



Düzce’de Glyphosate Yaprak Herbisitinin Genç Yabani Kiraz (*Prunus avium* L.) Fidanlarına Etkisi

Derya EŞEN^{1*}, Oktay YILDIZ¹, Semih EDİŞ², Ulvi ESEN¹, Cengiz ÇETİNTAŞ³

Özet

Yabani kiraz (*Prunus avium* L.), Türkiye’nin büyük ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel öneme sahip doğal yapraklı bir ağaç türüdür. Glyphosate, Türkiye’de ziraat alanlarında zararlı bitki mücadelesinde yaygın olarak kullanılan etkili bir sistemik kimyasaldır. Bu çalışmada, Haziran 2008’de iki farklı dozda [%1 ve 2 (hacim:hacim)] yapraklara püskürtülen glyphosate herbisitinin, Akçakoca (DÜZCE)’de doğal bir kayın sahasına dikilen üç yaşındaki yabani kiraz fidanlarına yaptığı kısa vadeli etkiler incelenmiştir. Herbisit solüsyonu, bu kimyasalın kiraz fidanı üzerindeki etkisini değerlendirebilmek amacıyla kiraz fidanları sakınılmaksızın fidan etrafında ve sıra aralarında 20 L sırt pompası vasıtasıyla püskürtülmüştür. Denemeye otsu zararlı bitkilerin mekanik olarak kaldırıldığı bir “kontrol” denemesi ilave edilmiştir. Uygulamadan 10 ay sonra, herbisit denemeleri, kontrol denemesine göre çok daha iyi bir mücadele başarısı sağlamasına rağmen yabani kiraz fidanlarının ortalama fidan canlılığı, boyu ve morfolojisine zarar vermiştir. Bu zarar yüksek dozda daha da belirginleşmiştir. Uygulamada gereğinden fazla herbisit kullanması bu sonuçlar üzerinde etkili bir unsur olabilir. Sonuç olarak, kiraz dikim sahaslarında veya fidanlık yastıklarında glyphosate herbisitinin kullanılması ve fidan güvenliği ile ilgili ek çalışmalara yapılmasına ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Fidan, glyphosate, *Prunus avium*, zararlı bitki mücadelesi

Effects of Foliar Glyphosate on Young Wild Cherry (*Prunus avium* L.) Seedlings in Düzce

Abstract

Wild cherry (*Prunus avium* L.) is an ecologically, economically, and socio-culturally prominent natural broadleaved tree species of Turkey. Glyphosate is a widespread chemical used to control weeds in the Turkish agriculture. In the present study, the short-term effects of the two different rates [%1 ve 2 (volume:volume)] of glyphosate sprayed on young wild cherry seedlings planted on a natural beech site in Akçakoca (DÜZCE) planted with 3 x 3 m spacing in June 2008 were evaluated. Herbisit solutions were applied in and around seedlings rows in a broadcast manner using a 20-L backpack sprayer so as to determine herbicide safety for the tree species. A mechanical weed-control treatment was added to the study for comparison. 10 months after treatments, although herbicide treatments effectively controlled weeds in seedling rows, significant herbicide damages occurred on seedlings. Acessive spraying partly might account for these results. In conclusion, herbicide use and crop safety in wild cherry should be further studied with future studies.

Keywords: Glyphosate, *Prunus avium*, seedlings, weed control.

Giriş

Kaliteli odun üretimi, biyoçeşitliliği artırma ve eğlen-dinlen ve turizme hizmet gibi çok yönlü kullanım olanakları yapraklı ormanların önemini giderek artırmaktadır (Bostedt ve Holgen, 2000; Löff ve ark., 2004; Kahveci ve Tüfekçioğlu, 1998). Ülkemizin doğal bir yapraklı ağaç türü olan yabani kiraz (*Prunus avium* L.) sahip olduğu ekonomik, ekolojik ve sosyal önemi sebebiyle Avrupa ormancılığında özel bir önem ve ayrıcalığa sahip “Değerli Yapraklılar” gurubuna dahil edilerek Avrupa’da (Hemery ve ark., 2008, 2009) ve Türkiye’de yayılışının artırılması tavsiye edilmiştir (Eşen ve ark., 2005, 2011a).

¹ Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Düzce,

² Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi, Çankırı,

³ Abaz mevkii, Tıp Fakültesi cad., No:318, D:23, Esenköy, Kozlu, Zonguldak

Belirli orman alanlarında ve sıra dışı tarım alanlarında hızlı gelişen yerli ağaç türleri ile endüstriyel plantasyonların tesisi Türkiye'nin giderek artan odun ham madde açığının kapatılmasına büyük bir ol oynayacaktır (Boydak ve Dirik,1998; Tunçtaner, 1998; TGRP, 2003; DPT, 2005, 2006). Bu doğrultuda, belirtilen koşullara sahip sahalarda kurulacak yabancı kiraz endüstriyel plantasyonları bu ihtiyacın giderilmesinde rol oynayacaktır (Eşen ve ark., 2005, 2011a). Yabancı kirazın önemine dair artan bilinç bu türün ekolojisi ve silvikültürü hakkında büyük bilgi eksikliğini olduğunu da gözler önüne sermiştir. Bu eksikliğini gidermeye yönelik olarak bu türün tohum çimlenme ekolojisi, yetiştirilmesi ve ıslahına yönelik temel çalışmalara başlanmıştır (Eşen ve ark., 2005, 2006a, 2006b, 2006c, 2009; 2011b, 2012).

Emek-yoğun silvikültürel işlemler endüstriyel plantasyonların vazgeçilmez bir parçasıdır. Bu işlemler saha kaynaklarını arzu edilen türlere yönlendirerek büyümeyi teşvik etmekte ve ayrıca meşcere gelişimini hızlandırarak idare süresini kısaltmaktadır (Newton ve ark., 2002). Yapraklı ağaç türlerinin ve özellikle de yetiştirme ortam isteği fazla olan yabancı kirazın fidanları kuraklık ve besin eksikliği stresi nedeniyle özellikle dikimden hemen sonra bir dikim şoku yaşamaktadır (Hemery ve ark., 2008; Savill ve ark., 2009; Jacobs ve ark., 2005). Dikimden sonra fidanların yaşadığı bu stres, dikim sonrasında yapılacak etkili diri örtü mücadelesi, sulama ve gübreleme önemli ölçüde azaltılabilir (Campbell, 1990; McGill ve Brenman, 2002; Jacobs ve ark., 2005). Nitekim, yabancı kiraz fidanları özellikle dikimi izleyen ilk yıllarda otsu diri örtü rekabetine oldukça hassas olduğu ve bu kritik dönemlerde mutlaka etkili bir otsu diri örtü mücadelesi yapılması gerektiği önerilmektedir (Kupka, 2001; Eşen ve ark., 2006c; Hemery ve ark., 2008; Savill ve ark., 2009).

Bilinçli ve dikkatli kullanıldığında herbisitler diğer diri örtü mücadele yöntemlerine kıyasla çok daha etkili ve ekonomik otsu ve odunsu diri örtü kontrolü sağlamaktadır (Ross ve Lembi, 1989; Radosevich ve ark., 2007). "Herbisit tarama (screening) denemeleri" K. Amerika ve Avrupa'da pek çok yapraklı ağaç türünün genç fidanlarının dikildiği sahalarda kullanılacak en etkili ve güvenli herbisit ve dozlarının belirlenmesinde başarıyla kullanılmıştır (Bunn ve ark., 1995; Ezel ve Nelson, 2001; Willoughby ve ark., 2003; Woeste ve ark., 2005). Ülkemizde yabancı kiraz dikim sahalarda güvenle kullanılacak kimyasal diri örtü mücadele yöntemleri ile ilgili büyük bir bilgi eksikliği mevcuttur. Bu konuda yapılan sınırlı çalışmaların birinde, aralarında 2, 4-D, glyphosate, imazapic ve imazethapyr'in bulunduğu herbisitlerin çok düşük dozlar kullanıldığında bir yaşındaki kaplı yabancı kiraz fidanlarının yaşama yüzdesi ile çap ve boy büyümesini artırdığı ve fidanlara da önemli ölçüde bir zarar vermediği belirlenmiştir (Eşen ve ark., 2006c). Ancak, buna benzer çalışmalar sahada teyit edilmemiş ve herbisitlerin dikili yabancı kiraz fidanları üzerindeki etkisi hakkında bir çalışma yapılmamıştır.

Bu çalışmada, ülkemizde en fazla kullanılan etkili bir sistemik herbisit olan glyphosate yaprak herbisitinin farklı dozlarda Akçakoca (Düzce)'de bir sahaya dikilen üç yaşındaki yabancı kiraz fidanları üzerindeki kısa vadeli etkileri incelenmiştir.

Yöntem ve Materyal

Bu çalışma Bolu Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Akçakoca Orman İşletme Müdürlüğü'nün Deredibi Orman İşletme Şefliği'nin 34b nolu bölmesinde gerçekleştirilmiştir (K 400 59.704'; D 310 07.504'). Kuzeybatı bakılı, yüksek rakımlı (790 m) ve düşük eğimli (%2) araştırma sahası Karadeniz etkisinin altında olup sahanın ortalama yıllık sıcaklık ve yağış miktarı ile rakımı sırasıyla 130C, 1200 mm ve 790 m'dir. Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) araştırma sahasının da bulunduğu alandaki baskın doğal ağaç türüdür. Kestane (*Castanea sativa*), akçaağaç (*Acer compestre*, *A. platanoides*, *A. troutvetteri*) ve yabancı kiraz karşına serpili olarak girmektedir (Anonim, 2008, Yıldız ve rak., 2009). Mor çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum* L.) mevcut baskın alt tabaka türüdür.

Zonguldak Devrek Orman Fidanlığı'nda yetiştirilen Karadeniz Ereğlisi Bendere Hallı Köyü mevkiî kökenli bir yaşlı tüplü köklü yabancı kiraz fidanları, 2007 yılı vejetasyon dönemi sonunda 3 x 3 m aralık-mesafe ile dikilmiştir. 2008 yılı Haziran başında gerçekleştirilen denemede, iki farklı dozda [%1 ve 2 (hacim:hacim)] glyphosate herbisitinin su eriyiği 20 L'lik sırt pompası kullanılarak uygulanmıştır. Herbisit solüsyonu, fidan etrafında ve sıra aralarında büyümüş otsu diri örtü yaprak yüzeyine uygulandığı gibi bu kimyasalın kiraz fidanı üzerindeki etkisini değerlendirebilmek amacıyla herbisit doğrudan fidan yaprak yüzeyine de atılmıştır. Ayrıca, denemede otsu diri örtünün mekanik olarak kaldırıldığı bir "kontrol" denemesi de ilave edilmiştir.

Fidanların kök boğazı çap ve boyları uygulamadan önce ve 10 ay sonra hassas dijital çap ölçerler ile ölçülerek büyümedeki değişim yüzdesi tespit edilmiştir. Analizlerde, kuru fidanlarda çap ve boy değerlerine sıfır verilmiştir. Herbisit uygulamasını kiraz fidanları üzerindeki etkisini fidan canlılığı (%) ve 0-4 arasında değişen bir ıskalasız olan morfolojik zarar göstergesi kullanılarak değerlendirilmiştir. Gözle yapılan bu değerlendirmede, hiç bir morfolojik zarar belirtisi (epinasti, yapraklanma, klorosis ve nekrosis) göstermeyen fidanlara 0, en fazla zarar belirtisi gösteren ve tamamen kurumuş fidanlara ise 4 verilmiştir. Ayrıca, fidan etrafında bir metre yarıçapındaki alandaki diri-örtü örtme derecesi yine gözle değerlendirilmiştir.

Denemede dört tekerrürlü tamamen rasgele blok deseni kullanılmış ve toplanan veriler içinde tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) ($p \leq 0.05$) değerlendirilmiştir. Analizde ortalamaları ayırma işlemi olarak Duncan Ortalamaları Ayırma Testi ($\alpha = 0.05$) kullanılmıştır.

Bulgular

Uygulamadan 10 ay sonra, glyphosate herbisiti denemeleri ile mekanik ot mücadelesi (kontrol) denemesi arasında, ortalama fidan yaşama yüzdesi, çap, boy ve zarar göstergesi ile fidan etrafındaki ortalama otsu diri örtü örtme yüzdesi bakımından anlamlı istatistiksel farklılıklar bulunmuştur (Tablo 1). Herbisit uygulamaları, kontrol denemesine göre (% 87) daha iyi bir mücadele başarısı sağlamıştır (Resim 1). Ancak, glyphosate yabancı kiraz fidanlarında zarar vermiştir: herbisit, ortalama fidan canlılığı ve boyunu kontrol denemesine göre ≥ 62 düşürmüştür (Resim 1). Glyphosate düşük dozda ortalama fidan çapına kontrol fidanlarına kıyasla önemli bir etki yapmamıştır.

Morfolojik zarar gösterge verileri incelendiğinde, herbisit uygulanan fidanların kontrol fidanlarına kıyasla daha fazla (≥ 11 kat) zarar belirtisi gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 2). Glyphoste herbisiti püskürtülen fidanlar, uygulamadan iki ay sonrasında yapraklarını dökmeye başlamış, ayrıca fidan tepe ve yan sürgünlerinde belirgin bükülmeler (epinasti) gözlemlenmiştir (Resim 2). Uygulamadan 3-4 ay sonra tamamen kuruduğu gözlemlenen fidanların bazılarının (özellikle % 1 doz uygulananlar), 2010 gelişme dönemi başında zayıf da olsa tomurcuk patlatarak canlılık belirtileri sergilediği tespit edilmiştir. Ölçülen fidan değişkenlerinin tümünde herbisit dozları arasında anlamlı farklılıklar oluşmamıştır (Tablo 1).

Tablo 1. İki yaşlı yabancı kiraz fidanlarının dikildiği fidan sıralarına iki farklı dozda atılan yaprak (glyphosate) herbisitinin uygulamadan 10 ay sonra fidan canlılığı, kök boğazı çapı, boyu ve zarar göstergesi ile fidanlar etrafındaki otsu diri örtünün örtme yüzdesine etkisi

Deneme	Fidan Canlılığı (%)	Fidan Çapı (mm)	Fidan Boyu (cm)	Fidan Zarar Göstergesi	Diriörtü Örtme Derecesi (%)
Kontrol	96 a ¹ (±4)	18.0 a (±3)	167 a (±15)	0.3 b (±0.3)	30 a (±11)
%1 Doz	40 b (±17)	9.0 ab (±3.8)	42 b (±19)	3.3 a (±0.5)	4 b (±2)
%2 Doz	10 b (±10)	1.6 b (±1.6)	9 b (±9)	3.9 a (±0.2)	4 b (±4)

¹Aynı sütun içinde aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden istatistikî olarak ($\alpha = 0.05$) farklı değildir



Resim 1. İki yaşındaki yabancı kiraz ve otsu diri örtü yaprak yüzeylerine farklı dozlarda herbisit (glyphosate) uygulanan Akçakoca (Düzce) sahasında, uygulamadan 10 ay sonra, herbisit atılmayan kontrol sırasında sağlıklı bir fidan fidan (solda), %1 ve %2'lik glyphosate atılan kurumuş fidanlar (sırasıyla, sağda ve ortadaki resim).



Resim 2. Glyphosate herbisitinin uygulamadan 10 ay sonra yabani kiraz fidanlarında yaprak dökme ve sürgün bükme (epinasti) etkisi.

Tartışma

Glyphosate herbisiti son otuz yıldan beri dünyanın pek çok yerinde yoğun olarak kullanılan, seçici olmayan, geniş iskalalı , sistemik bir çıkış sonrası herbisitidir (Nandula ve ark., 2005). Bu herbisit bitki metabolizmasında aromatik amino asitlerin (phenilalenin, triptofan, tirosin) biyosentezini engellemekte ve böylece protein ve ikincil ürünlerin biyosentezini sekteye uğratmaktadır (Nandula ve ark., 2005). Seçici olmayan bu sistemik herbisit, bu çalışmada kullanılan dozlardan daha düşük dozlarda (% 0.25) atıldığında tüplü genç yabani kiraz fidanlarına önemli bir zarar yapmamıştır (Eşen ve ark., 2006c). Bu çalışmada, glyphosate zararlı bitkileri başarıyla kontrol etmesine rağmen kiraz fidanları üzerinde doz artıka artan olumsuz etkiler yapmıştır (Tablo 1). Bu sonuç, yaban kiraz fidanlarında ürün (fidan) güvenliğinin doza bağlı olarak değiştiğini göstermektedir (Radosevich ve ark., 2007). Glyphosate herbisitinin düşük dozda (%1) kiraz fidan çap gelişimine önemli bir etki yapmaması gelecekte yapılacak ek çalışmalarda bu dozun göz önüne alınması gerektiğini işaret etmektedir.

Bu çalışmada ortaya çıkan fidan zararları, glyphosate herbisitinin uygulanma şekline de kaynaklanmış olabilir. Yaprak herbisitlerinin uygulanmasında, yapraklara düşen solüsyon damlacıklarının birbirleriyle birleşmesine ve sonrasında yaprak yüzeyinden akararak kayıp gitmesine neden olacak kadar fazla püskürtülmemesi gerekmektedir (Zedaker, 1986). Buna bir durum bu çalışmada da gerçekleşmiş ve dolayısıyla gerekenden fazla bir kimyasal kiraz fidanlarına püskürtülmüş olabilir. Sonuç olarak, seçici olmayan glyphosate herbisitinin genç yaban kiraz sahalarında yapılacak diri örtü mücadelesinde ek çalışmalar yapılmasına ve herbisit güvenliğinin test edilmesine bu çalışmalarda ihtiyaç vardır.

Teşekkür

Bu özel çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenen TOVAG COST 1060817 projesinin kapsamı dâhilinde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, saha ve diğer destekleri için Bolu Orman Bölge Müdürlüğü ve Akçakoca Orman İşletme Müdürlüğü ve personeline teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonim, 2008. Akçakoca Orman İşletme Müdürlüğü Amenajman Planı (2008-2027). Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Bostedt G, Holgen P 2008. Effectivitetperspektiv Pa nyttjande Av Skogsresursen- En Naturresursekonomisk Analys, Rapport 119, Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. F. Skogsekonomi, Umea, 68 shf.
- Boydak M, Dirik H 1998. Ülkemizde Hızlı Gelişen Türlerle Bugüne Kadar Yapılan Çalışmalarda Ulaşılan Aşama, Uygulanan Politika ve Stratejiler, Buna Bağlı Olarak Uygulanabilecek Strateji ve Politika Önerileri, Hızlı Gelişen Türlerle Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi ve Yapılacak Çalışmalar, Ankara, shf: 13-24.
- Bunn BH., Zedaker SM, Seiler JR 1995. Presoaking Improves Forest Tree Seed Screening – Proceedings of the Southern Weed Science Society, Memphis, Tennessee, USA, shf:129-130.
- Campbell RA 1990. Herbicide Use for Forest Management in Canada, Where We Are and Where We are Going? For. Chron. 66: 355–360.
- DPT 2005. Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007–2013) Özel İhtisas Komisyonu Orman Ürünleri Arz–Talep Bölümü, Ankara.
- DPT 2006. Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007–2013) Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, (2006).
- Eşen D, Yıldız O, Kulaç Ş, Sargıncı M 2005. Türkiye Ormanlarının İhmal Edilen Değerli Yapraklı Türü Yabani Kiraz, Orman Mühendisleri Odası Dergisi 4,5,6:18-22.
- Eşen D, Yıldız O, Çiçek E, Kulaç Ş, Kutsal Ç 2006a. Effects of Different Pretreatments on the Germination of Different Wild Cherry (*Prunus avium* L.) Seed Sources. Pakistan Journal of Botany 38(3): 753-744.
- Eşen D, Güneş N, Yıldız O, Çiçek E, Sargıncı M 2006b. Ekolojik Ve Ekonomik Değeri Yüksek Yabani Kirazın Vejetatif Üretimi, 18. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildiri Kitabı, Kuşadası, Aydın, shf:134.
- Eşen D, Yıldız O, Güneş N, Sargıncı M 2006c. Early Susceptibility of Hardwood Tree Seedlings to Different Post-Emergent Herbicides. Journal of Balkan Ecology 9(2): 161-166.
- Eşen D, Güneş N, Yıldız O 2009. Effects of Citric Acid Presoaking and Stratification on Germination Behavior of *Prunus avium* L. Seed. Pakistan Journal of Botany 41(5): 2529-2535.
- Eşen D, Yıldız O 2011a. Değerli Yapraklı Orman Ağaçlarının Önemi ve Yetiştirilmesi. Ekoloji 2011 Bildiri Özetleri, shf: 54.
- Eşen D, Yıldız O, Kulaç Ş, Çiçek E, Çetintaş C, Çetin B, Güneş N, Kutsal Ç 2011b. Early Growth Performances of Various Seed Sources of Black (*Prunus serotina* Ehrh.) and Wild Cherry (*Prunus avium* L.) Seedlings on Low and High Elevation Sites in the Western Black Sea Region of Turkey. African Journal of Biotechnology 10(9): 1566-1572.
- Eşen D, Ediş S, Esen U, Çetintaş C, Yıldız O 2012. Early Effects Of A Control-Release Fertilizer On The Survival And Growth Of Wild Cherry (*Prunus avium* L.) Seedlings in Düzce. Bartın Orman Fak. Dergisi 14: 77-83.

- Ezel AW, Nelson L 2001. Weed Control and Crop Tolerance after Preemergent and Postemergent Applications of Sulfometuron in Oak (*Quercus* spp.) Plantations. *Weed Technology* 15:585–589.
- Hemery G, Spiecker H, Aldinger E, Kerr G, Collet C, Bell S 2008. Cost Action E42: Growing Valuable Broadleaved Tree Species, Final Report, <http://www.valbro.uni-freiburg.de/>.
- Hemery GE, Clark JR, Aldinger E, Claessens H, Malvolti M E, O’connor E, Raftoyannis Y, Savill PS, Brus R 2009. Growing Scattered Broadleaved Tree Species in Europe in a Changing Climate: A Review of Risks and Opportunities. *Forestry* 83(1): 65-81.
- Jacobs DF, Salifu KF, Seifert JR 2005. Growth And Nutritional Response of Hardwood Seedlings to Controlled-Release Fertilization at Outplanting. *Forest Ecology and Management* 214(1-3): 28-39.
- Kahveci O, Tüfekçioğlu U 1998. Ülkemizde Hızlı Gelişen Türlerle Yapılan Çalışmaların Değerlendirilmesi. Hızlı Gelişen Türlerle Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi Ve Yapılacak Çalışmalar, Ankara, shf:103-108.
- Kupka I 2001. Influence of Different Treatment On Wild Cherry Seedling Performance, *J For. Sci.* 47(11): 486-491.
- Löf M, Thomsen A, Madsen P 2004. Sowing and Transplanting of Broadleaves (*Fagus sylvatica* L., *Quercus robur* L., *Prunus avium* L., and *Crataegus monogyna* Jacq.) for Afforestation of Farmland. *Forest Ecology and Management* 188: 113-123.
- McGill DW, Brennman BB 2002. Six-year Development of Regenerating Natural Hardwood Stands with Herbaceous Weed Control. *North. J. Appl. For.* 19:.
- Nandula, VK, Reddy KN, Duke SO, Poston DH 2005. Glyphosate-resistant weeds: Current status and future Outlook. *Outlooks on Pest Management.* 183-187. DOI: 10.1564/16aug11.
- Newton LP, Robison DJ, Hansen G, Allen HL 2002. Fertilization and Thinning in A 7-Year-Old Natural Hardwood Stand in Eastern North Carolina, Outcalt, Ed: Kenneth W, Proc. The 11th Biennial Southern Silvicultural Research Conf., Gen. Tech. Rep., SRS–48, Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. Shf: 622.
- Radosevich SR, Holt J, Ghera CM 2007. Ecology of Weeds and Invasive Plants. Relationship to Agriculture and Natural Resource Management, 3rd Ed., John Wiley And Sons, Inc., New York.
- Ross MA, Lembi CA 1989. Applied Weed Science. Macmillian Publ. Com. New York and Collier Macmillian Publ. London.
- Savill PS, Kerr G, Kotar M 2009. Future Prospects for the Production of Timber from Valuable Broadleaves. In Spiecker H, Hein S, Makkonen-Spiecker K, Thies M (Eds) Valuable Broadleaved Forests in Europe.. EFI Research Reports. Brill Leiden/Boston. Vol 22.
- TGRP, 2003. TÜBİTAK Vizyon 2023 Bilim Ve Teknoloji Öngörüsü Projeleri Tarım Ve Gıda Paneli Ön Raporu, Http://Www.Tubitak.Gov.Tr/Tubitak_Content_Files/Vizyon2023/Tg/Tarimgida_Son_Surum.Pdf.
- Tunçtaner K., Tulukçu M., Toplu F. 1985. Research on Selection of Best Suiting Origins in *Populus Deltoides* Bartr.) to Marmara And Aegean Regions, Annual Bulletin of Poplar and Fast Growing Exotic Forest Trees Research Institute Annual Bulletin. 21:1-2.
- Willoughby I, Clay D, Dixon F 2003. The Effect of Pre-Emergent Herbicides on Germination and Early Growth of Broadleaved Species Used for Direct Seeding. *Forestry* 76(1): 83-94.
- Woeste KE, Seifert JR, Selig MF 2005. Evaluation of Four Herbicides and Tillage for Weed Control on Third-Year Growth of Tree Seedlings. *Weed Science* 53:331-336.

- Yildiz, O, Esen D, Sarginci M 2009. Long-Term Site Productivity Effects of Different Rhododendron Control Methods in Eastern Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) Ecosystems in the Western Black Sea Region of Turkey. *Soil Use and Management*. 25:28–33.
- Zedaker SM 1986. Herbicides and Application Techniques for Managing Immature Hardwoods. In *Proc., Guidelines for Managing Immature Appalachian Hardwood Stands* . H.C. Smith and M.C. Eye (Eds). SAF Publications, 86 - 02. Soc. Am. For, Bethesda, MD, 240 –250.