

Bazı Doğal Çam (*Pinus L.*) Türlerinde Anormal Sürgün ve Yaprak Oluşumu

Hatice Yılmaz^{1*}, Ünal Akkemik²

¹ İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, OMY, Süs Bitkileri Programı

² İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Botaniği Anabilim Dalı

*E-posta: yilmazhc@istanbul.edu.tr

Kısa Özet

Çoğu ağaç türünde yangın, böcek, yaralanma ve otlatma gibi nedenlerle anormal sürgün oluşumu yaygın olarak gözlemlenirken, bu durum çam türlerinde fazla yaygın değildir ve bilinmemektedir. Bu makale kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.), karaçam (*Pinus nigra* Arn.) ve Halep çamı (*Pinus halepensis* Mill.) türlerinde anormal sürgünlerin oluşumları ve tiplerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak söz konusu anormal oluşumlardan (1) Kısa sürgün demetleri, otlatma sonrası karaçamlarda, (2) Gençleştirme sürgünleri, yangın sonrası fıstıkçamlarında, otlatma sonrası karaçamlarda ve böcek saldırısı sonucu Halep çamlarında ve (3) Üçlü (-dörtlü) yaprak taşıyan kısa sürgün oluşumu, otlatma sonrası kızılçamlarda görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Pinus brutia*, *Pinus halepensis*, *Pinus nigra*, *Pinus pinea*, anormal sürgün oluşumu, yangın, otlatma, böcek saldırısı

Abnormal Shoot and Leaf Formation in Some Native Pine Species

Abstract

In many tree species, when abnormal shoot formation after fire, insect attack and grazing is being observed, this formation is not common in pine species and not well-known. This study was performed to investigate the formation and types of these abnormal shoots in Turkish red pine (*Pinus brutia* Ten.), Stone pine (*Pinus pinea* L.), Anatolian black pine (*Pinus nigra* Arn.) and Aleppo pine (*Pinus halepensis* Mill.). As results three types of abnormal shoot formations were illustrated. These are (1) Clustered short shoot formation in Anatolian black pine after grazing, (2) Rejuvenated shoot in Stone pine after forest fires, in Anatolian Black pine after grazing and in Aleppo pine after insect attack, and (3) Short shoot formation with three (-four) needle in Turkish red pine after grazing.

Keywords: *Pinus brutia*, *Pinus halepensis*, *Pinus nigra*, *Pinus pinea*, abnormal shoot formation, forest fires, grazing, insect attack

1. Giriş

Çam (*Pinus L.*) ağaçları, normal yaşam ve büyüme koşullarda uzun sürgün ve bu sürgünler

üzerinde yer alan, sonradan uzama yapmayan ve sadece (1) 2-5 (-6) adet yaprak taşıyan kısa sürgünleri oluştururlar (Kral, 1993). Diğer yandan bazı çamlar bir yılda birden fazla uzun sürgün verme

Received: 05.06.2011; accepted: 22.06.2011

özelliğine de sahiptirler. Stone ve diğ. (1943), yumuşak çamların kesin olarak uninodal ve ilkbahar sürgünlerinin tek bir internoda sahip olduğunu belirtmiştir. Sert çamlardan bazıları ise bir vejetasyon dönemi içerisinde birden fazla sürgün verirler (multinodal) ve birden fazla internod oluştururlar. Bu sürgünler yaprak, tomurcuk ve kozalaklar taşırlar. Bir yılda birden fazla sürgün oluşturma özelliği Türkiye’de doğal yetişen kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), Halep çamı (*Pinus halepensis* Mill.) ve fıstık çamı (*Pinus pinea* L.) türlerinde de görülen normal bir özelliktir. Türkiye’de doğal yetişen diğer iki çam türü karaçam (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) ve sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) bir vejetasyon döneminde bir sürgün oluştururlar. Normal koşullarda çamlar adventif (yara) ve preventif (su) sürgünler oluşturmazken, Bozkuş (1977), Hadim ve Taşkent yörelerinde, budama sonucu karaçam ağaçlarının adventif sürgün verdiğini belirtmiştir. Kesilen ve budanan gövde ya da dal kısımlarının 0.5 ila 1.5 cm kadar altında önce çift ibre oluşmakta, sonra bu gelişerek bol ibreli ve kuvvetli bir sürgün haline dönüşmektedir. Bu şekilde gelişen sürgünlerle, yeniden güçlü bir dallanma görülmektedir. Kesme ve dal budama işlemi tepeye doğru devam ettikçe yeni sürgünlerin oluşması da devam etmektedir. İlginç olan bir husus da, bu safhada kuruyan fertlere hemen hiç rastlanmamış olmasıdır (Bozkuş, 1977).

Söz konusu bu normal gelişim süreci dışında çam türleri; böcek ve mantar zararları, budama, yaralanma, aralama, aşırı soğuk ya da don ve yangın gibi anormal olaylardan sonra anormal kısa ya da uzun sürgünler ile değişik sayıda yapraklar oluşturur. Zalasky (1980) Lodgepole çamında (*Pinus contorta* Douglas ex Loudon) don yaralanmasından sonraki anormal sürgün oluşumlarını incelemiş ve iki tipte anormal sürgün meydana geldiğini belirtmiştir. Bu anormal sürgün tipleri (1) kısa sürgün demetleri ve (2) Gençleştirme sürgünü oluşumudur. İkinci grupta belirtilen sürgün, kısa sürgünlerin uzama yapmasıyla meydana gelmektedir. Aytuğ (1984), sedir (*Cedrus* Mill.) ve Mabel ağacı (*Ginkgo* L.) türlerinde normal olarak kısa sürgünlerin boy büyümesi yapmasıyla oluşturdukları uzun sürgünleri “Gençleştirme Sürgünü” ya da “Tazeleme Sürgünü” olarak

adlandırmıştır. Bu oluşum çam ağaçlarında, normal koşullarda görülmediğinden ve değişik olumsuz etkiler sonucunda meydana geldiği için, burada anormal sürgün oluşumu olarak değerlendirilmiştir.

Sogaard ve diğ. (2007) *Gremmeniella abietina* (Lagerberg) Morele adlı mantar saldırısına maruz kalan tüm sarıçam ağaçlarında sekonder tomurcukların oluştuğunu, zarar görmeyen ağaçlarda ise herhangi bir anormal durumun görülmediğini belirtmiştir. Bu türden sekonder tomurcuk oluşumunun hayvanlar tarafından uç sürgünlerinin yenmesiyle (Cooperrider, 1938; Little and Somes, 1956), böcek saldırıları (Cooperrider, 1938), don (Belyea and MacAloney, 1926) ve yangın (Little and Somes, 1956) etkisiyle meydana geldiği tespit edilmiştir.

Türkiye’de bu türden etkiler bazı çam türlerinde gözlemlenmiştir. Yılmaz ve Erbilgin (2010), fıstıkçamları ve kızılçamlarda, yangın sonrası ağaçların hayatta kalma ve yangına direnç özelliği ele alınmış ve anormal sürgün oluşumlarının meydana geldiğini belirtmiştir. Yangın sonrasında fıstıkçamları büyük oranda hayatta kalırken, kızılçamların yangına oldukça hassas olduğu belirtilmiştir.

Bu makalede amaç, değişik etkiler sonucunda meydana gelen değişik tipte anormal sürgün oluşumlarını ve bunların kökenlerini tartışmaktır.

2. Materyal ve Metot

Materyaller, farklı etkiler altında kalan dört doğal çam türüne ait ağaçlarından sağlanmıştır. Böcek, yangın, otlatma gibi değişik etkiler ve bu etkilere maruz kalan örnek ağaçlara ilişkin bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

İnceleme ve gözlemler, yangın, otlatma ve böcek zararlarından hemen sonra gelişen sürgünler ve bu sürgünler üzerindeki yapraklarda gerçekleştirilmiştir. Sürgünlerin tipi ve sürgünlerde görülen morfolojik farklılıklar, yapraklarda meydana gelen değişimler, normal sürgün ve yaprak oluşumunun tekrar ne zaman oluşmaya başladığı gibi konular incelenmiştir.

Tablo 1. Üç doğal çam türümüzün anormal sürgün oluşumlarının gözlemlendiği yöreler ve anormal sürgün oluşum nedenleri

Table 1. The regions where abnormal shoot formation in three native pine species were observed, and the reasons of abnormal shoot formations.

| Türü/Species | Örnek Alınan Yöre /Locality* | Gözlem tarihi/ Observation date | Zarar Nedeni/ Type of Effect | Ağaç Durumu/ Situation of Tree |
|---|------------------------------|---|------------------------------|---------------------------------|
| Kızılcım (<i>Pinus brutia</i> Ten.) | Balıkesir Muğla İzmir | 16.04.2011 16.03.2011 21.04.2010 | Otlatma ** Yangın | Genç ağaç Fidan Genç Ağaç |
| Fıstıkçamı (<i>Pinus pinea</i> L.) | İzmir Balıkesir | 21.04.2010 24.04.2010- 06.04.2011 | Yangın Otlatma | Fidan/Genç Ağaç Genç Ağaç |
| Karaçam (<i>Pinus nigra</i> Arn.) | Balıkesir | 24.04.2010- 06.04.2011 | Otlatma | Genç Ağaç |
| Halep çamı (<i>Pinus halepensis</i> Mill.) | Atatürk Arboretumu | 06.05.2011 | Böcek | Genç Ağaç |

* Lokalite detayları: Balıkesir-Balya-Bengiler Köyü; Muğla-Köyceğiz-Akköprü Köyü; İzmir-Selçuk Orman İşletme Şefliği.

** Zarar nedeni bilinmemektedir.

3. Bulgular ve Tartışma

Gözlem ve incelemelerimize göre yangın, otlatma, böcek zararı gibi farklı olumsuz etkiler sonucunda üç değişik tipte morfolojik değişim görülmüştür. Bunlar (1) Kısa Sürgün Demetleri Oluşumu, (2) Gençleştirme Sürgünü Oluşumu ve (3) 3(-4) lü Yaprak Oluşumudur. Elde edilen bu bulgular aşağıda verilmiştir.

3.1. Kısa sürgün demetleri oluşumu

Normal koşullarda uzun sürgünler üzerinde tek tek yer alan her pul yaprağın koltuğundan sert çamlarda (1) 2- 5 (6) lı yaprak taşıyan bir kısa sürgün oluşmaktadır. Yangın, otlatma, patolojik ve don etkileri sonucunda, bir yaprak koltuğundan birden fazla ve demet halinde kısa sürgün oluşumları görülmektedir. Çok sayıda ve demet halde meydana gelen bu oluşum "Kısa Sürgün Demetleri Oluşumu", kısa sürgünler de "Kısa Sürgün Demetleri (Clustered Short Shoots)" olarak adlandırılmıştır.

Otlatma, yangın ya da böcek-mantar gibi etkilerle yaprak oranı azaldığından ağaçlar, yaprak ve sürgün oranını artırma eğilimine gitmektedir.

Zalasky (1980) Lodgepole çamında yaprak oranını artırmak için kısa sürgün demetlerinin oluştuğunu ve kısa sürgün demetlerinde 2-5 arasında değişen sayıda kısa sürgün olduğunu belirtmiştir. Eylül-mayıs arasındaki dönemde floem tabakasına zarar veren don olayı, floemde bulunan demet haldeki kısa sürgün taslaklarından kısa sürgün demetlerinin oluşumunu teşvik etmektedir. Kısa sürgün demetleri yaprak yoğunluğunu artırmasına karşın, uzun sürgünlere (Gençleştirme sürgününe) değişmemişlerdir (Zalasky, 1980).

Kısa sürgün demetlerinin, Balıkesir yöresindeki karaçamlarda otlatma sonucunda yoğun bir şekilde oluştuğu gözlemlenmiştir. Bu çalışma kapsamında karaçamlardaki kısa sürgün demetlerindeki kısa sürgün sayısı 2-3 olarak bulunmuştur. Buna karşın karaçamlarda, kısa sürgün üzerinde bulunan iki yaprak arasında büyük bir veya birden fazla tomurcuk oluşmakta ve internodları mm ile ifade edilebilecek sık bir aralıkla çok sayıda kısa sürgün oluşmaktadır (Şekil 1-4). Bu kısa sürgün demetleri de tepesi zarar gören sürgünlerde meydana geldiğinden, bu oluşum ağaçların vejetatif organlarını artırma ve hayatta kalma mücadelesinin bir sonucu olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 1. Karaçam ağaçlarında kısa sürgünün tepesinde ve iki iğne yaprağın ortasında oluşan bir tomurcuk
Figure 1. An intercalary bud formed between two needles on tip of short shoot.



Şekil 3. Karaçam ağacında bir kısa sürgün demeti. Okla gösterilen sürgün en az 2 kısa sürgünden oluşan demeti göstermektedir.
Figure 3. A clustered short shoot in black pine. The short shoot indicated with arrow shows a clustered short shoot with two short shoots.



Şekil 2. Karaçam ağaçlarında kısa sürgün demetlerinin oluşumu. Okla gösterilen yaprak normal kısa sürgün üzerindeki iğne yaprak. Üst kısımda da demet halde kısa sürgünler
Figure 2. Formation of clustered short shoots. The leaf indicated with arrow is a leaf on normal short shoot. In the upper part clustered short shoots.



Şekil 4. Karaçam ağaçlarında kısa sürgün demetleri (beyaz ok), bu sürgünleri verecek olan tomurcukları (koyu ok).
Figure 4. Clustered short shoot in black pine (white arrow), the buds given these shoots (bold arrow).

3.2. Gençleştirme sürgünü oluşumu

Çam ağaçları çimlenmenin ilk yılından itibaren her yıl önce uzun sürgün oluşturmaktadır. Bu uzun sürgünler üzerinde, hem boyları hem de ömürleri kısa olan pul yapraklar oluşur; bu pul yapraklar da oluşumlarından kısa bir süre sonra dökülürler. Bu yapraklar sürgünlere tek tek dizilmiştir. Oluşumundan kısa bir süre sonra pul yaprakların koltuğundan kısa sürgünler oluşur ve bu sürgünler boy büyümesi yapmazlar. Uzun sürgünlerden yapraklar tek tek çıkarken, kısa sürgünlerden çıkan yaprak sayısı (1) 2-5 (-6) arasında değişmektedir; kısa sürgünden çıkan iğne yaprak sayısı ülkemiz çamlarında 2'dir.

Herhangi bir nedenden (böcek, yangın, otlatma gibi) dolayı, normal ikili yaprak taşıyan kısa sürgünlerin uç tarafında ve iki yaprağın arasında kalan kısımdan uzama yaparak uzun sürgün oluştururlar (Şekil 5). Kısa sürgün kökenli olan bu uzun sürgünler "Gençleştirme Sürgünü" olarak adlandırılmıştır. Harris ve Singh (1987) bu sürgünlerin kökenini araştırmış ve *Pinus radiata* D. Don. iğne yaprakları arasında latent halde apikal meristemlerin bulunduğunu ve bu meristemlerin de ksilem ile bağlantı halinde olduğunu belirtmişlerdir.



Şekil 5. Yangın sonrasında hayatta kalan fıstık çamlarından gençleştirme sürgünü oluşumu. Bu sürgünler kısa sürgünlerin tepesinden çıkmaktadır.

Figure 5. Rejuvenated shoot formation in stone pine trees survived after the forest fire.

Normal koşullarda bu apikal meristemler latent halde bulduklarından kısa sürgünlerde herhangi bir boy büyümesi ya da sürgün oluşumu gözlenmez-ken, zarar sonrasında sürgünün uç kısmında gelişen apikal meristemden yeni bir genç sürgün uzamaktadır.

Böcek zararı sonucu Halep çamı ve yangın sonucu fıstıkçamlarında bu türden gençleştirme sürgünleri oluşumu gözlemlenmiştir (Şekil 6-8). Bu sürgünler, uzun sürgün karakterinde olup üzerindeki yapraklar sürgünden tek tek çıkmışlardır. Bu yapraklar da normal uzun sürgündeki pul yapraklara göre çok daha uzun ve iğne yaprak şeklinde olup kalıcı olduğu gözlenmiştir. Bu sürgünler ikinci yılda ise normal sürgündeki gelişimlere paralel olarak büyümesini yapmakta ve ikili yaprakları taşıyan kısa sürgünleri oluşturmaktadır (Şekil 6).



Şekil 6. Fıstıkçamında yangın sonrası gençleştirme sürgünü oluşumu. Yaprak kenarındaki dişler daha belirgin ve yer yer kısa sürgün oluşumları da başlamış.

Figure 6. Rejuvenated shoot formation in Stone pine after forest fire. Dentate leaf margin conspicuous and short shoot formation started.



Şekil 7. Fıstıkçamı yoğun gençleştirme sürgünü oluşumu
Figure 7. Dense rejuvenated shoot formation in Stone pine



Şekil 8. Karaçamda otlatma sonrası gençleştirme sürgünü oluşumu.
Figure 8. Rejuvenated shoot formation in Anatolian black pine after grazing.

Gençleştirme sürgünlerinde bulunan ve sürgünden tek tek çıkan yapraklar olgunlaşarak koyu yeşil renge dönmekte ve kalınlaşarak, normal iğne yaprak görünümü kazanmaktadır. Yaprak kenarlarındaki dişlilik de çok daha belirgin görülmektedir. İlk yıl bu yaprakların bazılarının koltuğundan normal iki iğne yaprak taşıyan kısa sürgünler de çıkmaya başlamaktadır (Şekil 6-7).

Söz konusu bu oluşum, fıstık çamlarında yangın sonrasında yoğun olarak (Şekil 6-7), otlatma sonrasında karaçam (Şekil 8) ve böcek zararı sonrasında Halep çamlarında (Şekil 9) meydana gelmiştir.



Şekil 9. Halep çamında böcek zararı sonucu gençleştirme sürgünü oluşumu.
Figure 9. Rejuvenated shoot formation in Aleppo pine after insect attack.

Fıstık çamlarında özellikle tepe tomurcukları zarar gördüğünde, o tepe tomurcuğunu taşıyan sürgünün dip tarafına yakın bölgedeki kısa sürgünlerin önemli bir kısmından çok sayıda gençleştirme sürgünü çıktığından yoğun bir sürgün oluşumu meydana gelmekte ve sık dallı bir yapı oluşmaktadır (Şekil 7).

Karaçamlarda yapraklar zarar gördüğünde, iki yaprak arasında yer alan latent haldeki apikal meristemden, gençleştirme sürgünü çıkmıştır (Şekil 8).

Halep çamında yoğun böcek zararı meydana geldiğinde, zarara uğrayan sürgünlerde yer alan kısa sürgünlerin ortasından gençleştirme sürgünleri çıkmıştır (Şekil 9). Şekilde böcekler ve gençleştirme sürgünü oluşumu açık bir şekilde görülmektedir.

Yangınlara adaptasyon açısından, değerlendirildiğinde fıstık çamlarının oldukça dayanıklı olduğu (Rigolot, 2004; Yılmaz ve Erbilgin, 2010) ve yangın

sonrası kısa sürgünlerin uzama yapmasıyla bol sayıda gençleştirme sürgünü oluşturduğu belirlenmiştir (Fernandez ve diğ., 2008). Akdeniz Bölgesi'ndeki kızılçam, Halep çamı ve fıstık çamlarının yangınlara karşı direncini çalışmışlar ve bu türler içerisinde en dayanıklı olanlarının fıstık çamları olduğunu belirtmişlerdir (Fernandez ve diğ., 2008). Rigolot (2004) ağaç tepesinin %80'ine kadar yandığında bile fıstık çamlarının hayatta kaldığını, buna karşın Halep çamının büyük oranda öldüğünü belirtmiştir. Boydak ve diğ. (2006) kızılçamların yangına çok hassas olduğunu ve kolay yandığını belirtmişlerdir. Benzer sonuçlar İzmir Selçuk Orman İşletme Şefliğinde yangın geçiren kızılçam ve fıstık çamı ağaçlandırma sahasında da gözlemlenmiştir. Sahadaki kızılçamlardan sadece 1 tanesi hayatta kalırken, fıstık çamlarında bireylerin önemli bir kısmı hayatta kalmıştır (Şekil 10).



Şekil 10. Önde kurumuş kızılçamlar, arkada da hayatta kalmış olan fıstıkçamları
Figure 10. Died Turkish red pine trees in front part and survived stone pines behind.

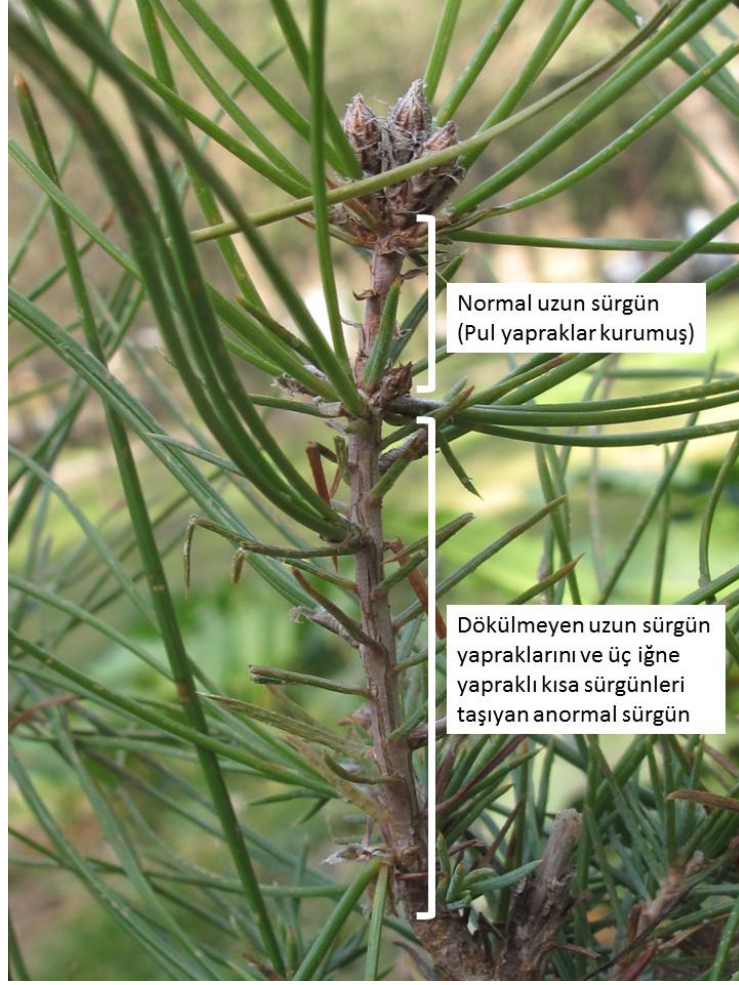
3.2. Üç iğne yapraklı kısa sürgün oluşumu

Dünya üzerinde yetişen çamlarda kısa sürgünlerdeki yaprak sayısı (1) 2-5 (-6) arasında değişmektedir. Türle göre genel olarak bu sayı sabit olup, 1 ibreli, 2 ibreli, 3 ibreli ve 5 ibreli olarak adlandırılırlar. 2 ibreli olanlarda 3 ibreli kısa sürgünleri de görmek olasıdır. Türkiye'nin tüm doğal çam türlerinde kısa sürgünden çıkan ibre sayısı genellikle 2'dir. Buna karşın, kızılçam

fidanlarında (Muğla) ve otlatma sonrasında genç ağaçlarda (Balıkesir) yoğun olarak 3(-4) iğne yapraklı kısa sürgün oluşumu gözlemlenmiştir (Şekil 11-12). Özellikle olumsuz etkiye maruz kalındıktan hemen sonraki yılda gelişen ilk uzun sürgün üzerindeki kısa sürgünlerin tamamının 3(-4) iğne yapraklı olduğu, bir sonraki yılda da yaprak sayısının tekrar 2'ye düştüğü belirlenmiştir. Çalışılan örneklerde bu anormal durumun etkisinin bir vejetasyon dönemi sürdüğü ve izleyen yılda da normal sürgün oluşumunun başladığı görülmüştür.



Şekil 11. Kızılçamlarda otlatma sonrası 3 ibreli kısa sürgünleri taşıyan uzun sürgün oluşumu.
Figure 11. The formation of long shoot having short shoots with 3 needles after grazing in Turkish red pines.



Şekil 12 Kızılçamlarda otlatma sonrası ilk yıl 3 ibrelili kısa sürgünleri taşıyan uzun sürgünler oluşumu ve ikinci yıl normal uzun sürgün oluşumu.

Figure 12. The formation of long shoot having short shoots with 3 needles in first year after grazing in Turkish red pines, and second year normal long shoot starts to form.

Ayrıca bu 3 iğne yapraklı kısa sürgünleri taşıyan uzun sürgünler üzerinde ve kısa sürgünlerin tabanında bulunan iğne yaprakların da uzadığı ve dökülmediği belirlenmiştir. Şekil 10'da da açık bir şekilde görüldüğü gibi, üç iğne yaprak taşıyan kısa sürgünleri taşıyan uzun sürgünlerden çıkan yapraklar da koyu yeşil uzamış ve dökülmemişken, son sene oluşan ve normal bir gelişim gösteren uzun sürgün üzerinde yer alan yapraklar kurumuştur.

Kızılçam kadar yoğun olmamakla birlikte karaçamda da otlatma sonrası (Balıkesir) 3 iğne yapraklı kısa sürgün oluşumu gözlenmiştir

4. Sonuç

Yapılan çalışmalar ve elde ettiğimiz bulgular, Türkiye'de doğal yetişen çam türlerinde de anormal sürgün ve yaprak oluşumlarının varlığını göstermiştir. Bu oluşumların gözlenmesi ve yapılan değerlendirmelere dayanarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Çam ağaçları, yangın ya da başka bir olumsuz etki sonucunda yaşamlarını sürdürebilmek için, tohumun çimlenmesinden hemen sonra oluşturdukları sürgünlere benzer bir sürgün oluşturmakta, hatta zaman zaman demetler halinde yeni sürgünler vermektedir. Bu

anormal sürgün oluşumunun süresi genellikle bir yıl olup izleyen vejetasyon döneminde tekrar normal sürgün ve yaprak oluşumuna devam etmektedirler.

- Kısa Sürgün Demeti oluşumu karaçam ağaçlarında otlatma sonrasında meydana geldiği tespit edilmiştir.
- Üçlü (-dörtlü) yaprak taşıyan kısa sürgün oluşumu otlatma sonrası genç kızılçam ve karaçam bireylerinde görülmüştür.

Gençleştirme sürgünleri yangın sonrası fıstık çamlarında, otlatma sonrası karaçamlarda ve böcek saldırısı sonucu Halep çamında oluşmuştur. Yangın açısından değerlendirildiğinde, fıstık çamlarının hem yanmaya karşı daha dirençli olduğu hem de yangın sonrası çok sayıda gençleştirme sürgünü vererek hayatta kaldığı ve hızla toparlanma eğilimi içerisinde olduğu sonucuna varılmıştır. O nedenle, yangın geçirmiş olan fıstıkçamı sahalarında hemen ağaçlandırma çalışmaları yapmak yerine bir vejetasyon dönemi ağaçların sürgün verme ve hayatta kalma oranlarının gözlemlenmesi, emek ve bütçe açısından daha verimli sonuçların alınmasını sağlayabilir.

Teşekkür

İzmir'den materyallerin alınmasını sağlayan Orman Yüksek Mühendisi Nadire Albayrak'a ve Muğla'dan materyallerin sağlanmasına yardımcı olan öğrencimiz Kübra Tekbıyık'a teşekkürlerimizi sunarız.

References

- Aytuğ, B., 1984. Orman Ağaçlarının Hayatı. İ.Ü. Orman Fakültesi.
- Belyea, H.C. and H.J. MacAloney, 1926. Weather injury to terminal buds of Scots pine and other conifers. *J. For.* 24: 685-690.
- Boydak, M., H. Dirik ve M. Çalıköglü, 2006. Kızılçamın (*Pinus brutia* Ten.) Biyolojisi ve Silvikültürü. OGEM-VAK Yayını. pp. 364.
- Bozkuş, F., 1977. Hadim ve Taşkent yöresinde budanan ve tepesi kesilen karaçam (*Pinus nigra* Arnold var. *pallasiana* Endl.)ların yeniden sürgün vermeleri üzerine bir gözlem. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A.* 27 (2): 358-364.
- Cooperrider, C.K., 1938. Recovery processes of Ponderosa pine reproduction following injury to young annual growth. *Plant Physiol.* 13: 5-27.
- Fernandes, P.M., J.A. Vega, E. Jimenes and E. Rigolot, 2008. Fire resistance of European pines. *Forest Ecology and Management.*
- Harris, J.M. and A.P. Singh, 1987. Unusual growth patterns in short shoots of *Pinus radiata*. *Can. J. Bot.* 65: 280-285.
- Kral, R. 1993. *Pinus*. Flora of North America Editorial Committee (eds.): *Flora of North America North of Mexico*, Vol. 2. Oxford University Press.
- Little, S. and H. A. Somes, 1956. Buds enable pitch and shortleaf pines to recover from injury. Station paper no. 81 Northeast For. Exp Stat, Upper Darby, Pennsylvania.
- Rigolot, E., 2004. Predicting postfire mortality of *Pinus halepensis* Mill. and *Pinus pinea* L. *Plant Ecology* 171: 139-151.
- Søgaard, G., Solheim, H., Johnsen, Ø. 2007. Secondary buds in Scots pine trees infested with *Gremmeniella abietina*. *Trees.* 21: 191-199.
- Stone, M. H., 1943. Dormant buds in certain species of *Pinus*. *Am. J. Bot.* 30: 346-351.
- Yılmaz, M. ve N. Erbilgin, 2010. Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.)'nın yangına ve böceklere karşı dayanıklılığı. *Orman ve Av.* 47 (1-2-3): 18-21.
- Zalasky, H. 1980. Lodgepole pine (*Pinus contorta* Dougl. var. *latifolia* Engelm.) shoot abnormalities from frost injury. Canadian Forestry Service, Northern Forest Research Centre, Edmonton, Alberta, Bi-Monthly Research Notes 36 (5): 21-22.