



A study on operation efficiency of manual planting

Sadık ÇAĞLAR *¹

¹ Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği 37100 Kastamonu, Turkey

Abstract

Tree planting have been realized on the large treeless areas (afforestation), on areas covered with forests (reforestation) or on the road side slopes. A planting worker, who works under the effects of independent variables, realizes different operating efficiency. The remuneration of employees in the planting is determined by the number of seedlings and the features of the terrain where planting made in Turkey. In this study, the working conditions of workers and worker productivities were determined during the planting operations. For this purpose, the independent variables related to the terrain, workers and hand tools specifications were determined in the reforestation area. During the measurements, each worker planted 30 saplings. Planting time of the 31 different workers was measured during the planting operations. Statistical evaluation was performed for the measured independent variables during manual planting operations. Consequently, the efficiency of the workers was calculated under the identified working conditions.

Key words: tree planting, time analysis, operating efficiency

----- * -----

İşçi gücü ile fidan dikiminde iş verimi üzerine bir inceleme

Özet

Ağaçlandırma geniş ağaçsız alanlarda, orman içi açıklıklarda veya yol şevleri gibi arazide yapılmaktadır. Fidan dikiminde çalışan bir işçi, değişken arazi ve doğa koşulları etkisinde farklı çalışma verimi gösterirler. Türkiye’de fidan dikiminde çalışanların ücretlendirilmesi, arazi koşulları ile dikimi yapılan fidan sayısına göre belirlenmektedir. Bu çalışmada; orman içi fidan dikiminde işçilerin çalışma koşulları ve verimlerine ilişkin ölçümler yapılmıştır. Bu amaçla, orman içi bir alanda el aletleriyle fidan dikimi sırasında işçilerin çalışma zamanını etkileyen; araziye, işçilere ve iş aletlerine ait bağımsız değişkenlerden belirlenmiştir. Ölçümler sırasında 31 farklı işçinin her birinin 30 adet fidanı dikim süreleri ölçülerek zaman analizleri yapılmıştır. Araziye, işçiye ve kullanılan aletlere ilişkin özellikleri belirlenip ve istatistikî değerlendirme yapılmıştır. Sonuçta, belirlenen çalışma koşulları etkisinde çalışan işçilerin verimlilikleri hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: fidan dikimi, zaman analizi, iş verimi

1. Giriş

Türkiye kuzeyde ve güneyde yüksek dağ sistemlerinin uzandığı, topoğrafik yönden oldukça engebeli bir ülkedir (Ayan vd., 2002). Eğimli alanların fazla olmasından dolayı, erozyonun çok şiddetli ve yaygın olduğu ülkeler arasında yer almaktadır. Hem odun hammaddesi açığını gidermek hem de ortaya çıkan erozyonu önlenmesi, toprak ve su kirliliğinin giderilmesi için ağaçlandırmaya gerek vardır.

Türkiye’de orman rejimi içindeki bozuk nitelikli alanlar ile tarım yapılan ancak ormana dönüşmesi gereken alanlar ağaçlandırmalar için 15 milyon hektar alan bulunmaktadır. Dağlık bir araziye sahip olan Türkiye topraklarının %86’sında çeşitli derecelerde toprak erozyonu söz konusudur. Hafif erozyon derecesi dikkate alınmaz ise, erozyon ülke yüzeyinin %78,7’sinde egemendir (Balci, 1980; Boydak, 2014).

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +903662801702; Fax.: +903662152316; E-mail: sadikcaglar@hotmail.com

Türkiye'nin yüz ölçümü olarak 78,7 milyon hektardır. Ülkenin toplam alanının %27,6'sına tekabül eden 21,7 milyon hektar ormanlık alana sahiptir. Bu ormanlık alanın % 53,3'ü ise verimli orman niteliğindedir (OGM, 2012). Toplam orman alanının yaklaşık % 46'sının yamaç eğimi % 40 ve daha fazla olan sarp ve dağlık arazide yayılış göstermektedir. Bu ormanlar için ihtiyaç duyulan orman yolu uzunluğu 201 bin 810 km olarak hesaplanmıştır.

Türkiye'de dağlık ve sarp arazi koşullarında makineli kullanımı mümkün olmadığından, fidan dikim faaliyetleri işçi gücü ile manüel metotlarla gerçekleştirilmektedir. Bu bakımdan işçi gücü ile fidan dikim çalışmaları vazgeçilmezdir. Bununla birlikte çalışanların iş kalitesi, fidan dikiminin başarısı ve gelecekte nihai ekonomik getirisi açısından hayati öneme sahiptir.

Ağaçlandırma faaliyetleri geniş ağaçsız alanlarda, orman içi açıklık alanlarda ve orman yol şevleri gibi yerlerde yapılmaktadır. Hem yol güvenliği hem de toprak erozyonu açısından, yol şevlerin tahkimi ve yeşillendirilmesi gerekmektedir. Orman yollarının tahkimi, sanat yapıları, biyoteknik yapılar ile fidan dikimi suretiyle gerçekleştirilmektedir.

Herhangi bir kazı veya dolguda platform kenarı ile doğal yüzey arasında kalan eğik yüzeye şev olarak adlandırılmaktadır (Erdaş, 1997; Emir, 2006; OGM, 2008). Yol dolgu şevlerinin ağaçlandırılmasıyla bir taraftan erozyon önlenerek, diğer bir taraftan ise kaybedilen estetik görünümü yeniden kazandırmak amaçlanmaktadır. Bu bakımdan dolayı bitkisel örtüleme nesnelere, kalıcı ve geniş etkileri nedeniyle, orman alanlarını, ulaşım yollarını ve yerleşim alanlarını erozyon tehlikesine karşı korumaktadır. Toprağı tahkim edecek önlemleri olarak mikro-klima ve su düzenini iyileştirerek ve ekolojik çeşitliliği artırarak peyzaj ekolojisine katkıda bulunmaktadırlar (Emir, 2006).

Türkiye'de orman işçilerinin yıllık çalışma süreleri 2-4 ay olup işçilerinin % 95'i mevsimlik statüdedir. İklim koşulları ve ormancılık çalışmalarının özellikleri göz önüne alındığında, işçi istihdamının en yüksek olduğu dönem % 33'lük oranla Temmuz-Eylül, en düşük olduğu dönem ise % 11 ile Ocak-Mart olarak tespit edilmiştir (Erdaş ve Acar, 1995). Fidan dikimi arazi ve doğa koşulları ile çalışan işçi özellikleri, kullandıkları alet, dikilen fidan türüne kadar pek çok değişkenin etkisinde gerçekleştirilmektedir. Çalışanların maruz kaldıkları işyeri koşulları etkisinde, iş verimlerinin ölçülerek ortaya konulması gerekmektedir. Bu şekilde elde edilen sonuçlar ışığında teknik, ekonomik, çevresel açıdan fidan dikim faaliyetlerinin planlanması ve diğer maliyetler ile çalışanların ergonomik açıdan değerlendirilmesi, çalışma verimleri ve ücretlendirilmesi de belirlenebilecektir.

Sulman ve Byers (2000) tarafında yapılan bir çalışmada farklı üç arazi koşullarında işçi gücü ile *Pinus radiata* D. Don. fidanları dikimine ait ergonomik değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışmada kalp hızı verileri toplanarak ve çeşitli kalp hızı endekslerine göre analiz edilmiştir. Çalışılan üç arazide, çalışanların çalışma sırasında ortalama kalp hızları 134,9 atım/dk ($\pm 13,8$) ile 132,7 ($\pm 16,2$) atım/dk arasında olduğu ve birbirinden çok farklı olmadığı belirlenmiştir. Sonuçta, her üç araştırma alanında da fidanlarının elle dikimi "sürekli ağır çalışma" ya da "çok ağır iş" olarak sınıflandırılmıştır. İşçiler, dikim koşulları zor olduğu çalışma alanında verimi azaltmışlar ancak ortalama kalp hızı oranı değerlerini korumuşlardır. İşçilerin vücutlarında rahatsızlık bildirimleri, sadece meralar üzerinde dikim yaptıklarında, çalışılan zamanın % 48'inde hafiften derecen şiddetli rahatsızlık seviyesine kadar yaşandığı belirlenmiştir. Fidan dikiminde tehlike oluşumu, her üç saha koşulları için düşük düzeyde olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada; orman yolu ve karayolu dolgu şevlerinde fidan dikim faaliyetleri ile doğal yapısı bozulmamış ve orman içi bir alanda işçilerin çalışmasına ilişkin ölçümler yapılmıştır. İşçiler, dikimini gerçekleştirdikleri fidan başına ücretlendirilmektedir. Fidan dikiminde çalışan işçilerin; fidan çukurunun açılması, fidanın dikime hazırlanması (hazırlama ve kök kesimi), fidanın çukura dikilmesi iş dilimlerine ait zaman değerleri kronometre ile ölçülmüştür.

Bu ölçümlerle birlikte fidan dikiminde çalışmaya etki eden; işçinin yaşı, boyu, kilosuna, cinsiyeti ve iş tecrübesi, alkol ve sigara kullanma durumu, işçilerin iş aletleri kullanım durumu belirlenmiştir. Her bir işçiye ait özellikler ile çalışma yerine ait özelliklerden çalışmayı etkileyecek faktörlerden; yamaç eğimi ve çalışma yeri rakımı belirlenmiştir. Zemin-toprak özelliklerinden; taşlılık, ıslaklık, kuruluk durumu ile meteorolojik koşullardan havanın sıcaklığı, yağış durumu etüt formlarına kaydedilmiştir.

Bu çalışmada, fidan dikim işlerinin yürütülmesi sırasında fidan dikilen alanlarda sadece fidan çukuru açılmış ancak daha önceden bir toprak işleme veya teraslama yapılmamıştır. Fidan dikim tekniğinde izlenen yöntem aşağıda verilmiştir. Bunlar;

- Fidanlar için sadece köklerinin gerektirdiği ebatlarda fidan çukuru açılmıştır.
- Fidan toprağı dağıtılmadan tüpten çıkarılıp, tüp dışına çıkmış kesilmiştir.
- Dikim sonrasında fidan çukurundaki toprak yeteri kadar çığnenerak sıkıştırılmıştır.
- Dikilen fidanlar, dikimi müteakip sulama yapılmamıştır.

Fidan dikimleri çoğunlukla düzensiz dikim yapılmıştır.

2. Materyal ve yöntem

2.1. Materyal

Bu araştırma Artvin Orman Bölge Müdürlüğü (OBM) sınırları içerisinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Artvin Orman Bölge Müdürlüğü'nün toplam alanı 712.076,4 hektar olup, bunun 400.089,9 hektarı ormanlık saha ve 311.986,5 hektarını ise açıklık saha oluşturmaktadır. Bu bakımdan Artvin OBM sahasının %56,2'si ormanlık, %43,8 açıklık saha oluşturmaktadır.



Şekil 1. Artvin OBM işletme müdürlükleri ve işletme şeflikleri idari sınırları

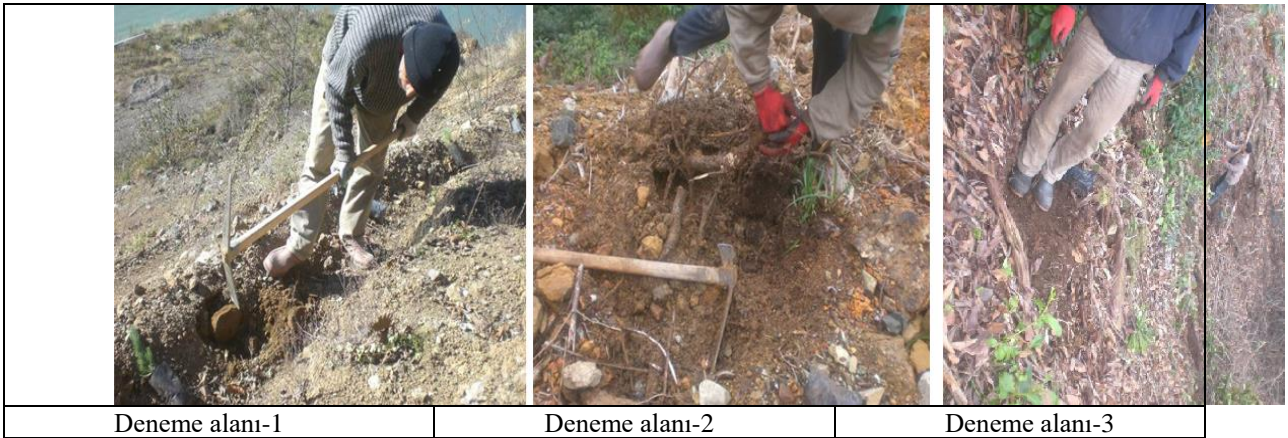
2.1.1. Araştırma alanları, jeolojik yapı ve toprak özellikleri

Bu çalışmada; Artvin-Borçka karayolunun 5-22 km arasında karayolu dolgu şevinde iğne yapraklı tür (fıstıkçamı) fidanı dikim sahası (Deneme alanı-1), Arhavi Orman İşletme Müdürlüğü (OİM), Kayadibi Orman İşletme Şefliği (OİŞ), Yemişlik Mahallesi, Pağavi deresi havzasında geniş yapraklı tür (elma, hurma, ıhlamur) fidan dikimi yapılan orman yolu dolgu sahası (Deneme alanı-2) ve Arhavi OİM, Kayadibi OİŞ sınırları içerisindeki orman içi açıklıkta yapılan fidan dikim sahası (Deneme alanı-3) araştırma alanları olarak seçilmiştir.

Fidan dikimi yapılan her üç sahanın da ana kayası volkanik ve metamorfik yapı arz etmektedir. Andezit, bazalt başlıca ana kaya türleridir. Toprak türü orman toprağı ve kolloviyal topraklardan oluşmaktadır. Jeolojik yapı ve toprak özellikleri açısından tüm araştırma alanları benzer yapıya sahiptir (Şekil 2).

Yol dolgu şevi ağaçlandırma sahalarda, yol inşaatı sırasında kazı materyalinin yamaç aşağı dökülmesi nedeniyle sahanın tamamında birikme toprak oluşumları gözlenmiştir. Fıstıkçamı dikim sahasında toprak mutlak derinlik kolloviyal topraklarda derin olmasına rağmen, taşlılık %51 ile % 80 arasındadır. Drenaj oldukça iyidir. Ana kaya çatlaklı ve bitki örtüsünün gelişmesine engel teşkil etmeyecek bir yapıda ve yer yer oyuntularla yüzeye çıkmış durumdadır (Anonim, 2011a). Orman toprağı oldukça büyük sahaları kapsamaktadır. Diğer toprak türleri ise yer yer parçalar ve diğer toprak türleri ile karışık durumda bulunmaktadır (Anonim, 2011b).

Orman yolu inşaatı sonrası yapay olarak oluşturulmuş yol dolgu şevinde geniş yapraklı fidan dikim faaliyetleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Dolgu şevinin toprak yapısı çok killi ve zemin ıslak çamurlu olup yer yer 20 cm ebatlarda taşlılık mevcuttur. Ayrıca, sahanın tamamında etkili olmak üzere yüksek oranda kök mevcuttur (Şekil 2).



Şekil 2. İğne yapraklı (1) ve geniş yapraklı (2 ve 3) fidan dikim sahaslarının

Çalışma alanlarında yapılan ölçümlerde; klizimetre altimetre, şerit metre, pusula kronometre kullanılmıştır. Yapılan ölçüm ve gözlemler *etüt formlarına* kaydedilmiştir.

2.1.2. Orman işçileri ve kullandıkları el aletleri

Fidan dikim sahalarında; karayolu dolgu şevinde fıstıkçamı fidanı, orman yolu dolgu şevinde ve orman içi açıklıkta geniş yapraklı tür (elma, hurma, ıhlamur) fidanı dikimi yapılmıştır. Toplamda 31 erkek işçinin her biri 30'ar adet fidan dikmek suretiyle üç sahada 930 adet fidanın dikimine ait ölçümler yapılmıştır.

İşçiler fidan dikim işini 5 yıl ve daha uzun süredir yaptıklarını belirtmişlerdir. Çalışma alanlarında, işçiler çoğunlukla koruyucu eldiven ve çizme giydikleri gözlenmiştir. Ancak, koruyucu bir ayakkabı giymedikleri görülmüştür.

Fidan çukuru açmak için baltalı kazma veya sivirili kazmalar kullanılmıştır. Taşların yoğun olduğu yerlerde sivirili kazma kullanılırken, kök yoğunluğu olan yerlerde baltalı kazma kullanılmıştır. Bunların sap uzunlukları 100-120 cm arasında ölçülmüştür. Baltalı kazmanın ağız genişliği 8 cm ve uzunluğu ise 28 cm, sivirili kazmaların ağız genişliği 6 cm uzunluğu 26 cm olarak belirlenmişti. Bununla birlikte, tüplü fidanların poşetlerinin kesilmesi ve fidanın kök temizliğinin yapılmasında cep çakısı veya meyve bıçakları kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

Fidan dikim faaliyetlerinin gerçekleştirildiği sahalarda çalışma verimini belirlemek için ön etütler yapılarak *iş etüt formu* oluşturulmuştur. Daha sonra dikim yapılan sahalara gidilerek, gerekli zaman ölçümleri yapılmış, çalışma verimini etkileyen ölçülebilir nitelikteki faktörler ölçülmüştür. Fidan dikiminde çalışan her bir işçinin 30 adet fidan dikim süreleri; araziye, işçiye ve kullanılan ekipman durumuna bağlı etken faktöre etkisinde ortaya konulan iş verimi belirlenmiştir.

Zaman ölçümünde, kümülatif zaman ölçme tekniği kullanılmıştır. Ölçümler saniye hassasiyetinde yapılmış ve daha sonra dakikaya çevrilmiştir. Dakika değerlerinin ondalık kısım "Yüzde Dakika (YD)" olarak hesap edilmiştir. Örneğin 1 dakika 30 saniye değeri 1,50 dakika olarak hesaplamalarda kullanılmıştır.

Deneme alanlarında açılan fidan çukuru ebatları birbirine yakın ebatlarda olduğundan, her seferinde yeniden ölçülmemiştir. Fidan dikiminde iş ilerlemesi ve ölçülen iş dilimleri aşağıdaki gibidir. Bunlar;

- 1) *Fidan çukuru açma*: İşçinin kazma ile fidan çukurunu kazması süresini,
- 2) *Fidanı hazırlama*: Fidan poşetinin bıçakla açılması ve kök temizliği süresini,
- 3) *Fidanın dikilmesi*: Çukura kazma ile toprak çekme, doldurarak ve işçinin ayağıyla toprağı bastırması sürelerini ifade etmektedir (Şekil 3).
- 4) Toplam dikim süresi: Fidan dikimi sırasına ölçülen iş dilimi (*fidan çukuru açma + fidanın hazırlama + fidanın dikilmesi*) süreleri toplamından oluşmaktadır.



Şekil 3. Fidan çukur açma, fidan hazırlama ve fidanın dikilmesi iş dilimleri

İşçiler herhangi bir yönlendirme yapılmaksızın, bir deneme alanında çalışan işçi bir diğerinde çalıştırılmamıştır. Fidan dikiminde işçinin çalışmasını etkileyen işçiye ait etken faktörlerden işçinin yaşı, boyu, kilosu, alkol ve sigara kullanma durumu, işçilerin iş aletleri kullanım durumu belirlenmiştir.

Fidan dikim sahalarında araziye ait özelliklerden ise yamaç eğimi, çalışma yeri rakımı, zeminin taşlılık, ıslaklık durumu belirlenmiştir. Meteorolojik koşullardan; yağış durumu, sıcaklığa ait bilgiler etüt formlarına kaydedilmiştir.

Vücut Kitle Endeksi: Vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun karesine (m²) bölünmesi ile hesaplanmıştır. Elde edilen vücut kitle endeksi değerleri 4 farklı sınıfta değerlendirilmiştir. Bunlar; 1) 0-18.4 kg/m² arasında ise Zayıf, 2) 18.5-24.9 kg/m² arasında ise Normal kilolu, 3) 25.0-29.9 kg/m² arasında ise Fazla kilolu, 4) 30.0-39.9 kg/m² arasında ise Şişman (Obez), 40.0 kg/m² ve üzerinde ise Aşırı Obez olarak tanımlanmaktadır (URL 1).

Yaş ilerledikçe vücut kitle indeksinde artış olabilir. Yaşlara göre ideal VKİ değerleri; 19-24 yaş için 19-24 kg/m², 25-34 yaş için 20-25 kg/m², 35-44 yaş için 21-26 kg/m², 45-54 yaş için 22-27 kg/m², 55-65 yaş için 23-28 kg/m², 65 ve üzeri yaş için 24-29 kg/m² olmalıdır (URL 2).

3. Bulgular

Bu araştırma, Artvin-Borçka karayolu 5-22 km arasında dolgu şevinde iğne yapraklı (fıstıkçamı) Arhavi İlçesi, Yemişlik Mahallesi, Pağavi deresi havzasında orman yolu dolgu şevinde ile Arhavi OİM, Kayadibi OİŞ sınırları içerisindeki orman içi açıklık bir sahada geniş yapraklı tür (elma, hurma, ıhlamur) fidanlarının dikimi sırasında sürdürülmüştür.

Bu alanlarda sırası ile karayolu dolgu şevinde 10 işçi, orman yolu dolgu şevlerinde ise 13 işçi ve orman içi açıklıkta ki fidan dikim sahasında 8 işçi olmak üzere toplam 31 işçi çalışmıştır (Tablo 1). Her bir işçi 30 adet 2+0 yaşında fidanın dikmek suretiyle toplamda 930 adet fidanın dikimi gerçekleştirilmiştir. Deneme alanlarında, işçilerin gerçekleştirdiği fidan dikiminde çalışma verime ilişkin ölçümler yapılmıştır.

Çalışma sırasında tüplü fidanlar toplu olarak kamyonetle yol kenarına getirilmiştir. Bir işçi tek seferde 10 ya da 20 adet fidanı yol kenarından alarak, dikim yapılacak fidan çukurlarına taşımıştır. Bu taşıma esnasında gidiş ve geliş süreleri ölçülerek fidan başına ortalama taşıma süresi tespit edilmiştir. Fidan dikiminin gerçekleştirildiği deneme alanları ve çalışma koşullarına ilişkin bilgiler Tablo 1’de verilmiştir. Buna göre fıstıkçamı dikim sahasında zemin kumlu ve kuru iken, diğer iki sahada zemin killi, ıslak ve çamurlu olduğu koşullarda çalışılmıştır.

Hem ibreli hem de yapraklı fidan türleri için çukurlarının aralık ve mesafeleri 2 m x 3 m olarak açılmıştır. Açılan fidan çukuru derinliği yaklaşık olarak 25-30 cm, çaplar ise 30-35 cm olarak ölçülmüştür.

Tablo 1. Fidan dikimi yapılan deneme alanları genel özellikleri

Deneme alanı no	Çalışma yeri	Fidan türü	Toprak tipi ve zemin durumu	Yamaç eğimi	Çalışan sayısı	Yürüme uzaklığı	Bir sefer süresi	Bir seferde taşınan fidan	Dikilen fidan	Ortalama Rakım	Hava sıcaklığı
				%	Kişi	m	dakika	Adet	Adet	m	°C
DA-1	Karayolu dolgu şevi	Fıstık çamı	Kumlu Kuru	70	10	125	12	20	300	200	10
DA-2	Orman yolu dolgu şevi	Elma, hurma, ıhlamur	Killi, Islak	65	13	55	10	10	390	150	12
DA-3	Orman içi açıklık	Elma, hurma, ıhlamur	Killi, Islak	70	8	100	15	20	240	170	15

3.1. Karayolu dolgu şevinde iğne yapraklı fidan dikimine ait bulgular

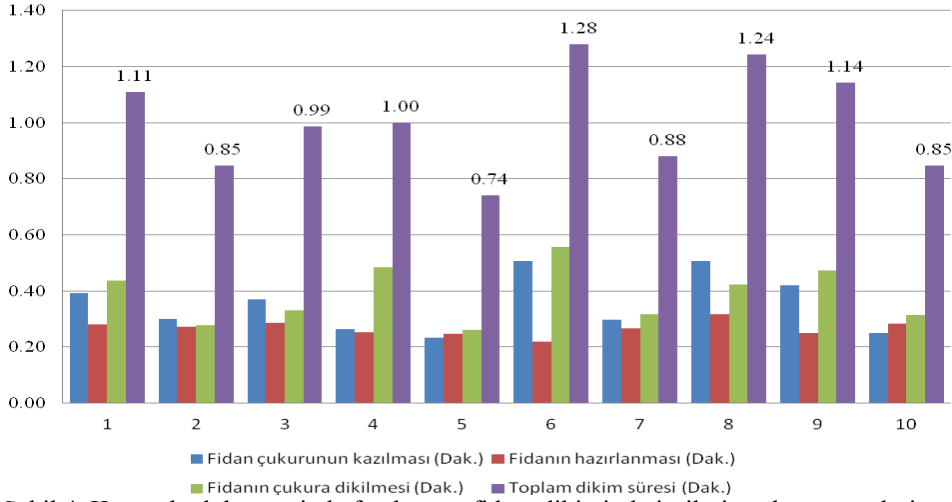
Artvin-Borçka karayolu dolgu şevinin 5-22 km arasında karayolu dolgu şevinde hem dikim sahası hem de fıstıkçamı fidanlarının taşındığı güzergâhta zeminde 20 cm çaplarında taşlar ile 1 m çaplarına ulaşan kayalar mevcuttur. Yamaç eğiminin %70 ve taşıma mesafesinin 125 m, zeminin kuru olduğu güzergâhta gidiş-dönüş süresi 12 dakika/sefer olarak ölçülmüştür. Bu faaliyetin fidan başına harcanan çalışma süresi 36 saniye olarak hesaplanmıştır (Şekil 5).

Bu sahada 300 adet fidan dikimi yapılmıştır. Bu faaliyetler sırasında aktif çalışma zamanı kayıt edilerek ve iş dilimlerinin süreleri her bir fidan için hesaplanmıştır (Tablo 2). Bu sahada 1 işçinin, 1 adet fidanın dikimi için harcadığı ortalama *toplam dikim süresi* için en kısa süre 5 nolu işçi tarafından 0.74 dakikada, en uzun süre ise 6 nolu işçi tarafından 1.28 dakikada gerçekleştirilmiştir (Şekil 4). Tüm işçiler için harcanan *toplam dikim süresi* ortalaması ise 1.01 dakika olarak hesaplanmıştır.

Tablo 2. İğne yapraklı fidan dikiminde çalışma koşulları ve fidan başına dikim süreleri

İşçi no	Fidan çukuru açma Dakika	Fidanı hazırlama Dakika	Fidanın dikilmesi Dakika	Toplam dikim süresi Dakika	İşçiye ait özellikler							
					Yaş Yıl	Kilo Kg	Boy m	Vücut İndeksi kg/m ²	Kitle	VKİ Sınıfı	Sigara kul.	Alkol kul.
1	0.39	0.28	0.44	1.11	53	76	1.75	24.8		Normal	Var	Var
2	0.30	0.27	0.28	0.85	47	60	1.72	20.3		Normal	Yok	Var
3	0.37	0.29	0.33	0.99	27	66	1.70	22.8		Normal	Var	Yok
4	0.26	0.25	0.48	1.00	47	75	1.80	23.1		Normal	Yok	Yok
5	0.23	0.25	0.26	0.74	52	75	1.80	23.1		Normal	Var	Yok
6	0.51	0.22	0.56	1.28	38	67	1.68	23.7		Normal	Var	Var
7	0.30	0.27	0.32	0.88	30	72	1.65	26.4		Fazla kilo	Var	Yok
8	0.51	0.32	0.42	1.24	20	69	1.75	22.5		Normal	Yok	Yok
9	0.42	0.25	0.47	1.14	49	66	1.69	23.1		Normal	Var	Yok
10	0.25	0.28	0.31	0.85	45	70	1.71	23.9		Normal	Var	Var
En az	0.23	0.22	0.26	0.74	20	60.0	1.65					
En fazla	0.51	0.32	0.56	1.28	53	76.0	1.80					
Ortalama	0.35	0.27	0.39	1.01	40.8	69.6	1.73					

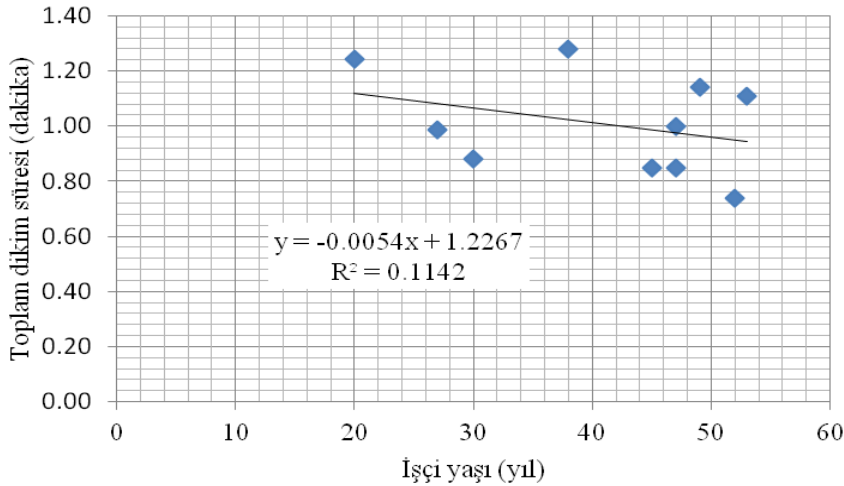
Artvin-Borçka karayolu dolgu şevinde fıstıkçamı fidanının dikimi sırasında iş dilimlerinin *toplam dikim süresi* içindeki oranları; *fidan çukurunun kazılması %35, fidanın hazırlanması %27 ve fidanın çukura dikilmesi aşaması % 38* orana paya sahiptir.



Şekil 4. Karayolu dolgu şevinde fıstık çamı fidanı dikiminde işçilerin çalışma süreleri

Fıstıkçamı fidanını dikiminde en yavaş ve en hızlı çalışan işçiler kıyaslandığında; en yavaş çalışan 6 nolu işçi 38 yaşında, 67 kg ağırlığında 1.68 m boyunda olduğu hem sigara hem de alkol kullandığı görülmektedir. Buna karşın yaklaşık 2 kat daha hızlı çalışan 5 nolu işçi ise 52 yaşında, 75 kg ağırlığında 1.80 m boyunda olduğu ve sadece sigara kullandığı görülmektedir. Buna göre, her iki işçinin de Vücut Kitle İndeksi (VKİ) değerine göre normal kiloda oldukları belirlenmiştir. Burada da anlaşıldığı gibi işçilerin yaşı ile *toplam dikim süresi* arasında ters orantı olduğu görülmektedir (Şekil 8).

Fıstıkçamı fidanı dikiminde çalışan işçilerin yaşı ile fidan dikim süreleri arasında ters bir orantı görülmektedir. Bir başka deyişle, çalışanların yaşı arttıkça fidan dikim süreleri azalmaktadır. Bu durumun temel nedeni olarak, işçilerin yaşla birlikte bu işlerde daha tecrübeli olması söylenebilir. Ancak, kullanılan ekipman ve zemin şartları gibi faktörlerin etkisi de ayrıca dikkate alınması gerekir.



Şekil 5. Fıstıkçamı fidanı dikiminde işçi yaşı ile dikim süresi ilişkisi

İğne yapraklı fidan dikim sahasında çalışanların VKİ hesaplandığında, işçilerin %90'nın VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m² aralığında olup *normal kiloda* olarak değerlendirilmiştir. Ancak %10'u ise 25.0-29.9 kg/m² aralığında olup *fazla kilolu* oldukları belirlenmiştir (Tablo 2).

3.2. Orman yolu dolgu şevinde geniş yapraklı fidan dikimine ait bulgular

Geniş yapraklı tür (elma, hurma, ıhlamur) fidan dikiminin gerçekleştirildiği orman yolunun dolgu şevi sahasında arazi özellikleri, çalışma koşulları ile zaman etütlerine ait ölçümler Tablo 3'de verilmiştir. Çalışmalar zemin killi, ıslak ve çamurlu olduğu koşullarda gerçekleştirilmiştir. Hem dikim sahası, hem de fidanların taşındığı güzergâhta ki zeminde 20 cm çaplarında taşlar ile kayalar ve ağaç kökleri mevcuttur.

Bu sahada yol kenarına bırakılmış tüplü fidanlardan, 1 işçi tek seferde 10 adet alarak, ortalama 55 m mesafedeki dikim sahasına taşımıştır. İşçinin dolgu sevi üzerinde 55 m mesafeyi gidiş ve dönüş süresi 10 dakika olarak belirlenmiştir. Bu faaliyetin fidan başına harcanan çalışma süresi 60 saniye olarak hesaplanmıştır.

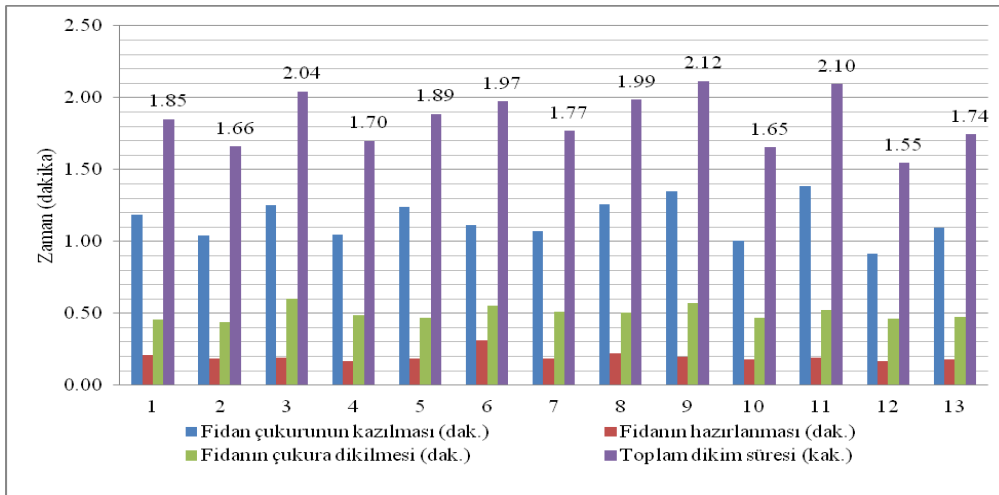
Orman yolu dolgu şevinde çalışan 13 farklı işçinin her biri 30'ar adet fidan olmak üzere toplam 390 adet fidan dikmişlerdir. Bu faaliyetlere ilişkin her bir işçinin aktif çalışma zamanı ve iş dilimi süreleri fidan başına ortalamaları hesaplanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Geniş yapraklı fidan dikiminde çalışma koşulları ve fidan başına dikim süreleri

İşçi no	Fidan çukuru açma	Fidanı hazırlama	Fidanın dikilmesi	Toplam dikim süresi	İşçiye ait özellikler						
					Yaş	Kilo	Boy	Vücut Kitle İndeksi	VKİ Sınıfı	Sigara kul.	Alkol kul.
	Dakika	Dakika	Dakika	Dakika	Yıl	Kg	m	kg/m ²			
1	1.18	0.21	0.46	1.85	50	120	1.67	43.0	Aşırı Obez	Yok	Yok
2	1.04	0.18	0.44	1.66	24	73	1.76	23.6	Normal	Yok	Yok
3	1.25	0.19	0.60	2.04	54	76	1.70	26.3	Fazla kilo	Var	Yok
4	1.05	0.17	0.49	1.70	44	70	1.64	26.0	Fazla kilo	Yok	Yok
5	1.24	0.18	0.47	1.89	44	75	1.77	23.9	Normal	Yok	Yok
6	1.11	0.31	0.55	1.97	50	74	1.85	21.6	Normal	Var	Var
7	1.07	0.19	0.51	1.77	31	74	1.75	24.2	Normal	Var	Var
8	1.26	0.22	0.51	1.99	34	81	1.80	25.0	Fazla kilo	Var	Yok
9	1.35	0.20	0.57	2.12	52	77	1.72	26.0	Fazla kilo	Yok	Var
10	1.01	0.18	0.47	1.65	30	68	1.69	23.8	Normal	Var	Yok
11	1.38	0.19	0.52	2.10	64	64	1.78	20.2	Normal	Var	Yok
12	0.92	0.17	0.46	1.55	23	75	1.70	26.0	Fazla kilo	Yok	Yok
13	1.09	0.18	0.47	1.74	32	72	1.80	22.2	Normal	Yok	Yok
En az	0.92	0.17	0.44	1.55	23.00	64.0	1.64				
En fazla	1.38	0.31	0.60	2.12	64.00	120.0	1.85				
Ortalama	1.15	0.20	0.50	1.85	40.92	76.9	1.74				

Bu sahada 1 işçinin, 1 adet fidanın dikimi için harcadığı ortalama *toplam dikim süresi* olarak en kısa süre 12 nolu işçi tarafından 1.55 dakikada, en uzun süre ise 9 nolu işçi tarafından 2.12 dakikada gerçekleştirilmiştir. Tüm işçilerin *toplam dikim süresi* ortalaması ise 1.85 dakika olarak hesaplanmıştır (Tablo 3).

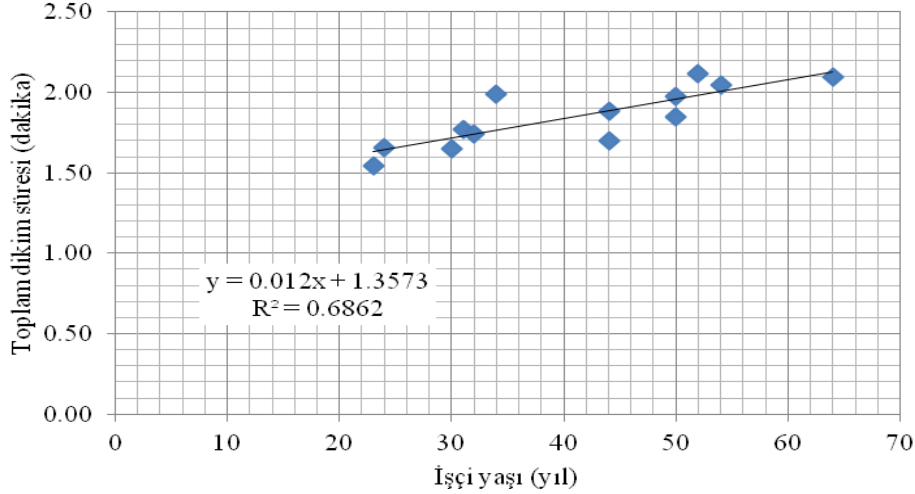
Orman yolu dolgu şevinde geniş yapraklı türlerin (elma, hurma, ıhlamur) fidanının dikimi sırasında iş dilimlerinin *toplam dikim süresi* içindeki oranları; *fidan çukurunun kazılması* %62, *fidanın hazırlanması* %11 ve *fidanın çukura dikilmesi* aşaması %27 oranlarında paya sahiptir.



Şekil 8. Orman yolu dolgu şevinde geniş yapraklı fidan dikimine ait çalışma süreleri

Orman yolu dolgu şevinde en kısa süre ve en uzun sürede fidan dikimi gerçekleştiren işçiler kıyaslandığında sırasıyla; 12 nolu işçinin 23 yaşında, 75 kg ağırlığında 1.70 m boyunda olduğu hem sigara hem de alkol kullanımı olmadığı görülmektedir. Buna karşın 12 nolu işçinin %37 daha yavaş çalışan 9 nolu işçi ise 52 yaşında, 77 kg ağırlığında 1.72 boyunda olduğu ve sadece alkol kullandığı görülmektedir.

Her iki işçinin de VKİ değeri 26 olup "fazla kilolu" kategorisinde oldukları belirlenmiştir. Buradan da anlaşıldığı gibi, geniş yapraklı fidan dikimi yapılan sahada işçilerin yaşı ile *toplam dikim süresi* arasında doğrusal bir ilişki olduğu görülmektedir (Şekil 9). Bir başka deyişle, işçi yaşı arttıkça dikim süresi de artmaktadır.



Şekil 9. Geniş yapraklı fidan dikiminde işçi yaşı ile dikim süresi ilişkisi.

Geniş yapraklı fidan dikimi yapılan orman yolu dolgu şevinde harcanan toplam dikim süresi ile işçi yaşı arasında % 99 önem düzeyinde pozitif yönde korelasyon belirlenmiştir. Yine bu süre ile işçi kilosu, boyu, sigara ve alkol kullanımı arasında %95'den daha az önem düzeylerinde pozitif yönde bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Yani işçiye ait bu özelliklerin artması ile toplam dikim süresinin de artacağı anlaşılmaktadır.

Geniş yapraklı fidan dikim sahasında çalışan işçilerin Vücut Kitle İndeksi değerleri hesaplanmıştır. Buna göre, işçilerin %54'ünün VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m² aralığında olup *normal kilolu*, %38,5'i ise 25.0-29.9 kg/m² aralığında olup *fazla kilolu* ve %7,7'si 40.0 kg/m² üzerinde olup Obez kategoride oldukları belirlenmiştir.

3.3. Orman içi açıklık arazide geniş yapraklı fidan dikimine ait bulgular

Geniş yapraklı tür (elma, hurma, ıhlamur) fidan dikiminin gerçekleştirildiği orman içi açıklık bir sahanın arazi özellikleri, çalışma koşulları ile zaman etütlerine ait ölçümler Tablo 4'te verilmiştir. Çalışmalar zemin killi, ıslak ve çamurlu olduğu koşullarda gerçekleştirilmiştir. Hem dikim sahası, hem de fidanların taşındığı güzergâhta ki zeminde 20 cm çaplarında taşlar ile ağaç kökleri mevcuttur.

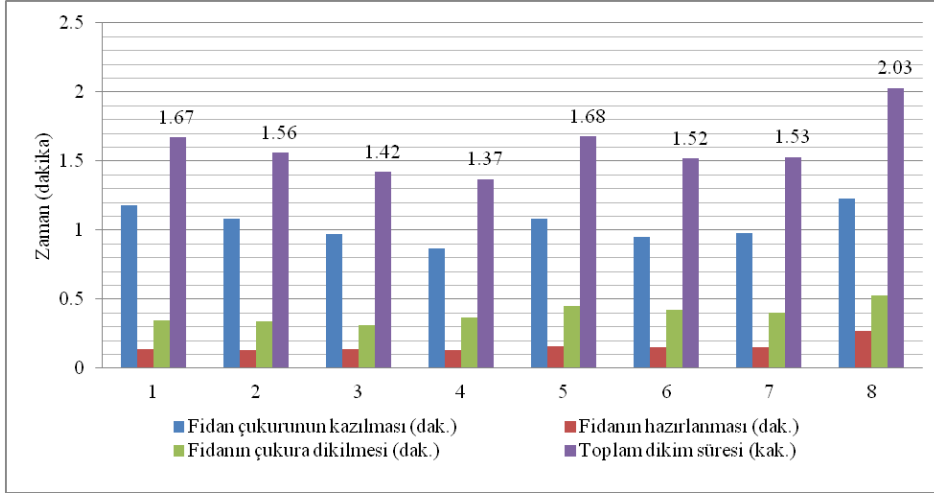
Yol kenarına bırakılmış tüplü fidanlardan, 1 işçi tek seferde 20 adet olarak, ortalama 100 m mesafedeki dikim sahasına taşımıştır. İşçinin %70 yamaç eğiminde ve 10 m mesafeyi ortalama gidiş ve dönüş süresi 15 dakika olarak belirlenmiştir. Bu faaliyetin fidan başına harcanan çalışma süresi 45 saniye olarak hesaplanmıştır. Orman içi açıklık alanda çalışan 8 farklı işçinin her biri 30'ar adet fidan olmak üzere toplam 240 adet fidan dikmişlerdir. Her bir işçinin aktif çalışma zamanı ve iş dilimi süreleri fidan başına ortalamaları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: Orman içi açıklıkta fidan dikiminde koşullar ve fidan başına dikim süreleri

İşçi no	Fidan çukuru açma	Fidanı hazırlama	Fidanın dikilmesi	Toplam dikim süresi	İşçiye ait özellikler						
					Yaş	Kilo	Boy	VKİ değeri	VKİ sınıfı	Sigara kul.	Alkol kul.
	Dakika	Dakika	Dakika	Dakika	Yıl	Kg	m	kg/m ²			
1	1.18	0.14	0.35	1.67	33	72	1.70	24.9	Normal	1	1
2	1.08	0.13	0.34	1.56	51	62	1.65	22.8	Normal	0	1
3	0.97	0.14	0.31	1.42	25	78	1.75	25.5	Fazla kilo	1	0
4	0.87	0.13	0.37	1.37	19	75	1.80	23.1	Normal	0	0
5	1.08	0.16	0.45	1.68	33	83	1.85	24.3	Normal	1	0
6	0.95	0.15	0.42	1.52	21	70	1.70	24.2	Normal	1	1
7	0.98	0.15	0.40	1.53	18	75	1.75	24.5	Normal	1	0
8	1.23	0.27	0.53	2.03	70	60	1.60	23.4	Normal	0	0
En az	0.87	0.13	0.31	1.37	18.00	60.00	1.60				
En fazla	1.23	0.27	0.53	2.03	70.00	83.00	1.85				
Ortalama	1.04	0.16	0.40	1.60	33.75	71.88	1.73				

Orman içi açıklık sahada fidanın dikimi için 1 işçinin, 1 adet harcadığı ortalama *toplam dikim süresi* olarak en kısa süre 1.37 dakikada 4 nolu işçi tarafından, en uzun süre ise 2.03 dakikada 8 nolu işçi tarafından gerçekleştirilmiştir. Tüm işçilerin bir adet fidanı *toplam dikim süresi* ortalaması ise 1.60 dakika olarak hesaplanmıştır (Tablo 4 ve Şekil 10).

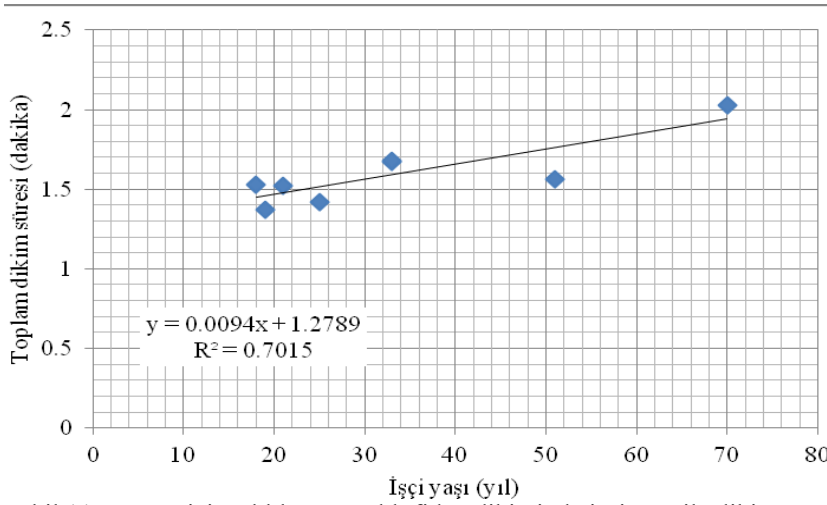
Orman içi açıklık alanda geniş yapraklı tür (elma, hurma, ıhlamur) fidanlarının dikimi sırasında iş dilimlerinin toplam dikim süresi içindeki oranları; fidan çukurunun kazılması %65, fidanın hazırlanması %10 ve fidanın çukura dikilmesi aşaması % 25 oranlarında paya sahiptir.



Şekil 10. Orman içi açıklık arazide geniş yapraklı fidan dikimine ait çalışma süreleri

Orman içi açıklık alanda en kısa süre ve en uzun sürede fidan dikimi gerçekleştiren işçiler kıyaslandığında sırasıyla; 4 nolu işçinin 19 yaşında, 75 kg ağırlığında 1.80 m boyunda olduğu hem sigara hem de alkol kullanmadığı görülmektedir. Buna karşın daha yavaş çalışan 8 nolu işçi ise 70 yaşında, 60 kg ağırlığında 1.60 boyunda olduğu ve hem sigara hem de alkol kullanmadığı belirlenmiştir (Tablo 4).

Her iki işçinin de Vücut Kitle İndeksi (VKİ) değerine göre normal kiloda oldukları belirlenmiştir. Buradan da anlaşıldığı gibi, geniş yapraklı fidan dikimi yapılan orman içi sahada işçilerin yaşı ile toplam dikim süresi arasında doğrusal bir ilişki olduğu görülmektedir (Şekil 11). Bir başka deyişle, işçi yaşı arttıkça dikim süresi de artmaktadır.



Şekil 11. Orman içi açıklıkta yapraklı fidan dikiminde işçi yaşı ile dikim süresi ilişkisi

Geniş yapraklı fidan dikimi yapılan orman yolu dolgu şevinde harcanan toplam dikim süresi ile işçi yaşı arasında % 99 önem düzeyinde pozitif yönde korelasyon belirlenmiştir. Yine bu süre ile işçi kilosu, boyu, sigara ve alkol kullanımı arasında anlamlı bir korelasyon belirlenmemiştir. Bu ilişkinin daha net bir şekilde belirlenebilmesi için daha fazla sayıda işçinin aynı koşullarda ölçülmesi gereklidir.

Geniş yapraklı fidan dikim sahasında çalışan işçilerin Vücut Kitle İndeksi değerleri hesaplanmıştır. Buna göre, işçilerin %87,5'nin VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m² aralığında olup normal kilolu, %12,5'i ise 25.0-29.9 kg/m² aralığında olup fazla kilolu kategoride oldukları belirlenmiştir (Tablo 3).

4. Sonuçlar ve tartışma

Bu araştırma, Artvin-Borçka karayolu dolgu şevinde iğne yapraklı (fıstık çamı) ve Arhavi ilçesi, Yemişli Mahallesi, Pağavi deresi havzasındaki orman yolu dolgu şevleri ile Arhavi OİM, Kayadibi OİŞ sınırları içerisindeki orman içi açıklık bir sahada geniş yapraklı tür (elma, hurma, ıhlamur) fidanlarının dikimi sırasında sürdürülmüştür.

Araştırmanın sürdürüldüğü sahalarda hepsinde 2+0 yaşında fidanların dikilmiştir. İğne yapraklı fidanlardan 300 adet, geniş yapraklı fidan dikiminde ise 390 orman yolu şevinde, 240 adet ise orman içi açıklıkta olmak üzere toplamda 930 adet fidan dikimi yapılmıştır. Deneme alanlarında işçilerin fidan dikimine ilişkin çalışma düzeni belirlenmiş ve aktif çalışma süreleri ölçülmüştür. Deneme alanının jeolojik yapı ve toprak özellikleri birbirine benzer olup, çalışan işçiler, fidan türü ve çalışılan zemin özellikleri farklılık göstermiştir.

Bir işçi tek seferde 10 ya da 20 adet fidanı yol kenarından alarak, dikim yapılacak fidan çukurlarına taşımıştır. İşçilerin 100 m mesafe için gidiş dönüş süresi; eğiminin % 70 olduğu karayolu dolgu şevinde 9,6 dakika, eğimin % 65 olduğu orman yolu dolgu şevinde 18.2 dakika ve yamaç eğiminin % 70 olduğu orman içi açıklıkta arazide ise 15 dakika olarak hesaplanmıştır. Geniş yapraklı fidanların dikimi yapılan orman yolu dolgu şevi ile orman içi açıklık sahada fidanların taşındığı güzergâhta zeminde taşlar, iri blok kayalar ve yer yer ağaç köklerinin varlığı ile zemin ıslak ve çamurlu olması bu sürenin uzamasında etkin rol oynamıştır.

İğne yapraklı (fıstıkçamı) ve geniş yapraklı tür (elma, hurma, ıhlamur) fidanlarının dikiminde iş dilimlerinin toplam dikim süresi içindeki fidan çukuru kazılması, fidanın hazırlanması ve fidanın çukura dikilmesi aşamaları oranları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 5. Fidan dikiminde iş dilimi süreleri ve toplam dikim süresi içerisindeki oranları

Fidan dikim yeri	Fidan türü	Fidan çukuru kazılması		Fidanın hazırlanması		Fidanın çukura dikilmesi		Toplam dikim süresi	
		Süresi (dak)	Oranı (%)	Süresi (dak)	Oranı (%)	Süresi (dak)	Oranı (%)	Süresi (dak)	Oranı (%)
Karayolu dolgu şevi	Fıstık çamı	0.35	35	0.27	27	0.39	38	1.01	100
Orman yolu dolgu şevi	Elma, hurma, ıhlamur	1.15	62	0.20	11	0.50	27	1.85	100
Orman içi açıklık	Elma, hurma, ıhlamur	1.04	65	0.16	10	0.40	25	1.60	100

Tablo 5 incelendiğinde, geniş yapraklı fidan dikimi yapılan orman yolu dolgu şevinde harcanan toplam dikim süresi, iğne yapraklı fidan dikimi yapılan karayolu dolgu şevinde harcanan süreden 0.84 dakika, orman içi açıklık sahada harcanan süreden ise 0.25 dakika (15 saniye) daha fazla olduğu hesaplanmıştır. Bir başka ifade ile her bir fidan için orman yolu dolgu şevinde karayolu dolgu şevine göre 50 saniye, orman içi açıklık saha göre ise 15 saniye daha fazla çalışmak gerekmektedir. Her üç deneme alanında fidan dikimi faaliyetleri yamaç eğiminin % 65-70 ve hava sıcaklığının 10-15°C olduğu benzer koşullarda gerçekleşmiştir. Buna karşılık, geniş yapraklı fidan dikimi yapılan orman yolu dolgu şevi ile doğal yapısı bozulmamış orman içi alanlarda; ağaç köklerinin olması, toprak tipinin killi, zemin ıslak ve çamur olması ve hem çalışma zamanının uzun olmasına, hem de fidan çukuru kazılması süresinin daha uzun olmasına neden olmuştur.

Yol dolgu şevleri arasında bir kıyaslama yapılacak olursa, orman yolu dolgu şevinde harcanan toplam dikim süresi, karayolu dolgu şevinden 1.83 kat daha fazladır. Yine doğal zemin yapısı bozulmamış orman içi açıklık arazide fidan dikiminde fidan başına ortalama dikim süresi, karayolu dolgu şevinden 36 saniye daha fazla, ancak orman yolu dolgu şevinden 9 saniye daha az bir sürede gerçekleşmiştir. Bu durum, doğal zemin koşulları ile yol şevlerinde yapılacak fidan dikim faaliyetlerinin planlanması ve ücretlendirilmesinde dikkate alınmalıdır.

Fıstıkçamı dikimi yapan işçilerin yaşı ile toplam dikim süresi arasında ters orantı varken, geniş yapraklı fidan dikimi yapılan sahalarda işçilerin yaşı ile toplam dikim süresi arasında doğrusal bir ilişki olduğu görülmektedir. Yine geniş yapraklı fidan dikim sahasında işçilerin yaşı ile toplam dikim süresi arasında % 99 önem düzeyinde pozitif yönde bir korelasyon olduğu belirlenmiştir.

İğne yapraklı fidan dikim sahasında çalışanların VKİ hesaplandığında, işçilerin %90’ının normal kiloda %10’si ise fazla kilolu oldukları belirlenmiştir. Geniş yapraklı fidan dikimi yapılan orman yolu dolgu şevinde çalışan işçilerin ise %54’ünün normal kilolu, %38,5’i ise fazla kilolu ve %7,7’si Aşırı Obez kategoride oldukları belirlenmiştir. Bu sahadaki işçilerin toplam dikim süresinin daha uzun gerçekleşmesinin bir nedeni de fidan dikimi yapan işçilerin fazla kilolu ve obez kategorisinde daha fazla bulunmasıdır. Yine geniş yapraklı fidan dikiminin yapıldığı orman içi açıklık sahada çalışan işçilerin %87,5’nin normal kilolu, %12,5’i ise fazla kilolu kategoride oldukları belirlenmiştir.

Çalışan işçiler açısından bakıldığında, fidanlarının elle dikimi "çok ağır iş" olarak sınıflandırılmıştır (Sulman ve Byers, 2000). Bununla birlikte yol dolgu şevlerinin eğiminin % 65-70 olması, fidan dikilecek arazinin tamamen çıplak olması ya da diri örtü ile kaplı olması, taş-kaya parçalarının eğim doğrultusunda yuvarlanması ve çalışanlara tehlikeye sokması, arazide ilerleme ve hareket zorluğu gibi nedenler ile fidan dikimi oldukça güç şartlarda gerçekleştiği görülmüştür.

Bu çalışma sonuçları ve yapılan gözlemler neticesinde, çalışmaların daha verimli olması için orman işçilerinin fidan dikimi sırasında almaları gerekli önlemler ve öneriler aşağıda sıralanmıştır. Bunlar;

- Fidan dikiminde kullanılan aletler işçiye uygun ve ergonomik olmalıdır.
- Kök temizliği işe uygun bıçaklar kullanılmalı ve yedeği mutlaka bulundurulmalıdır.
- İşçiler eğitimden geçirilmeli ve sertifikalandırılmalıdırlar.
- İşçilerinin günlük çalışma saatleri 8 saati aşmayacak şekilde düzenlenmelidir.
- İşçileri sağlık ve güvenlikleri için uygun koruyucu giysileri kullanmalıdırlar.
- Ağaçlandırmada, yüksek eğimli arazide tecrübesiz işçiler çalıştırılmamalıdır.

Kaynaklar

- Anonim 2011a. Artvin İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, 2011yılı Ağaçlandırma Kayıtları
- Anonim 2011b. Arhavi Orman İşletme Müdürlüğü, 2011yılı Ağaçlandırma Kayıtları
- Ayan, S., Mutlu, Ç., Kaya, N. 2002. Kastamonu bölgesi subalpin basamağındaki gençleştirme objeleri ve silvikültürel uygulamalar, 1st National Symposium of Turkey's Mountains, p. 106-113, Kastamonu.
- Balcı, A. N., Uzunsoy, D. 1980. Major problems and improvement work in watershed management in Turkey. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No.2772/291, İstanbul.
- Boydak, M., Çalışkan, S. 2014. Ağaçlandırma, ormancılığı geliştirme ve orman yangınları ile mücadele hizmetleri vakfı (OGEM-VAK) Yayınları, 714 sy. ISBN: 978-97593943-8-7, İstanbul.
- Emir, C. 2006. Orman yollarında *Phyllostachys bambusoides* ile şev stabilizasyonu üzerine bir araştırma, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 101 s., Bartın.
- Erdaş, O. 1997. Orman yolları, Cilt I-II, KTÜ Orman Fakültesi Yayın No:188/26 Trabzon.
- Erdaş, O., Acar, H. H. 1995. Doğu Karadeniz Bölgesi orman işçilerinde işçi sağlığı, Beşinci Ergonomi Kongresi, MPM Yayın No: 570, İstanbul, s. 312–32.
- Görcelioğlu, E. 1996. Ağaçlandırma Alanlarında Su ve Toprak Koruma Amacıyla Kullanılan Teraslar ve Orman Yollarında Erozyon Kontrolü, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, 46, 2, İstanbul.
- OGM 2008. Orman yolları planlaması, yapımı ve bakımı, OGM Tebliğ No:292, Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, İnşaat ve İkmal Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- OGM 2012. Türkiye orman varlığı, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı Yayın No: 85 Envanter Serisi No: 12, ANKARA.
- Sullman, J.M., Byers, J. 2000. An ergonomic assessment of manual planting *Pinus radiata* seedlings, Journal of Forest Engineering, Volume 11, Issue 1, pages 53-62, 2000.
- URL 1. Obezite Türkiye web syf., Erişim tarihi, 29.05.2015, <http://www.obezite.gen.tr>
- URL 2. https://tr.wikipedia.org/wiki/V%C3%BCcut_kitle_indeksi
- Yahyaoglu, Z. 1994. Ağaçlandırma Tekniği Ders Notu, KTÜ Orman Fakültesi Yayını, Ders Teksirleri Serisi: 44, Trabzon.

(Received for publication 17 Yuly 2015; The date of publication 15 August 2017)