

ARTVİN GENYA DAĞI BÖLGESİNDE SAF DOĞU LADİNİ (*Picea orientalis* (L) Link.) MEŞCERELERİNİN VERİMLİLİĞİ İLE BAZI EDAFİK VE FİZYOGRAFİK FAKTÖRLER ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Alkan GÜNLÜ^{1*} Murat YILMAZ² Lokman ALTUN¹
İlker ERCANLI¹ Mehmet KÜÇÜK³

¹K.T.Ü Orman Fakültesi 61080 Trabzon

²A.İ.B.Ü Düzce Orman Fakültesi 81620 Düzce

³KA.Ü Artvin Orman Fakültesi 08000 Artvin

* alkan61@ktu.edu.tr

ÖZET

Bu araştırma Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Artvin Orman İşletme Müdürlüğü, Merkez İşletme Şefliği sınırları içerisindeki Genya Dağı bölgesinde yayılış gösteren saf Doğu Ladini meşcerelerinde bonitet endeksi ile bazı edafik ve fizyografik özellikler arasındaki ilişkilerin saptanabilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla Genya Dağı bölgesinde saf olarak yayılış gösteren Doğu Ladini meşcerelerinden 50 tane deneme alanı seçilmiş, her bir deneme alanına ilişkin fizyografik ve edafik özellikler belirlenmiştir. Toprağa ilişkin özelliklerin belirlenebilmesi için toprak profilleri açılmış ve örnekler alınmıştır. Ayrıca her bir deneme alanında meşcerelerin bonitet endeksi (100 yaşındaki üst boy) belirlenmiştir. Meşcere bonitet endeksi ile edafik ve fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile sorgulanmıştır. Bu ekolojik etmenlerden eğim, fizyolojik toprak derinliği, mutlak toprak derinliği, Ah ve B horizonundaki kil ve kum miktarları (%) ile bonitet endeksi arasında önemli ve anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Doğu Ladini, Bonitet Endeksi, Edafik Faktör, Fizyografik Faktör, Artvin.

RELATIONSHIPS BETWEEN SITE INDEX AND SOME EDAPHIC AND PHYSIOGRAPHIC FACTORS OF PURE ORIENTAL SPRUCE (*Picea orientalis* Link.) IN ARTVİN GENYA MOUNTAIN

ABSTRACT

The aim of this study is to explain relationships between site index and some edaphic and physiographic factors of pure oriental spruce (*Picea orientalis* Link.) in Genya mountain located in central Management district in Artvin State Forest Enterprise. In order to do this study, the fifty sample plots were selected from oriental pure spruce stands in Genya Mountain. Edaphic and physiographic factors in each sample plots were determined. The soil profiles were digged to determine some attributes relating to soil. Also site index of each plots were determined using average height of dominant and co-dominant trees at reference age at 100. The relationships between site index and edaphic and physiographic factors were investigated using correlation analysis Among these ecological factors; slope, physical soil depth, absolute soil depth, the amount of silt and clay in Ah and B Stratus shows significant relations with site index.

Keywords: Oriental Spruce, Site Index, Edaphic Factor, Physiographic Factor, Artvin.

1.GİRİŞ

Doğu ladini (*Picea orientalis* (L) Link.) ülkemizin asli ağaç türlerinden biridir. Büyük bir ekonomik değer taşıyan Doğu ladini toplam orman alanının (20,7 milyon ha) % 1,4'sini oluşturmaktadır (Anonim, 2004). Kuzey doğu Anadolu'nun sahil kesimleri ile Kafkasya'da doğal olarak yayılmaktadır. Ülkemizde Türk-Gürcistan sınırından başlamakta ve batıda Ordu ili yakınlarında Melet ırmağı ile son bulmaktadır (Anşin, 1994).

Doğu ladininin yetişme ortamı koşullarıyla gelişimi arasındaki ilişkilerin ortaya konulması amacıyla birkaç çalışma gerçekleştirilmiştir (Daşdemir, 1987; Kalay, 1989). Bu konuda yöresel çalışmaların yaygınlaştırılarak gerek ormanlarımızın verimini artırmak, gerekse ağaç türü seçimini isabetli bir biçimde saptamak ve en uygun silvikültürel yöntemi seçebilme olanağı vardır (Çepel, 1978). Özellikle ülkemizde odun hammaddesine olan talep artışını karşılamak için ağaçlandırma çalışmalarına ağırlık verilmesi zorunluluğu, konunun ne denli önem taşıdığını ortaya koymaktadır.

Bu nedenle Doğu Ladinin gelişimini etkileyen en önemli yetişme ortamı faktörlerini ve etki derecelerini saptamak, büyümeyi etkileyen en önemli yetişme ortamı faktörlerine göre boş alanlarının bonitetlemesini yaparak, bileşik faiz sebebiyle dönem sonunda en yüksek kazancı elde etmek için verimliliğin en yüksek olduğu yerlerden çalışmaya başlamak açısından önem arz etmektedir.

Araştırma Alanının Genel Tanıtımı

Araştırmaya konu olan alan Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Artvin Orman İşletme Müdürlüğü, Merkez İşletme Şefliği sınırları içerisinde $41^{\circ} 32' 00''$ - $41^{\circ} 07' 30''$ kuzey enlemleri ile $41^{\circ} 32' 00''$ – $41^{\circ} 53' 00''$ doğu boylamları arasında yer almaktadır.

Ortalama yükseltisi 1430 metre olan çalışma alanı, jeomorfolojik açıdan değerlendirildiğinde yüksek dağlık arazi özelliği taşımakta, dik ve sarp eğimli alanların çokluğu dikkat çekmektedir. Araştırma alanına ait iklim verileri uzun süreli gözlem ve ölçümlerin yapıldığı Artvin Meteoroloji İstasyonunun (597 m) temin edilmiştir (Anonim). Araştırma alanı için Erinç (1984) formülüne göre yapılan iklim analizlerinde çok nemli iklimin hakim olduğu görülmüştür. Ayrıca C.W. Thornthwaite sistemi ile iklim tipleri incelenmiştir. Bu yöntemle yapılan hesaplamalarda; alanda AC2sb'2 sembolleri ile gösterilen "çok nemli, düşük sıcaklıkta (mikrotermel), su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede" karasal iklime yakın bir iklim" tipi hakimdir.

Araştırma alanında 750 m'den başlayıp 2043 m'ye kadar devam eden orman kuruluşları yer almaktadır. Bu kuruluşlar içerisinde saf ve karışık doğu ladini meşcereleri 1050 m'den başlamaktadır. Bu çalışmada saf doğu ladini meşcereleri değerlendirilmeye alınmıştır.

2. MATERYAL

Araştırma materyali topoğrafik harita üzerine sistematik olarak atılan 50 adet örnek alandan toplanan veriler (çap, boy, yaş, yükselti, bakı, eğim, reliyef) ile 165 adet toprak örneğinden oluşmaktadır.

3. YÖNTEM

Topoğrafik harita üzerine sistematik olarak atılan örnek alanlar araziye uygulanmıştır. Bu örnek alanlarda yetiştirme ortamı verimliliğini belirlemek için hektarda 100 ağaç yöntemine göre belirlenen sayıda ağaçta yaş ve üst boy ölçümü yapılmış ve (Akalp, 1978)'in ortaya koyduğu hasılat tablosu kullanılarak bonitet endeksleri belirlenmiştir. Arazide açılan toprak profillerinde fizyolojik toprak derinliği ve mutlak toprak derinliği tespit edilmiştir. Daha sonra her bir horizontan alınan toprak örnekleri üzerinde laboratuvar koşullarında tekstür, organik madde, pH (1/2,5 lik saf su), faydalanılabilir su kapasitesi ve taşlılık gibi toprak özellikleri belirlenmiştir (Gülçür, 1974). Ayrıca her bir örnek alanın fizyografik özellikleri tespit edilmiştir.

Doğu ladinin gelişimini etkileyen yetiştirme ortamı özelliklerini saptayabilmek amacıyla SPSS paket programı kullanılmıştır. Bu amaçla, bonitet endeksi ile ölçülen diğer ekolojik etmenler arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile ortaya konulmuştur.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Yetiştirme Ortamı Değişkenleri İle Bonitet Arasındaki İlişkiler

Orman ağaçlarının yaşamasını ve gelişimini etkisi altında bulduran yetiştirme ortamı değişkenleri ile verimlilik ölçüsü olan bonitet endeksi (BE) arasındaki ikili ilişkiler basit korelasyon analizi ile ortaya konulmuştur. Bu amaçla, önce fizyografik özelliklerle BE, daha sonra edafik değişkenlerle BE arasındaki ikili ilişkiler, korelasyon analizi ile incelenmiştir (Çizelge1). Sonuçta; tespit edilen yetiştirme ortamı etmenleri arasında, saf doğu ladinini meşcerelerinin gelişimini en çok etkisi altında bulduranlar belirlenmiştir.

4.1.1. Eğim Değişkeni ile Bonitet Endeksi Arasındaki İlişkiler

Eğim bir arazideki yetiştirme ortamının güneşlenme şiddetini ve süresini, birim alana düşen yağış miktarını, yüzeysel ve yüzey altı akış miktarını, buna bağlı olarak aşınım şiddetini, toprak oluşum ve gelişimini, toprak derinliğini, soğuk havanın aşağı doğru eğim yönünde doğru akmasını v.b. gibi olayları etkisi altında buldurmaktadır. Açıklamalardan da anlaşılacağı üzere çok eğimli yerlerde, birim alana düşen yağış miktarı azalır, yüzeysel akış artar. Aşınım şiddeti artar, toprak derinliği azalırken, toprağın taşlılığı artış gösterir. Bunlara bağlı olarak faydalanılabilir su kapasitesi azalır. Dolayısıyla çok eğimli alanlarda su ve besin ekonomisi bakımından elverişsiz kurak ve fakir topraklar yer almaktadır. Araştırma alanındaki örnek alanların eğim, fizyolojik toprak derinliği, taşlılık ve verimlilik sınıflarına dağılımı Çizelge 2-4'de verilmiştir (Günlü, 2003).

Çizelge 1. Bonitet endeksi ile bazı fizyografik ve edafik faktörler arasındaki ilişki.

	Eğim	FTD	Ah Kil	Ah Kum	MTD	B kil	B kum
BE	-0,28*	0,36*	0,45**	-0,29*	0,34*	0,51*	-0,49**

** % 1 önem düzeyi ile anlamlı
* % 5 önem düzeyi ile anlamlı

Çizelge 2. Araştırma alanında yer alan örnek alanların eğim ve verimlilik sınıflarına dağılımı.

Eğim Sınıfları	Verimlilik sınıfına göre örnek alanlar					Miktarı	
	I	II	III	IV	V	Adet	%
Az Eğimli	15 (%11)	-	-	-	-	1	2
Orta derecede Eğimli	20,31 (%22)	-	46 (%6)	-	-	3	6
Dik Eğimli	-	12 (%7)	29,32,49 (%19)	-	34,37 (%50)	6	12
Sarp Eğimli	7,8,13 14,16 25 (%67)	2,3,4,5 9,11,17 18,19,21 22,24,50 (%93)	1,10,23, 26,28,30, 33,35,38 41,45,42 (%75)	6,27,36, 39,42,43 44 (%100)	40,48 (%50)	40	80
Toplam	Adet	9	14	16	7	4	50
	%	18	28	32	14	8	100

Çizelge 2 incelendiğinde; araştırma alanında yer alan 50 adet örnek alanın 1 tanesi (%2) az, 3 tanesi (%6) orta derecede, 6 tanesi (%12) dik ve 40 tanesi (%80) ise sarp eğim sınıfında yer almaktadır. I.verimlilik sınıfında yer alan 9 adet örnek alanın; 1 tanesi (%11) az, 2 tanesi (%22) orta derecede ve 6 tanesi (%67) ise sarp eğimli, II. verimlilik sınıfında yer alan 14 örnek alanın; 1 tanesi (%7) dik ve 13 tanesi (%93) ise sarp eğimli; III. verimlilik sınıfında yer alan 16 adet örnek alanın; 1 tanesi (%6) orta derecede, 3 tanesi (%19) dik ve 12 tanesi (%75) ise sarp eğimli; IV. verimlilik sınıfında yer alan 7 adet örnek alanın tamamı (%100) sarp eğimli; V.verimlilik sınıfında yer alan 4 adet örnek alanın 2 tanesi (%50) dik ve 2 tanesi (%50) ise sarp eğimli yerlerde yer almaktadır.

Eğimin orman ağaçlarının gelişimini ne şekilde etkilediği konusuna açıklık getirmek amacıyla bir çok çalışma yapılmıştır. Bu konuda farklı ağaç türleri üzerinde yapılan çalışmalarda; eğim ile verimlilik arasında negatif yönde ilişkiler bulunmuştur (Çepel, 1977; Zech ve Çepel, 1982; Eruz, 1984).

Kalay (1989)'ın belirttiğine göre eğim ile verimlilik arasında önemli negatif bir ilişki mevcuttur. Bunun ekolojik anlamı; eğim arttıkça verimliliğin azalmasıdır. Uygulama açısından, eğimi dik ve sarp yetişme ortamlarındaki ormanları koruma ormanı olarak ayırmak gerekir. Bu şekilde ayrılan alanlarda, işletmeciliğin yapılmaması ülke odun üretiminde az miktarda azalmaya sebep olmasına karşın, yapılacak masrafların azaltılması (aşınım, heyelan vb. gibi) bakımından daha faydalı olacaktır.

4.1.2. Edafik Değişkenlerle Bonitet Arasındaki İlişkiler

Toprak erinliği ve diğer toprak özellikleri (faydalanılabilir su kapasitesi, mutlak toprak derinliği, fizyolojik toprak derinliği vb. gibi) ile bitki gelişimi (verimlilik) arasında önemli karşılıklı ilişkiler vardır. Toprak genetiğinde mutlak toprak derinliği (MTD) denildiğinde; B- horizonunun alt sınırına (solum) kadar olan kalınlığı anlaşılır. Bitki yetiştiriciliğinde ise bitki köklerinin gelişebildiği materyalin derinliği çok önemlidir. Bu derinlik fizyolojik toprak derinliği (FTD) olarak ifade edilmektedir. Toprak, bitkilerin tutunarak, dış etkilere karşı durumunu koruyabilmesi için gerekli bir destek ortamıdır (Çepel, 1984). Toprak derinliği; orman ağaçlarının rüzgâr ve kar baskısına karşı direncini, ağaç köklerinin gelişebileceği toprak hacmini, toprakta tutulan su ve besin maddesi kapasitesini etkilemektedir. Toprak derinliği arttıkça depo edilen su ve besin ortamı o kadar genişleyecektir. Bu durum özellikle ülkemizin yağış dağılışını yakından ilgilendirmektedir. Zira yazları kurak geçen ülkemizde vejetasyon devresinde harcanan su büyük ölçüde kış yağışları (kar)'dan depolanan sudur. Bu suyun miktarı toprak derinliği ile yakından ilişkilidir. Araştırma alanındaki toprakların büyük bölümünün derin ve pek derin olması yetiştirme ortamındaki su ve besin ekonomisini olumlu yönde etkilemiştir.

Çizelge 3 incelendiğinde; araştırma alanında yer alan 50 adet örnek alanın 5 tanesi (%10) orta derin, 18 tanesi (%36) derin ve 27 tanesi (%54) ise pek derin sınıfta yer almaktadır. I.verimlilik sınıfında yer alan 9 adet örnek alanın; 2 tanesi (%22) derin ve 7 tanesi (%78) ise pek derin; II. verimlilik sınıfında yer alan 14 örnek alanın; 3 tanesi (%21) derin ve 11 tanesi (%79) ise pek derin; III. verimlilik sınıfında yer alan 15 adet örnek alanın; 1 tanesi (%7) orta derin, 6 tanesi (%40) derin ve 8 tanesi (%53) ise pek derin IV. verimlilik sınıfında yer alan 8 adet örnek alanın 2 tanesi (%25) orta derin, 5 tanesi (%63) derin ve 1 tanesi (%12) ise pek derin; V.verimlilik sınıfında yer alan 4 adet örnek alanın 2 tanesi (%50) orta derin ve 2 tanesi (%50) ise derin sınıfta yer almaktadır.

Çizelge 3. Araştırma alanında yer alan örnek alanların eğim, derinlik ve verimlilik sınıflarına dağılımı.

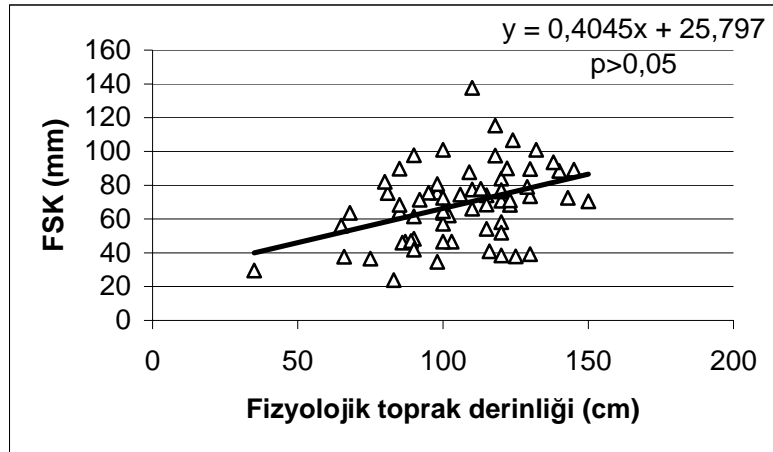
Derinlik Sınıfları	Verimlilik sınıfına göre örnek alanlar					Miktarı	
	I	II	III	IV	V	Adet	%
Orta Derin	-	-	38 (%7)	43,45 (%25)	34,37 (%25)	5	10
Derin	16,31 (%22)	3,21,22 (%21)	28,29,30 32,33,47 (%40)	6,36,39 42,44 (%63)	40,48 (%25)	18	36
Pek Derin	7,8,13 14,15,20 25 (%78)	2,4,5,9, 11,12,17 18,19,24 76 (%79)	1,10,23, 26,35,41 46,49 (%53)	27 (%12)	-	27	54
Toplam	Adet	9	14	15	8	4	50
	%	18	28	30	16	8	100

Araştırma alanında fizyolojik toprak derinliği($r=0,36$) ve mutlak toprak derinliği($r=0,34$) ile verimlilik arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuçlardan da görüldüğü üzere fizyolojik toprak derinliği ile mutlak toprak derinliği arttıkça doğu ladininin verimliliğide olumlu yönde etkilemektedir.

Toprak derinliği ile ağaç türlerinin boy gelişimi arasında ilişkiyi ortaya koyabilmek amacıyla çalışmalar yapılmıştır. Bu konuda yapılan çalışmalarda, toprak derinliği ile verimlilik arasında önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur (Eruz, E., 1984; Atasoy vd., 1985). Bunun ekolojik anlamı ise; derin toprakların daha fazla su ve besin maddesi depolayarak, orman ağaçlarının beslenme ortamlarını genişlettiğidir (Kantarıcı, 1980). Her ne kadar literatürde doğu ladinin yayvan kök yaptığı bildirilmekte ise de, elverişli toprak koşullarında köklerini derine indirdiği ifade edilmektedir (Altun, 1995).

Toprakta suyun bitkiler tarafından kullanılması kök sisteminin derinliği (fizyolojik toprak derinliği) ile ilgilidir. Bu yüzden toprakların derinliğinden bahsedilirken fizyolojik derinliğin esas alındığı bilinmelidir. Araştırma alanında yayılış gösteren saf doğu ladin meşcerelerinde fizyolojik toprak derinliğine bağlı olarak FSK kapasitelerinin arttığı görülmüştür (Şekil 1).

Çizelge 4 incelendiğinde; araştırma alanında yer alan 50 adet örnek alanın 5 tanesi (%10) orta ve 45 tanesi (%90) ise çok taşlı sınıfta yer almaktadır. I.verimlilik sınıfında yer alan 9 adet örnek alanın; 1 tanesi (%11) orta ve 7 tanesi (%89) ise çok taşlı; II. verimlilik sınıfında yer alan 14 örnek alanın; 1 tanesi (%7) taşlı ve 13 tanesi (%93) ise çok taşlı; III. verimlilik sınıfında yer alan 16 adet örnek alanın; 3 tanesi (%19) orta ve 13 tanesi (%81) ise çok taşlı; IV. verimlilik sınıfında yer alan 7 adet örnek alanın tamamı (%100) çok taşlı; V.verimlilik sınıfında yer alan 4 adet örnek alanın tamamı (%100) çok taşlı sınıfta yer almaktadır.



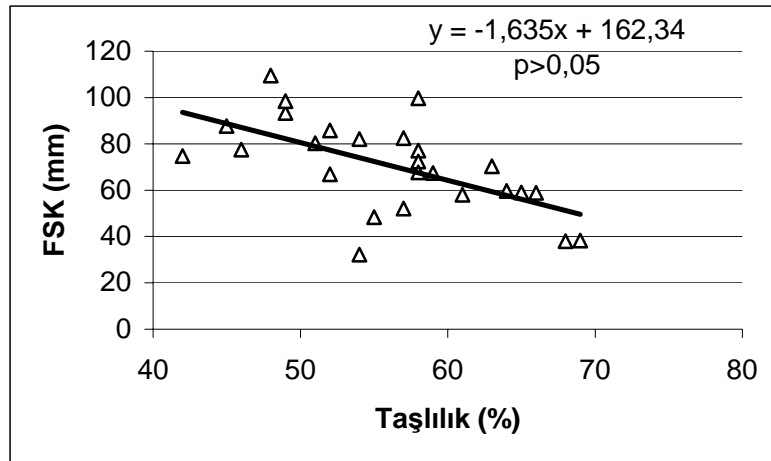
Şekil 1. Fizyolojik toprak derinlik ile faydalı su kapasitesi (FSK) değerleri arasındaki ilişki

Çizelge 4. Araştırma alanında yer alan örnek alanların taşlılık ve verimlilik sınıflarına dağılımı.

Taşlılık Sınıfları	Verimlilik sınıfına göre örnek alanlar					Miktarı	
	I	II	III	IV	V	Adet	%
Orta Taşlı	25 (%11)	19 (%7)	10,23,46 (%19)	-	-	5	10
Çok Taşlı	7,8,13	2,3,4,5,9	1,26,28			45	90
	14,15	11,12,17	29,30,32	6,27,36,	34,37		
	16,20	18,21,22	33,35,38	39,42,43	40,48		
	31	24,50	41,45,47	44	(%100)		
	(%89)	(%93)	(%81)	(%100)			
Toplam	Adet	9	14	16	7	4	50
	%	18	28	32	14	8	100

Toprağın taşlılığı, topraklaşmanın derecesi hakkında fikir vermektedir. Diğer taraftan taşlılık, toprağın su tutma kapasitesini, geçirgenliğini, havalanmasını ve besin ekonomisini önemli derecede etkilemektedir. Araştırma alanındaki toprakların orta derecede ve çok taşlı sınıfında oldukları anlaşılmıştır. Taşlılık derecesine göre, toprakların biriktirmiş oldukları su miktarı değişim göstermektedir. Şekil 2 incelendiğinde; taşlılık oranının artmasına paralel olarak FSK'nın azaldığı saptanmıştır.

Su, bitki yapısını oluşturan önemli bir madde olması, bitki beslenmesini ve organik madde üretimini sağlaması, birçok kimyasal sürecin temel bileşenini olayların temelini oluşturması bakımından orman ağaçları için son derece önemlidir. İşte bu yüzden orman ağaçlarının yatay ve dikey yayılışı ve gelişimi üzerinde sıcaklıkla birlikte önemli rol oynamaktadır. Toprakta depolanan su miktarı; toprak derinliği, taşlılık, toprak türü ve organik madde içeriği tarafından etkilenmektedir.



Şekil 2. Taşlılık oranı ile faydalı su kapasitesi (FSK) değerleri arasındaki ilişki.

Bitkilerin topraktaki sudan yararlanabilmesi su miktarına bağlı olmakla birlikte, faydalanılabilir su miktarı bu hususta rol oynayan tek faktör değildir. Başka bir deyişle, topraktaki su miktarı, her zaman için bitkilerin bu sudan yararlanıp yararlanamayacağı hakkında bir fikir vermez. İşte toprakta depolanan sudan bitkilerin yararlanması toprakların tane yapısı ve türüne bağlı olmakla birlikte aynı zamanda kil mineralinin cinsine, toprağın organik madde miktarına, kireçli olup olmayışına, taşlılığına ve köklenme sıklığına göre değişen gözenek hacmine ve gözeneklerin çaplarına da bağlı olarak değişir. Bu konuda yapılan çalışmalarda balçık toprakların en fazla faydalanabilir su kapasitesine sahip oldukları tespit edilmiştir (Kantarıcı, 2000).

Topraktaki Ah horizonundaki kum miktarı (%) ile verimlilik arasında ($r=-0,29$) ve B horizonundaki kum miktarı (%) ile verimlilik arasında ($r=-0,49$) istatistiksel olarak anlamlı negatif bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuç tamamen mantıktır. Çünkü toprakların kum miktarı arttıkça toprakta depolanan su ve besin maddesi miktarı azalmakta, buna bağlı olarak boy büyümesi (bonitet endeksi) düşüş göstermektedir. Zira kum, elektriksel yük bakımından nötrdür. Bu yüzden kumun yüzeyinde besin maddeleri tutulamamakta, su ise yüzey gerilimi ile tutulabilmektedir. Bitkiler, kum yüzeyinde tutulan sudan yararlanamamaktadır. Bu nedenle, toprakların kum miktarı arttıkça Doğu Ladinin verimliliği olumsuz yönde etkilenmektedir.

Toprağın ince kısmı içerisinde yer alan kil, elektriksel yük bakımından negatif özellik gösterir. Bu özelliğinden dolayı, katyonları ve toprak suyunu kolaylıkla tutabilmektedir. Aynı zamanda, tutmuş oldukları katyonları toprak çözeltisine verme eğilimindedir. Bu yüzden, bitkilerin beslenmesinde önemli bir görev üstlenmektedir. Topraktaki Ah horizonundaki kil miktarı (%) ile doğu ladininin verimliliği arasında ($r=0,45$) ve B horizonundaki kil miktarı (%) ile doğu ladininin verimliliği arasında ($r=0,51$) istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Saptanan bu faktörler arasında ayrıca yapılan regresyon analizi ile aşağıdaki regresyon denklemleri geliştirilmiştir;

$$BE=13,268+0,125x(MTD) R^2=0,12 \quad (1)$$

$$BE=21,026+0,129x(MTD)-0,141x(Eğim) R^2=0,45 \quad (2)$$

Burada; BE: bonitet endeksi, MTD: mutlak toprak derinliği

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada Artvin ili Genya Dağı Bölgesinde yayılış gösteren saf doğu ladinini meşcerelerinin bonitet endeksi ile bazı edafik ve fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak incelenmiştir. Buna göre gerek korelasyon ve gerekse regresyon analizleri bulgularına dayanarak yapılan açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, toprak ve hava neminin yüksek olması koşuluyla, doğu ladinin boy gelişimi; eğim, fizyolojik ve mutlak toprak derinliği, Ah ve B horizonlarındaki kil ve kum miktarları tarafından etkilenmektedir.

Yapılan basit regresyon ve çoklu regresyon analizi sonucu 1 numaralı denklemde MTD bağımsız değişken olarak kullanıldığında, bonitet endeksindeki değişimin yaklaşık % 11'i bu denklemle açıklanmaktadır. Bunun yanında 2 numaralı denklemde ise, MTD ve eğim bağımsız değişken olarak kullanılmakta ve bonitet endeksindeki değişimin yaklaşık % 45'i bu denklemle açıklanabilmektedir.

Toprak derinliğinin artması, daha çok su ve besin maddesi anlamındadır. Boy gelişimi ile fizyolojik toprak derinliği arasındaki pozitif ilişki, ladinin derin topraklarda daha iyi artım yaptığını ve elverişli toprak koşullarında derine inen kök sistemi geliştirebileceğini göstermektedir.

Toprağın Ah horizonundaki kil miktarı (%) ile BE arasında önemli pozitif bir ilişki ($r=0,45$) bulunmaktadır. Doğu ladininin kök yayılışı daha çok üst horizonlarda yoğunlaşmaktadır. Bu ise beslenme ilişkilerini olumlu yönde etkileyerek boy ve çap artımını hızlandırmaktadır. Ayrıca B horizonundaki kil miktarı (%) ile BE arasında benzer bir ilişki ($r=0,51$) bulunmaktadır. Yani B horizonundaki kil miktarı arttıkça verimlilik artmaktadır.

Meşcere üst boyu, verimliliğin göstergesi olarak kabul edilmesine karşın, bazı durumlarda potansiyel verim gücünü yansıtmaz (Çepel, Dündar ve Günel, 1977). Bu durumda, çok sayıdaki yetişme ortamı faktörü dikkate alınarak gerçek verim gücünü gösteren, yetişme ortamı verimliliği (BE) haritaları yapılmalıdır. Bu tip haritalar, ormancılık uygulamalarına ışık tutacak şekilde her bölgenin alt bölgeleri için ayrı ayrı düzenlenerek, ormancılık uygulamalarında (İşletme, amenajman ve silvikültür planlarının yapımında, ağaçlandırma çalışmalarında, erozyon kontrolü çalışmalarında vb. gibi) veri tabanı olarak kullanılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akalp, T., 1978. Türkiye'de Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları, Doktora Tezi, İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul.
- Anonim. Artvin Meteoroloji İstasyonu İklim Değerleri (1980-2001).
- Anonim, 2006. <http://www.ogm.gov.tr>
- Atasoy, H., Tekin, E., ve Küçük, M., 1985. Meryemana Araştırma Ormanının Toprak Özellikleri ve Haritaları, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Seri No: 154, Çağ Matbaası, Ankara.
- Anşin, R., 1984. Tohumlu Bitkiler (Gymnospermae), Cilt:1, Sayı:2, Trabzon.
- Altun, L., 1995. Maçka (Trabzon) Orman İşletmesi Ormanüstü Serisinde Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar, K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.
- Çepel, N., Dündar, M., ve Günel., 1977. Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi ile Bazı Edafik ve Fziyografik Etkenler Arasındaki İlişkiler, TÜBİTAK Proje No: TOAG 154, Ankara.
- Çepel, N., 1984. Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritacılığı, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Daşdemir, İ., 1987. Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Link.) Ormanlarında Yetiştirme Ortamı Faktörleri-Verimlilik İlişkisi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Erinç, S., 1984. Klimatoloji ve Metotları, İ.Ü. Yayın No:3278, Deniz ve Coğrafya Enstitüsü Yayın No:399, İstanbul.

SDÜ ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

- Eruz, E., 1984. Balıkesir Orman Başmüdürlüğü Saf Karaçam Meşcerelerinin Boy Gelişimi ile Bazı Edafik ve Fizyografik Özellikler Arasındaki İlişkiler, İ.Ü. Yayınları, Yayın No: 3264, Orman Fakültesi Yayın No:318, İstanbul.
- Gülçür, F., 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Metotları, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 201, İstanbul.
- Günlü, A., 2003. Artvin-Genya Dağı Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar, K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Kalay, H.Z., 1989. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Mıntıkasındaki Saf Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Büklerinin Gelişimi ile Bazı Toprak Özelliklerinin Genel Olarak Araştırılması, Doçentlik Tezi, Trabzon.
- Kantarıcı, M.D., 1980. Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme ortamı Birimlerinin Haritalanması Esasları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Yayın No: 2636, Orman Fakültesi Yayın No: 275, İstanbul.
- Kantarıcı, M.D., 1982. Belgrad Ormanında Toprak ve Orman Yetiştirme Muhiti Birimlerinin Haritalanması Esasları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt: XXII, Sayı: 1, İstanbul.
- Kantarıcı, M.D., 1987. Toprak İlmi İ.Ü Yayınları Yayın No: 3444, Orman Fakültesi Yayın No: 387, İstanbul.
- Kantarıcı, M.D., 2000. Toprak İlmi, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 462, İstanbul.
- Zech, W., Çepel, N., 1982. G. Anadolu'daki Bazı *P.brutia* Meşcerelerinin Gelişimi ile Toprak ve Reliyef Özellikleri Arasındaki İlişkiler, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No: 191, İstanbul.