan fidanlara ait morfolojik parametreler ile bunların dönemsel ve günlük değişimleri

Ölçüm Tarihi	Ölçüm aralığı	FB (cm)	Dön.D. (cm)	FB GDO (cm/gün)	KBÇ (mm)	Dön.D. (mm)	KBÇ GDO (mm/gün)	GKA (mgr)	GKA Dön.D (mg)	GKA GKMDO (mg/gün)	KKA (mg)	KKA Dön.D (mg)	KKA GKMDO (mg/gün)	FKA (mg)	FKA Dön.D (mg)	FKA GKMDO (mg/gün)
03 Mart	20	8,10			2,040			440			320			760		
23 Mart	20	8,46	0,360	0,0180	2,150	0,110	0,0055	470	30	1,5	420	100	5	880	120	6
13 Nisan	21	8,78	0,320	0,0160	2,270	0,120	0,006	580	110	5,5	400	-20	-1	980	100	5
03 Mayıs	20	11,64	2,860	0,1360	2,300	0,030	0,0014	740	160	7,6	440	40	1,9	1180	200	9,5
24 Mayıs	21	15,59	3,950	0,1970	2,440	0,140	0,007	940	200	10	450	10	0,5	1380	200	10
15 Haziran	22	20,51	4,920	0,2340	2,590	0,150	0,0071	1840	900	42,85	460	10	0,5	2300	920	43,80
05 Temmuz	20	22,85	2,340	0,1060	3,060	0,470	0,0213	2740	900	40,90	740	280	12,7	3480	1180	53,63
26 Temmuz	20	23,90	1,050	0,0520	3,090	0,030	0,0015	2760	20	1	760	20	1	3520	40	2
17 Ağustos	22	24,08	0,180	0,0090	3,200	0,110	0,0055	2770	10	0,5	770	10	0,5	3540	20	1
13 Eylül	27	24,17	0,009	0,0040	3,220	0,020	0,0009	2810	40	1,8	840	70	3,1	3650	110	5
04 Ekim	21	24,74	0,570	0,0211	3,330	0,110	0,0040	2820	10	0,3	1010	170	6,2	3830	180	6,6
28 Ekim		24,79	0,050	0,0023	3,380	0,050	0,0023	2980	110	5,2	1030	20	0,95	4000	170	8



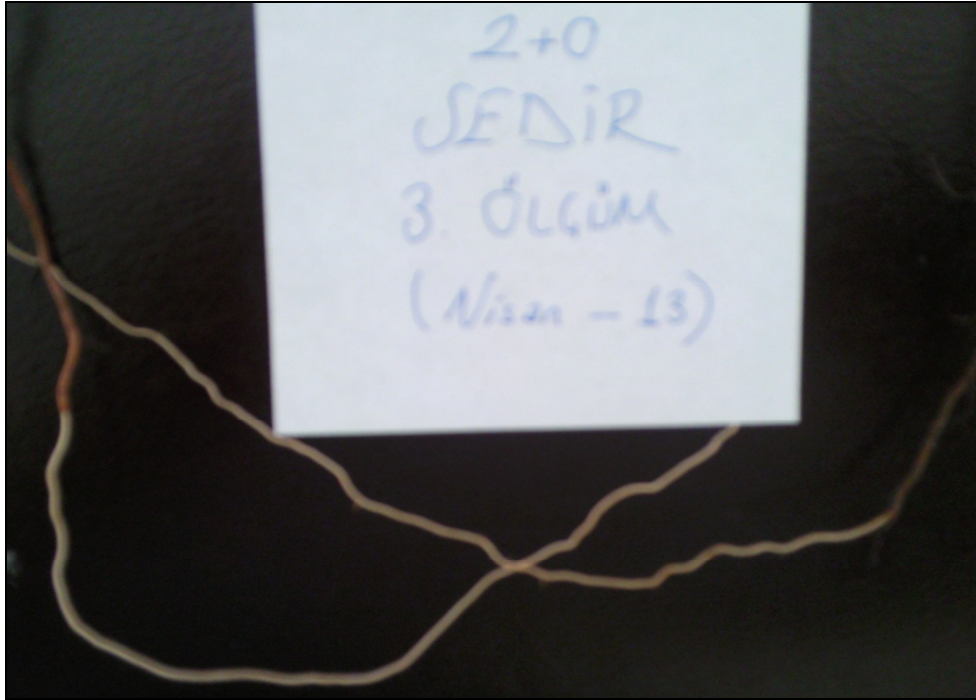
Ek Şekil 2.1 Mart ayı başında (vejetasyon döneminin henüz başlamadığı evre) fidanların durumları



Ek Şekil 2.2 Mart ayı içerisinde fidanlarda gözlenen tepe ve yan tomurcukların şişmesi ve patlamaya başlaması



Ek Şekil 2.3 Mart sonunda fidanlarda gözlenen yıllık sürgünlerin durumu



Ek Şekil 2.4 Nisan ayı içerisinde beyaz kök uçlarının gözlenmesi



Ek Şekil 2.5 Gelişme dönemi başlangıcında fidan durumları



Ek Şekil 2.6 Gelişme ve hızlı gelişme dönemlerinde sürgünlerin durumları



Ek Şekil 2.7 Yavaşlama (duraklama) dönemi içerisinde fidanların durumları



Ek Şekil 2.8 Fidanların Ağustos ayı ortasından tarihinden itibaren kış tomurcuklarını oluşturmaya başlaması



Ek Şekil 2.9 Vejetasyon dönemi başlangıcında fidanların yastıklardaki durumları



Ek Şekil 2.10 Vejetasyon dönemi sonunda fidanların yastıklardaki durumları

EK 3

**Ahırdağ Orijinli-Anadolu Karaçamı (2+0) Fidanlarına Ait Morfolojik
Parametreler ve Gelişim Dönemlerine Ait Fenolojik Gözlem Fotoğrafları**

Ek Çizelge 3.1 Çk – Ahırdağ (orta) 2. vejetasyon dönemini geçirmekte olan fidanlara ait morfolojik parametreler ile bunların dönemsel ve günlük değişimleri

Ölçüm Tarihi	Ölçüm aralığı	FB (cm)	Dön.D. (cm)	FB GDO (cm/gün)	KBÇ (mm)	Dön.D. (mm)	KBÇ GDO (mm/gün)	GKA (mgr)	GKA Dön.D (mg)	GKA GKMDO (mg/gün)	KKA (mg)	KKA Dön.D (mg)	KKA GKMDO (mg/gün)	FKA (mg)	FKA Dön.D (mg)	FKA GKMDO (mg/gün)
04 Mart	20	4,97			1,340			250			200			450		
24 Mart	20	6,68	1,710	0,0855	1,380	0,040	0,0020	290	40	2	240	40	2	530	80	4
14 Nisan	20	6,73	0,050	0,0025	1,400	0,020	0,0010	260	-30	-1,5	200	-40	-2	470	-60	-3
04 Mayıs	20	9,56	2,830	0,1415	1,480	0,080	0,0040	380	120	6	220	20	1	600	130	6,5
24 Mayıs	20	12,57	3,010	0,1505	1,610	0,130	0,0065	590	210	10,5	220	0	0	810	210	10,5
14 Haziran	20	14,90	2,330	0,1165	1,770	0,160	0,0080	1050	460	23	240	20	1	1290	480	24
06 Temmuz	21	16,23	1,330	0,0665	2,150	0,380	0,0190	1280	230	11,5	280	40	2	1550	260	13
27 Temmuz	20	17,83	1,600	0,0761	2,320	0,170	0,0080	1330	50	2,3	330	50	2,3	1660	110	5,2
18 Ağustos	21	17,97	0,140	0,0070	2,370	0,050	0,0025	1420	90	4,5	380	50	2,5	1790	130	6,5
14 Eylül	26	18,14	0,170	0,0080	2,390	0,020	0,0009	1450	30	1,4	400	20	0,9	1850	60	2,8
11 Ekim	26	18,47	0,330	0,0126	2,420	0,030	0,0011	1470	20	0,7	430	30	1,1	1910	60	2,3
2 Kasım		18,51	0,040	0,0015	2,530	0,110	0,0042	1480	10	0,3	510	80	3,0	1990	80	6,5



Ek Şekil 3.1 Mart ayı başında (vejetasyon döneminin henüz başlamadığı evre) fidanların görünümleri



Ek Şekil 3.2 15 Nisan tepe ve yan tomurcukların homojen olarak şişmesi ve açılmaya başlaması



Ek Şekil 3.3 04 Mayıs beyaz kök uçlarının görülmesi



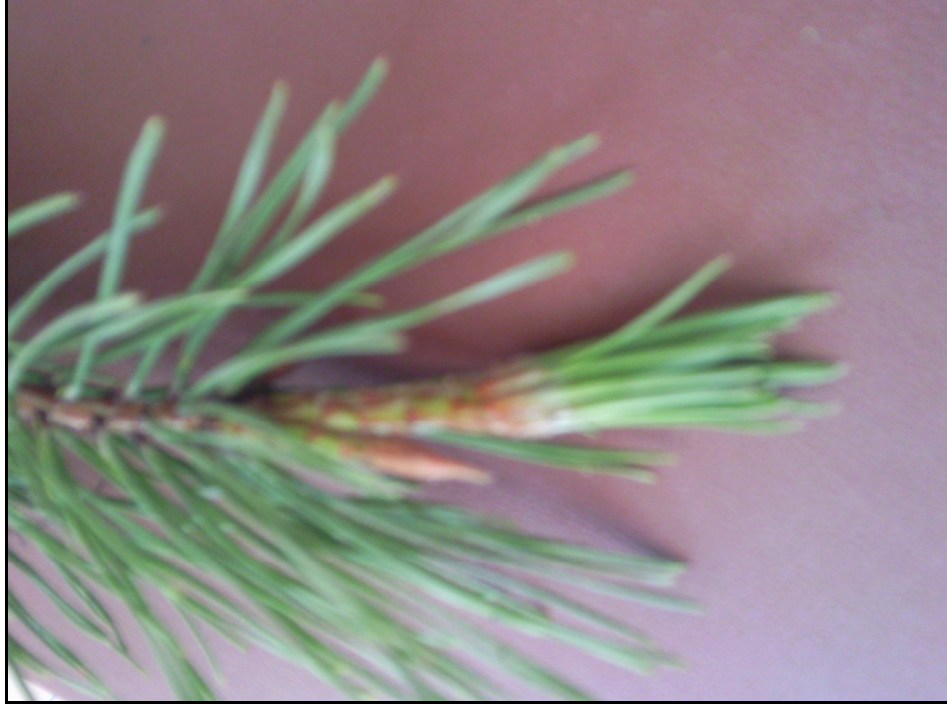
Ek Şekil 3.4 Mart ayı başında (vejetasyon döneminin henüz başlamadığı evre) fidanların yastıklardaki durumları



Ek Şekil 3.5 Mayıs ayı başında (gelişme+hızlı gelişme dönemi başlangıcı) fidanların yastıklardaki durumları



Ek Şekil 3.6 Temmuz ayı sonunda (gelişme+hızlı gelişme dönemi sonu) fidanların yastıklardaki durumları



Ek Şekil 3.7 Ağustos ayı ortasında tomurcukların oluşmaya başlaması ve reçine ile kaplanması



Ek Şekil 3.8 Eylül sonunda fidanların homojen bir şekilde tomurcuklanması ve reçine ile kaplanması

EK 4

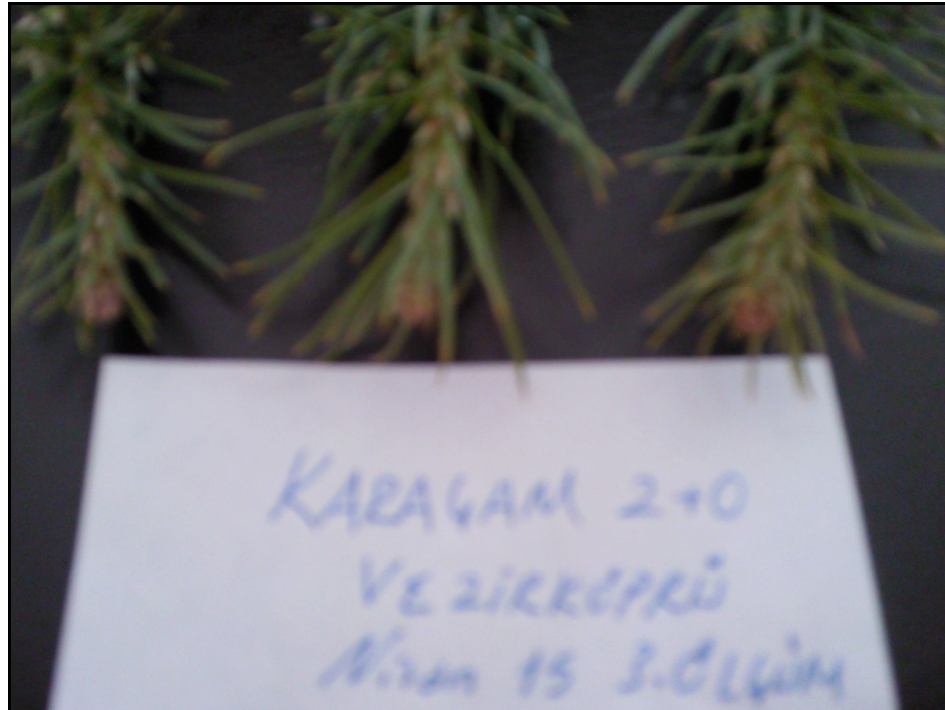
Sarıçiçek Orijinli-Anadolu Karaçamı (2+0) Fidanlarına Ait Morfolojik Parametreler ve Gelişim Dönemlerine Ait Fenolojik Gözlem Fotoğrafları

Ek Çizelge 4.1 Çk-Sarıçiçek (kuzey) 2. vejetasyon dönemini geçirmekte olan fidanlara ait morfolojik parametreler ile bunların dönemsel ve günlük değişimleri

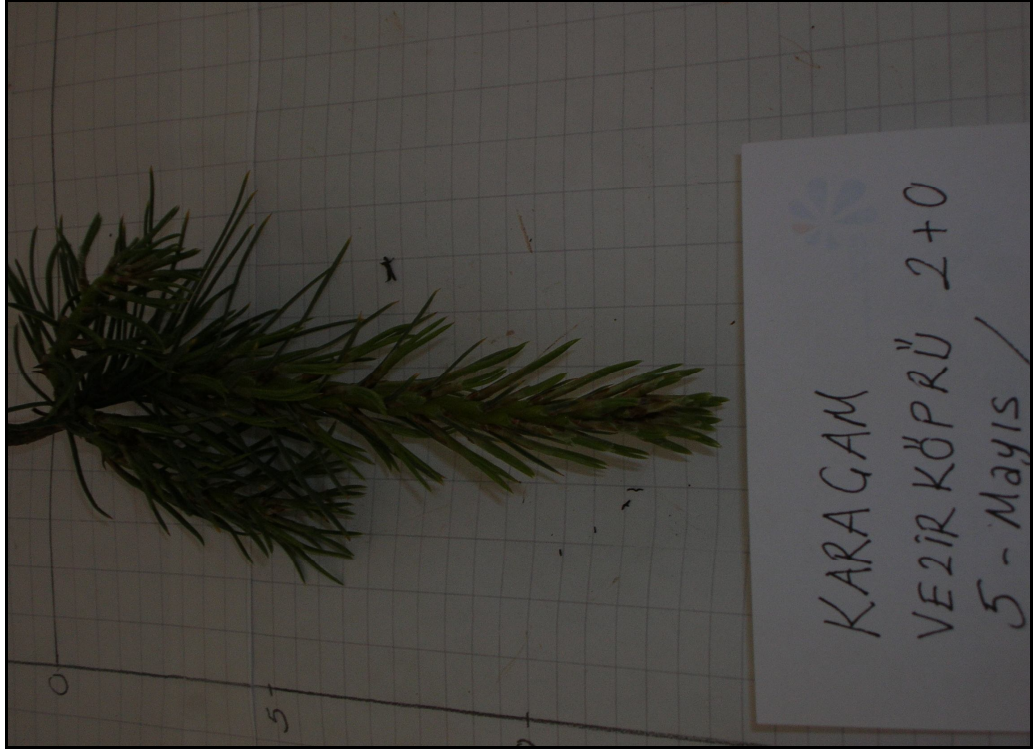
Ölçüm Tarihi	Ölçüm aralığı	FB (cm)	Dön.D. (cm)	FB GDO (cm/gün)	KBÇ (mm)	Dön.D. (mm)	KBÇ GDO (mm/gün)	GKA (mgr)	GKA Dön.D (mg)	GKA GKMDO (mg/gün)	KKA (mg)	KKA Dön.D (mg)	KKA GKMDO (mg/gün)	FKA (mg)	FKA Dön.D (mg)	FKA GKMDO (mg/gün)
05 Mart	20	5,06			1,460			240			170			410		
25 Mart	20	6,33	1,270	0,0635	1,530	0,070	0,0035	360	120	6	240	70	3,5	600	190	9,5
15 Nisan	20	6,98	0,650	0,0325	1,600	0,070	0,0035	350	-10	-0,5	210	-30	-1,5	560	-40	-2
05 Mayıs	20	11,19	4,21	0,2105	1,750	0,150	0,0075	520	170	8,5	240	30	1,5	750	190	9,5
26 Mayıs	21	12,69	1,5	0,0750	1,910	0,160	0,0080	770	250	12,5	250	10	0,5	1010	260	13
17 Haziran	21	15,13	2,44	0,1161	2,030	0,120	0,0057	1220	450	21,4	260	10	0,5	1480	470	22,3
07 Temmuz	20	17,95	2,82	0,1342	2,800	0,770	0,0036	1860	640	30,4	340	80	3,8	2200	720	34,2
28 Temmuz	20	18,35	0,40	0,0200	2,870	0,007	0,0035	1920	60	3	360	20	1	2280	80	4
18 Ağustos	21	18,39	0,04	0,0020	2,890	0,020	0,0010	1930	10	0,5	370	10	0,5	2300	20	1
14 Eylül	26	18,50	0,11	0,0052	2,950	0,060	0,0028	1960	30	1,4	540	170	8,0	2500	200	9,5
12 Ekim	26	18,99	0,49	0,0188	3,070	0,120	0,0046	2030	70	2,6	610	70	2,6	2650	150	5,7
3 Kasım		19,02	0,03	0,0011	3,070	0	0	2080	50	1,9	630	20	0,7	2710	60	2,3



Ek Şekil 4.1 25 Mart yan ve tepe tomurcuklarının şişmeye başlaması



Ek Şekil 4.2 15 Nisan yan ve tepe tomurcuklarının homojen olarak şişmesi ve açılması



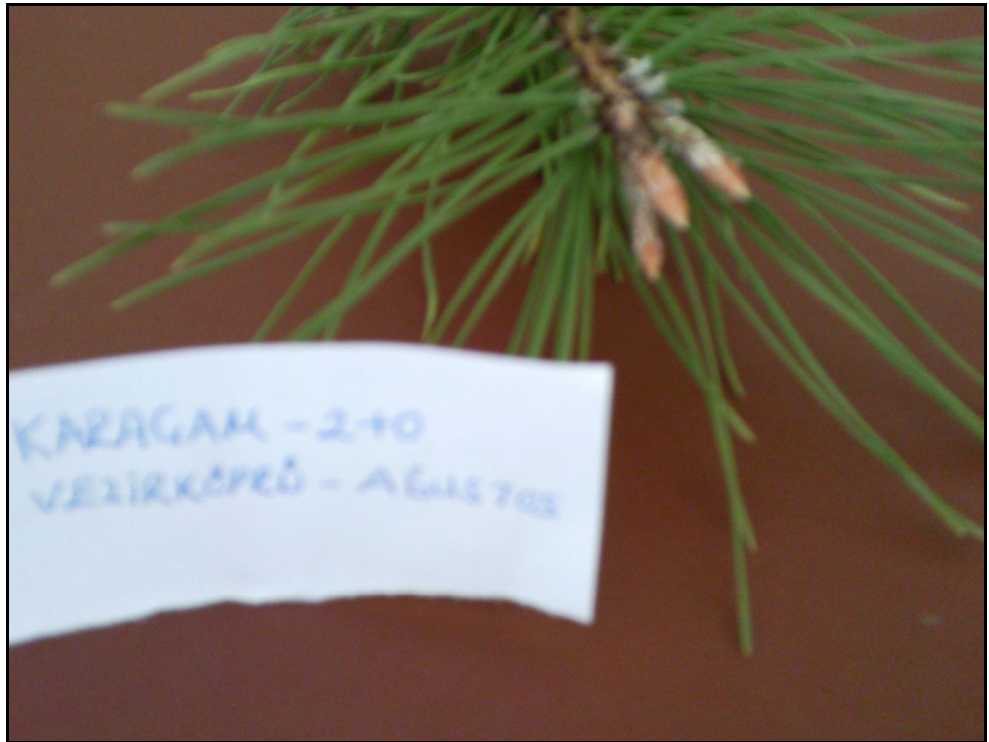
Ek Şekil 4.3 Gelişme dönemi başlangıcında gövde durumu



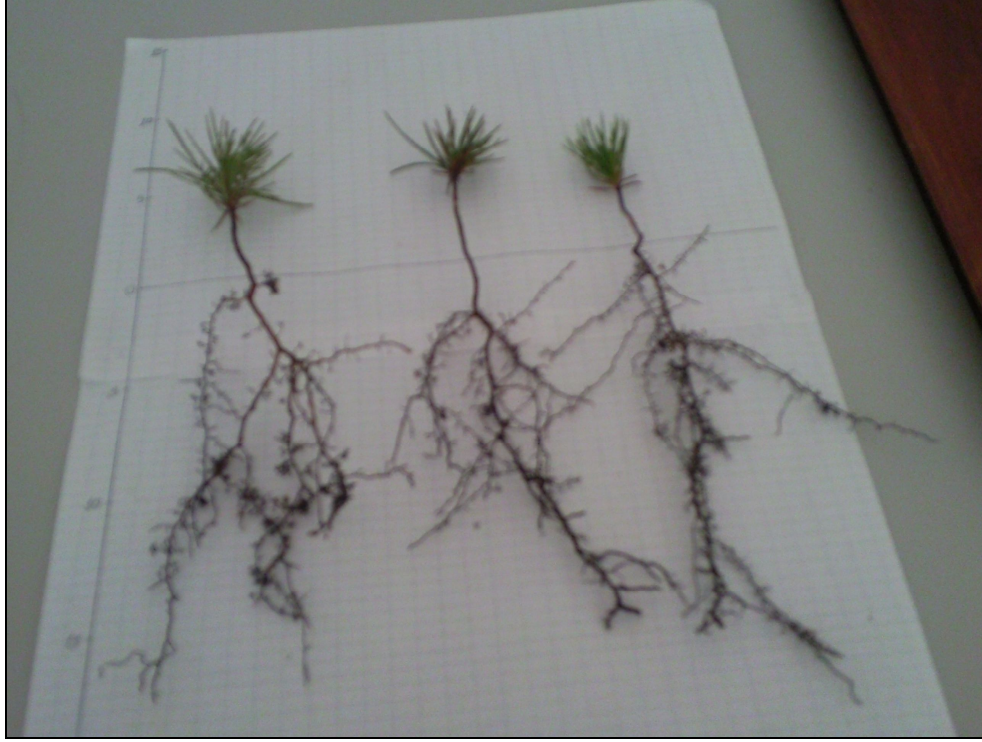
Ek Şekil 4.4 Gelişme dönemi başlangıcında kök durumu



Ek Şekil 4.5 Gelişme+hızlı gelişme dönemi sonu kış tomurcuklarının bağlanmaya başlaması ve reçine ile kaplanması



Ek Şekil 4.6 Yavaşlama (duraklama) dönemi tomurcukların kitlesel olarak belirginleşmesi



Ek Şekil 4.7 Mart ayı başında (vejetasyon döneminin henüz başlamadığı evre) fidanların durumları



Ek Şekil 4.8 Kasım ayı başında (odunlaşma dönemi) fidanların durumu



Ek Şekil 4.9 Mart ayı başında (vegetasyon döneminin henüz başlamadığı evre) fidanların yastıklardaki genel görünümü



Ek Şekil 4.10 Kasım ayı başında (odunlaşma dönemi) fidanların yastıklardaki genel görünümü

EK 5

**Tota Orijinli-Anadolu Karaçamı (2+0) Fidanlarına Ait Morfolojik
Parametreler ve Gelişim Dönemlerine Ait Fenolojik Gözlem Fotoğrafları**

Ek Çizelge 5.1 Çk - Tota (güney) 2. vejetasyon dönemini geçirmekte olan fidanlara ait morfolojik parametreler ile bunların dönemsel ve günlük değişimleri

Ölçüm Tarihi	Ölçüm aralığı	FB (cm)	Dön.D. (cm)	FB GDO (cm/gün)	KBÇ (mm)	Dön.D. (mm)	KBÇ GDO (mm/gün)	GKA (mgr)	GKA Dön.D (mg)	GKA GKMDO (mg/gün)	KKA (mg)	KKA Dön.D (mg)	KKA GKMDO (mg/gün)	FKA (mg)	FKA Dön.D (mg)	FKA GKMDO (mg/gün)
06 Mart	20	5,20			1,360			280			180			450		
26 Mart	20	6,14	0,940	0,0470	1,420	0,060	0,0030	330	50	2,5	250	70	3,5	580	130	6,5
16 Nisan	20	6,45	0,310	0,0155	1,430	0,010	0,0005	320	-10	-0,5	210	-40	-2	530	-50	-2,5
06 Mayıs	20	9,71	3,260	0,1630	1,650	0,220	0,0110	430	110	5,5	210	0	0	650	70	3,5
26 Mayıs	20	12,83	3,120	0,1560	1,760	0,110	0,0055	590	160	8	220	10	0,5	810	160	8
18 Haziran	22	16,26	3,430	0,1715	1,920	0,160	0,0080	1320	730	36,5	240	20	1	1550	740	37
08 Temmuz	20	16,48	0,220	0,0100	2,020	0,100	0,0045	1370	50	2,2	250	10	0,5	1620	70	3,1
29 Temmuz	21	17,73	1,250	0,0625	2,250	0,230	0,0115	1460	90	4,5	380	130	6,5	1840	220	11
19 Ağustos	21	17,76	0,030	0,0014	2,360	0,110	0,0052	1480	20	0,9	400	20	0,9	1887	47	2,2
15 Eylül	26	18,02	0,260	0,0123	2,390	0,030	0,0014	1520	40	1,9	440	40	1,9	1997	110	5,2
12 Ekim	26	18,05	0,030	0,0011	2,420	0,030	0,0011	1540	20	0,7	470	30	1,1	2010	13	0,5
3 Kasım		18,19	0,140	0,0053	2,450	0,030	0,0011	1570	30	1,1	530	60	2,3	2090	80	3,0



Ek Şekil 5.1 16 Nisan yan ve tepe tomurcuklarının homojen olarak şişmesi ve açılması



Ek Şekil 5.2 Mayıs ayı içerisinde yıllık sürgünlerin uzaması



Ek Şekil 5.3 Gelişme+hızlı gelişme dönemi içerisindeki fidanlardan görünüm



Ek Şekil 5.4 Gelişme+hızlı gelişme dönemi sonundaki fidanlardan görünüm



Ek Şekil 5.5 Gelişme+hızlı gelişme dönemi sonu kış tomurcuklarının bağlanmaya başlaması ve reçine ile kaplanması



Ek Şekil 5.6 Eylül ayı başında tomurcukların kitlesel olarak belirginleşmesi



Ek Şekil 5.7 Mart ayı başında (vejetasyon döneminin başlamadığı tarih) fidanların yastıklardaki genel görünümü



Ek Şekil 5.8 Kasım ayı başında (odunlaşma dönemi) fidanların yastıklardaki genel görünümü

EK 6

**Çıplak köklü-Ahırdağ Orijinli-Anadolu Karaçamı (1+0) Fidanlarına Ait
Morfolojik Parametreler ve Gelişim Dönemlerine Ait Fenolojik Gözlem
Fotoğrafları**

Ek Çizelge 6.1 Çk – Ahırdağ(Arazi) 1. vejetasyon dönemini geçirmekte olan fidanlara ait morfolojik parametreler ile bunların dönemsel ve günlük değişimleri

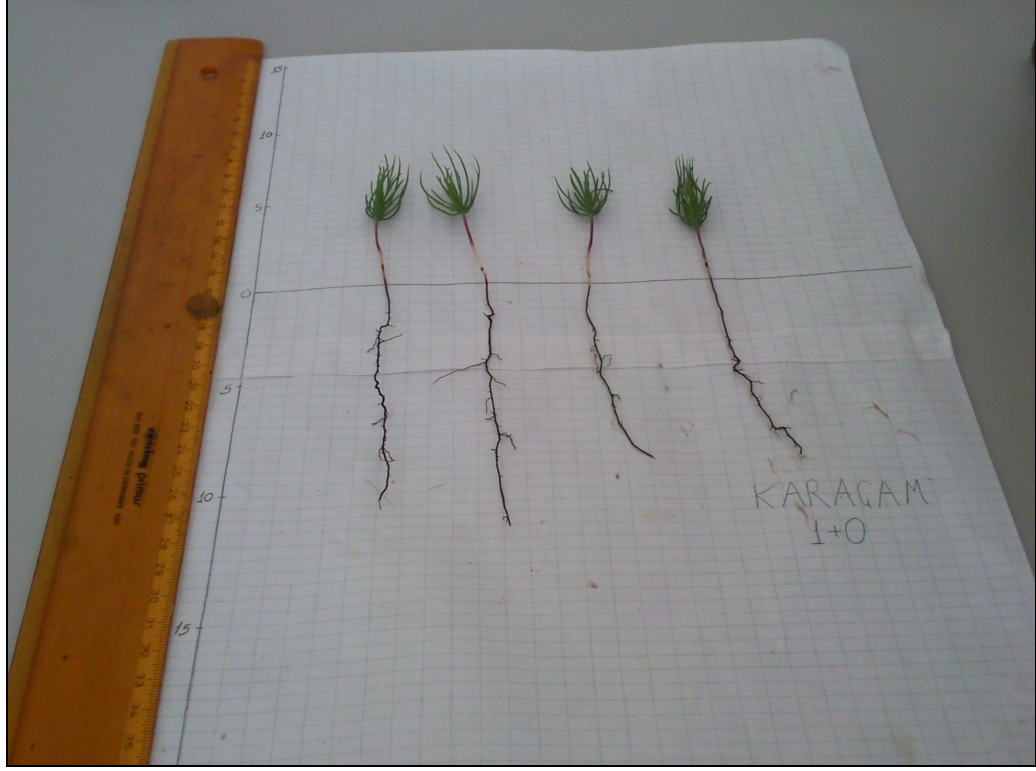
Ölçüm Tarihi	Ölçüm aralığı	FB (cm)	Dön.D. (cm)	FB GDO (cm/gün)	KBÇ (mm)	Dön.D. (mm)	KBÇ GDO (mm/gün)	GKA (mgr)	GKA Dön.D (mg)	GKA GKMDO (mg/gün)	KKA (mg)	KKA Dön.D (mg)	KKA GKMDO (mg/gün)	FKA (mg)	FKA Dön.D (mg)	FKA GKMDO (mg/gün)
16 Haziran	20	5,84			0,710			50			0			50		
07 Temmuz	20	6,58	0,740	0,0370	0,730	0,020	0,0010	80	30	1,5	30	30	1,5	110	60	3
28 Temmuz	20	7,23	0,650	0,0325	0,780	0,050	0,0025	100	20	1	40	10	0,5	140	30	1,5
18 Ağustos	20	7,51	0,280	0,0140	0,930	0,150	0,0075	130	30	1,5	40	0	0	170	30	1,5
13 Eylül	25	7,58	0,070	0,0035	0,990	0,060	0,0030	140	10	0,5	60	20	1	200	30	1,5
04 Ekim	20	7,65	0,070	0,0028	1,020	0,030	0,0012	150	10	0,4	80	20	0,8	230	30	1,2
28 Ekim		7,93	0,280	0,0140	1,030	0,010	0,0005	170	20	1	90	10	0,5	260	30	1,5



Ek Şekil 6.1 Nisan başında ekimi yapılan fidanların 3 Mayıs tarihinde yastıklardaki durumları



Ek Şekil 6.2 Haziran ayı ortasında fidanların yastıklardaki durumları



Ek Şekil 6.3 Haziran ayı ortası itibariyle fidanların (fidecik dönemi) gövde ve kök durumları



Ek Şekil 6.4 Gelişme+hızlı gelişme sonunda fidanların gövde ve kök durumları

EK 7

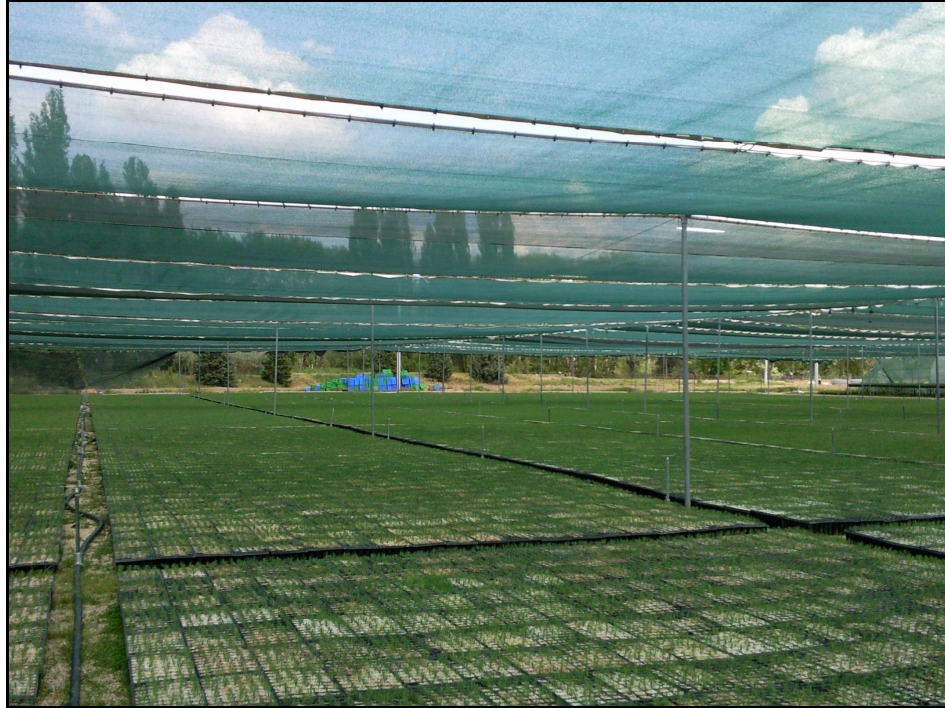
**Tüplü-Ahırdağ Orijinli-Anadolu Karaçamı (1+0) Fidanlarına Ait Morfolojik
Parametreler ve Gelişim Dönemlerine Ait Fenolojik Gözlem Fotoğrafları**

Ek Çizelge 7.1 Çk – Ahırdağ (Sera) 1. vejetasyon dönemini geçirmekte olan fidanlara ait morfolojik parametreler ile bunların dönemsel ve günlük değişimleri

Ölçüm Tarihi	Ölçüm aralığı	FB (cm)	Dön.D. (cm)	FB GDO (cm/gün)	KBÇ (mm)	Dön.D. (mm)	KBÇ GDO (mm/gün)	GKA (mgr)	GKA Dön.D (mg)	GKA GKMDO (mg/gün)	KKA (mg)	KKA Dön.D (mg)	KKA GKMDO (mg/gün)	FKA (mg)	FKA Dön.D (mg)	FKA GKMDO (mg/gün)
06 Mayıs	20	5,65			0,660			40			10			50		
26 Mayıs	20	7,78	2,130	0,1065	0,970	0,310	0,0155	160	120	6	40	30	1,5	200	150	7,5
15 Haziran	20	9,42	1,640	0,0820	1,220	0,250	0,0125	240	80	4	50	10	0,5	280	80	4
06 Temmuz	20	12,63	3,210	0,1605	1,530	0,310	0,0155	550	310	15,5	210	160	8	760	480	24
27 Temmuz	20	12,79	0,160	0,0080	2,350	0,820	0,0410	780	230	11,5	430	220	11	1200	440	22
17 Ağustos	20	13,82	1,030	0,0515	2,670	0,320	0,0160	1050	270	13,5	600	170	8,5	1650	450	22,5
13 Eylül	27	19,28	5,460	0,2730	3,740	1,070	0,0535	1910	860	43	870	270	13,5	2780	1130	56,5
04 Ekim	20	23,36	4,000	0,1481	4,340	0,600	0,0222	2540	630	23,3	1320	450	16,6	3860	1080	40
28 Ekim		23,42	0,060	0,0030	4,400	0,060	0,0030	2930	390	19,5	1780	460	23	4720	860	43



Ek Şekil 7.1 06 Mayıs tarihinde sera içerisinde tekleme (seyreltme) yapılmış fidanlar



Ek Şekil 7.2 25 Mayıs tarihinde gölgelik alana taşınmış fidanlar



Ek Şekil 7.3 16 Haziran tarihinde gölgelik alanda ot alma işlemi yapılmış olan fidanlar



Ek Şekil 7.4 15 Temmuz gölgelik alandan kök kesimi yapılarak açık alana taşınan fidanlar



Ek Şekil 7.5 Fidan köklerinin kök kesimi öncesi durumları



Ek Şekil 7.6 Fidan köklerinin kök kesimi sonrası durumları



Ek Şekil 7.7 Tüplü Fidanların açık alanda görünüşleri



Ek Şekil 7.8 Fidanlara açık alanda yapılan (28 Temmuz) ikinci kök kesimi



Ek Şekil 7.9 06 Mayıs tarihinde fidanların kök ve gövde durumları



Ek Şekil 7.10 28 Ekim tarihinde fidanların kök ve gövde durumları

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : ESRA NURTEN YER

Doğum Yeri : Sivrihisar- Eskişehir

Doğum Tarihi : 11.07.1986

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu :

Lise : S.E.V Anadolu Lisesi /2004.

Lisans : Gazi Üniversitesi Kastamonu Orman Fakültesi Orman Mühendisliği /2008.

Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü /2011.

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

2009 yılında; Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesinde Silvikültür laboratuvarında öğrenci olarak çalıştı.

2010 yılı-II.dönem; Sivrihisar Cumhuriyet İlköğretim Okulunda ücretli öğretmen olarak görev yaptı.

2011 yılında; Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Silvikültür Anabilim Dalına; Araştırma Görevlisi (ÖYP) olarak atandı.

Yayımları (SCI ve diğer):

Yer, E.N., YİĞİT N., ÇELİK, D.A. 2008. Tüplü Sedir (*Cedrus libani* A. Rich) ve Karaçam'ın (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) fidan morfolojilerine kap tipinin ve orijinin etkisi. VI. Ulusal Orman Fakülteleri Öğrenci Kongresi, 8-9 Mayıs, s.293,TÜBİTAK, Düzce.

AYAN, S., ŞEVİK, H., ÖZTÜRK, S., KALAYCI, A., **YER, E.N.**, ÇELER, E. 2009. International Conference on Plants and Environmental Pollution. Anthropogenic Effects on the Uludağ National Park Forest Ecosystem. International Conference on Plant & Environmental Pollution (ICPEP), p. 49, 6-11 July, Kayseri.