



Yarı-Kurak Eğimli Bir Merada Toprak Özellikleri ve Bitki Çeşitliliğinin Uzaysal Dağılım İlişkileri

Ülkü DİKMEN^{1*} Selahattin İPTAŞ¹ Sabit ERŞAHİN¹

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı, Çankırı, Türkiye

*Sorumlu Yazar

e-posta: ulkudikmen@karatekin.edu.tr

Geliş Tarihi: 30 Mart 2012

Kabul Tarihi: 15 Mayıs 2012

Özet

Bu çalışma, Orta-Batı Karadeniz Bölgesi'nde tipik bir yarı-kurak mera alanında toprak özellikleri ile çölleşmenin önemli bir göstergesi olan bitki tür sayısı arasındaki uzaysal ilişkinin analiz edilmesi amacıyla güneye bakan yaklaşık %20 eğimli bir alanda yürütüldü. Bu amaçla tepe üzerinde bir kuzey-güney (eğime paralel) ve diğeri doğu-batı (eğime dik) olmak üzere iki transekt (hat) oluşturuldu. Her bir hat üzerinde 5 m aralıklarla toprak örnekleri alındı ve toprak örneklerinin alındığı noktaları içine alan 1 m²'lik alandaki bitki tür sayısı belirlendi. Toprak örnekleri laboratuara getirilerek kum, silt, kil, ile hacim ağırlığı ve pH için analiz edildi. Toprak özellikleri ve bitki tür sayısının hatlar boyunca değişimi grafiklenerek bunların uzaysal dağılımındaki benzerlik ve farklılıklar değerlendirildi. Sonuçlar bitki tür sayısının eğime paralel ve dik yöndeki değişim deseninin oldukça farklı olduğu ve değişkenliğin eğime dik hat boyunca çok daha fazla olduğunu göstermektedir. Bitki tür sayısı ve toprak CaCO₃ içeriği arasında ters bir ilişkinin olduğu ve çalışma alanında CaCO₃ içeriği yüksek yerlerin çölleşmeye karşı daha hassas olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Bitki tür sayısı, çölleşme, toprak CaCO₃ içeriği, uzaysal değişkenlik

Spatial Distribution Relations between Soil Properties and Plant Diversity on a Semi-arid Sloping Rangeland

Abstract

This study was conducted to analyze spatial relations between some soil properties and vegetation diversity on a typical sloping rangeland located in Çankırı in semi-arid north central Anatolia. Two transects, one parallel and one normal to the slope were located on a south facing slope. Soil samples were taken 5-m apart on the each transect, and 1 m² of parcels were sampled for plant species at the points where soil samples were taken. The samples were taken to laboratory and analyzed for sand, silt, clay, CaCO₃ contents, and bulk density. Number of plant in each sampling spot was determined. Spatial distribution of number of species and studied soil properties were graphed throughout transects and spatial distributions of these variables were compared. The results showed that spatial pattern of soil properties and plant diversity differed in transects, and that soil CaCO₃ content was negatively related to plant richness in the study area. It was concluded that CaCO₃ reach localities at the study area would be more vulnerable to desertification.

Key Words: Plant diversity, desertification, soil CaCO₃ content, spatial variability

GİRİŞ

Çayır ve meralar, bitki örtüleriyle bir taraftan hayvanlara yem sağlamakta, diğer taraftan da bu bitki örtüsüyle üzerinde bulunduğu toprağı yağmur ve rüzgâr gibi doğal kuvvetlere karşı korumaktadır. Mera bitki örtüsü, yağın yağmur sularını bir sünger gibi emerek toprağı sızmasını sağlamaktadır. Toprağı bu şekilde sızan su içme suyu olarak yararlanılan yer altı su kaynaklarını beslemektedir. Ayrıca meralar yer üstü su kaynaklarının düzenli beslenmesine de yardımcı olmaktadır [1].

Teksas'ta farklı iki mera kesimi arasındaki toprak ve bitki örtüsü farklılığını incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada; her iki kesimde buğdaygillerin yoğunluğu

aynı olmasına karşılık, yüksek kireç içeren mera kesiminde klimaks buğdaygil bitki türlerinin daha büyük oranda bulunduğu saptanmıştır. Araştırmacılar kireç içeriğinin yüksek olan kesimde pH'nın da fazla olduğunu bildirmiştir [2].

Yeni Zelanda'da yapılan bir çalışmada aynı toprak özelliklerine sahip Kawarau vadisinde görülen farklı vejetasyon tiplerinin su stresinden kaynaklandığını; bunun da yöney, rakım ve konumdan ileri geldiğini, en kurak sahaların güneşlenmenin fazla olduğu güney yamaçlar ile düşük rakımlı alanlar olduğu ifade edilmiştir [3]. Yükseklik ve yöneyin mera vejetasyonlarına etkileri üzerine yapılan bir çalışmada;

bitki örtüsü içerisinde en fazla koyun yumağının (%29,5) yer aldığı ve toplam alanın %64,9'unun bitki ile kaplı olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada buğdaygillerin en fazla güney ve doğu, baklagillerin güney, diğer familya bitkilerinin ise kuzey ve batı yönünde bulunduğu saptanmıştır [4].

Koç ve Gökkuş [5], Erzurum'un Güzelyurt köyünde bulunan merada; koyun yumağının (*Festuca ovina*) dominant olarak bulunduğunu, baklagillerin bir bölümünü dikenli çok başlı gevenin teşkil ettiğini ve mera durumunun yetersiz olduğunu saptamışlardır.

Çölleşme, geçmişte olduğu gibi günümüzde de doğal kaynakları tehdit eden önemli bir sorundur. Hatta arazilerin aşırı ve bilinçsiz kullanımı günümüzde çölleşmenin etkisinin giderek daha fazla hissedilmesine neden olmuştur. Çölleşme kriter ve göstergelerinin tanımlanması arazilerin çölleşme eğiliminin belirlenmesi ve takibinde son derece önemlidir. Çalışmalar, vejetasyonun çeşitliliği (diversity) ile toprakların çölleşme eğilimi arasında ters bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, bir arazide toprak özelliklerinin uzaysal değişkenliği ile bitki tür sayısı ve zenginliğinin (birim alana bitki sayısı) uzaysal değişkenliği arasındaki ilişkilerden ilgili arazinin çölleşme eğilimi hakkında bir değerlendirme yapılabilir. Bu çalışma ile Çankırı il merkezine yaklaşık 4 km mesafede yöreyi temsil edebilecek güneye bakan eğimli bir arazide çölleşme göstergesi olarak değerlendirilebilecek bazı toprak özellikleri ile bitki tür sayısı arasındaki uzaysal ilişkilerin analiz edilmesi hedeflenmiştir.

MATERYAL ve METOT

Bu araştırma, Çankırı'ya 4 km mesafede bulunan Çankırı Karatekin Üniversitesi Uluyazı Kampüs alanında halen mera niteliği taşıyan ancak olatmaya kapalı güney doğu yamacında yürütülmüştür. Birbirlerini 90 derecelik açıyla kesen eğime dik ve paralel iki hat (transekt) belirlenerek, çalışma bu hatlar üzerinde yürütüldü. Araştırma alanının ortalama eğimi yaklaşık %20 olup denizden yüksekliği 800 m'dir.

Toprak örnekleri, Mayıs-Haziran 2011'de, doğu-batı yönünde (eğime dik) 180 m ve kuzey-güney yönünde (eğime paralel) 230 m iki adet hat üzerinden alındı. 5'er metre aralıklarla 0-5 cm ve 5-20 cm toprak derinliklerinden (toplam 164 nokta) alındı. Toprak örneklerinin alındığı noktaların içine düştüğü 1 m²'lik alanlardaki bitki tür sayısı örnekleme esnasında belirlendi. Daha sonra toprakların hacim ağırlıkları Gee ve Bauder [6], tekstürü Blake ve Hartge [7] ve pH'sı McLean [8] belirlenmiştir.

Toprak özellikleri ve parsel (1 m²) başına bitki tür sayısı için tanımsal istatistikler hesaplandı ve bu özelliklerin dağılım özellikleri incelendi. Toprak özellikleri ve bitki tür sayısının uzaysal değişkenliğinin belirlenmesinde ilgili özelliklerin deneysel semivariogramları ve bu semivariogramlara ilişkin sill, nugget ve range değerleri hesaplanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Toprak özelliklerinin eğime dik transekt (hat) üzerinde daha değişken olduğu görülmektedir (Çizelge1). Bunun nedeninin hat boyunca taşınma ve birikme süreçlerinin değişken olmasından ileri geldiği düşünülmektedir. Hacim ağırlığına ilişkin değişkenlikte transektler arasında fazla bir fark bulunmazken, CaCO₃ içeriğinin tersi bir durum sergilediği görülmektedir. Hacim ağırlığı için hesaplanan ortalamalar her iki transekt için de aynıdır ve hatlar için hesaplanan değişkenlikler arasında da fazla bir fark olmadığı görülmektedir. Benzer yorum pH için de yapılabilir.

Hacim ağırlığına benzer şekilde CaCO₃ kapsamı için hesaplanan ortalamaların oldukça benzer, ancak CaCO₃'ün eğime dik hat boyunca çok daha değişken olduğu görülmektedir. Buradan, CaCO₃ içeriğine ilişkin tüm alan için hesaplanan ortalama bir değer kullanımasında temkinli davranılması gerektiği düşünülmektedir. Eğime paralel hatta bitki tür sayısı ile kil içeriği arasında ters bir ilişkinin olduğu görülmektedir (Şekil 8 ve 12). Ancak eğime dik hatta kil içeriği ile bitki tür sayısı arasında bir ilişkiden bahsetmek güçtür (Şekil 7 ve 11). Aynı değişkenler için

Çizelge1. Bazı toprak değişkenlerine ilişkin eğime paralel ve dik transektler üzerinde hesaplanan tanımsal istatistiksel parametreler.

Eğime Paralel Transekt	Toprak Özellikleri	A.O.	SD	En büyük	En küçük	Çarpıklık	VK
		Kum (%)	34,01	14,22	63	13	0,07
	Kil (%)	37	17,70	67	13	0,29	48,4
	Silt (%)	28,02	9,25	52	9	0,53	33,0
	H A	1,2	0,08	1,4	1,1	0,51	6,8
	CaCO ₃ (%)	10,80	4,28	20	3	0,43	39,6
	pH	7,98	0,14	8,4	7,8	0,82	1,8
	BTS	3,1	1,1	5	1	0,33	36,7
Eğime Dik Transekt	Kum (%)	48,7	15,2	71	18	-0,3	31,2
	Kil (%)	26,2	14,5	68	9	1,2	55,2
	Silt (%)	25,1	10,3	51	7	0,2	41,1
	H A	1,2	0,1	1,3	1	-0,7	5,7
	CaCO ₃ (%)	10,1	5,4	24	2	0,7	53,2
	pH	8	0,2	8,3	7,5	-0,5	2,0
	BTS	3,1	1,4	7	0	0,1	44,0

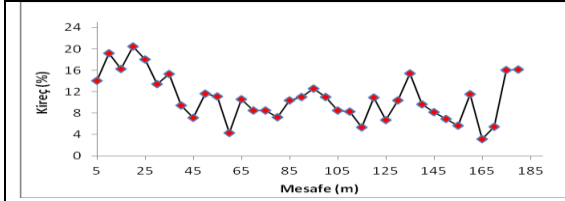
A.O.=Aritmetik ortalama, SD= Standart sapma, SE=Standart hata, VK=Varyasyon katsayısı, HA: Hacim ağırlığı (g/cm³), BTS= Bitki tür sayısı.

hesaplanan jeostatistiksel parametrelerin (nugget sill ve range) eğime paralel ve dik hatlarda oldukça farklı değerler almış olması alanda yapılacak bir uzaysal değişkenlik analizinde isotropik varyogramların kullanılmasında temkinli olunması gerektiğine işaret etmektedir. Eğime paralel hatta toprak özelliklerinin uzaysal bağımlılığının dikey hattakine göre çok daha düşük olduğu görülmektedir (Şekil 15-25). Bunun nedeni eğime dik hatta toprak oluşumu ve toprak aşınması arasındaki ilişkinin çok kısa mesafelerde dahi oldukça değişken olmasından ileri gelmiştir. Kısa mesafeli değişkenliğin fazla (yüksek nugget) olmasından dolayı çapraz değerlendirme (sağdaki şekiller) genelde yeterli sonuç vermemektedir. Zaten eğime dik hat için hesaplanan daha yüksek varyasyon katsayıları da bunu doğrulamaktadır. Araştırma alanında botanik kompozisyonu en yüksek olan bitkiler koyun

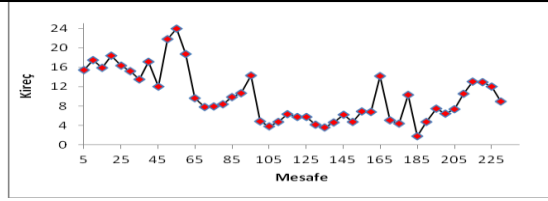
yumağı (*Festuca ovina*), geven türü (*Astragalus* sp.), kılac (*Stipa spp.*)'tır.

Bakır [9]'ın bildirdiğine göre koyun yumağı ve geven gibi bitkilerin vejetasyonda bulunma oranın fazlalığı iyi cins yem bitkilerinin belirli alanlarda toplanmadığının bir göstergesidir.

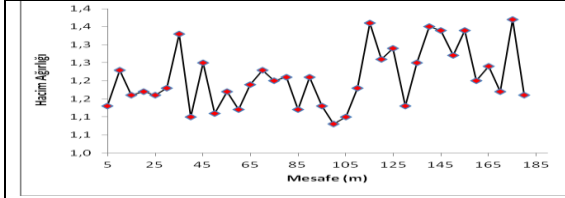
Erkun [10] tarafından yayılışı homojen olarak saptanan *Festuca ovina*, *Thymus squarrosus*, *Poa bulbosa* ve *Bromus erectus*; Bakır [9] tarafından saptanan *Thymus squarrosus*, *Festuca ovina* ve *Poa bulbosa* türleri ile bu araştırmada homojen olarak yayılışı saptanan türler arasında sadece *Festuca ovina* türü benzerlik göstermektedir. Çalışılan hatlar üzerinde 22 adet bitki türü teşhis edilmiştir. Bu sayı Bakır [9], Yılmaz [11] ve Tükel [14]'in otlatılan alanlarda saptadığı bitkilerle paralellik göstermektedir ancak Uluocak [13], Kendir [14], Koç ve Gökkuş [5] tarafından bulunan bitki sayılarından ise düşüktür.



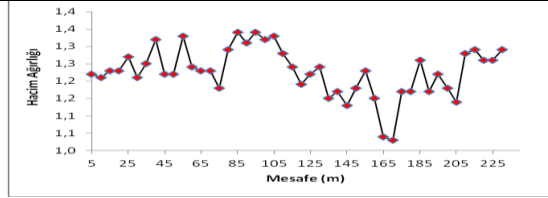
Şekil 1. Eğime dik hatta CaCO₃ kapsamının mesafeyle değişimi



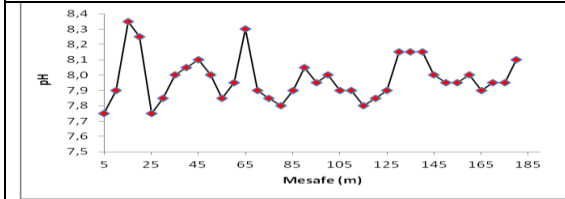
Şekil 2. Eğime paralel hatta CaCO₃ kapsamının mesafeyle değişimi



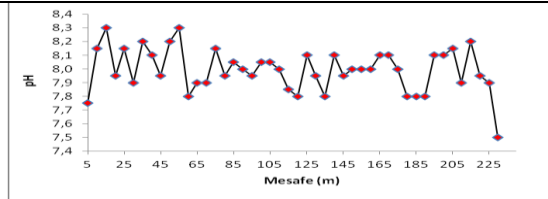
Şekil 3. Eğime dik hatta toprak hacim ağırlığının mesafeyle değişimi



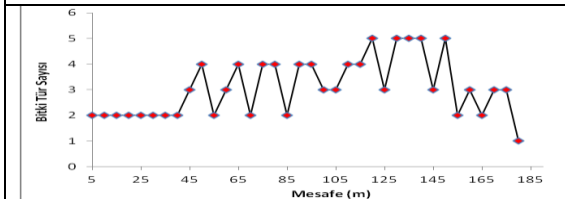
Şekil 4. Eğime paralel hatta toprak hacim ağırlığının mesafeyle değişimi



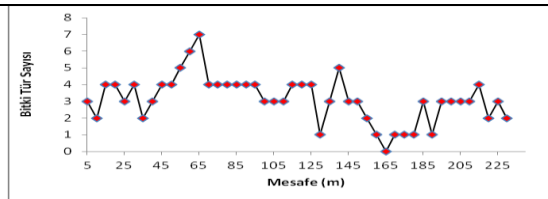
Şekil 5. Eğime dik hatta toprak pH'sının mesafeyle değişimi



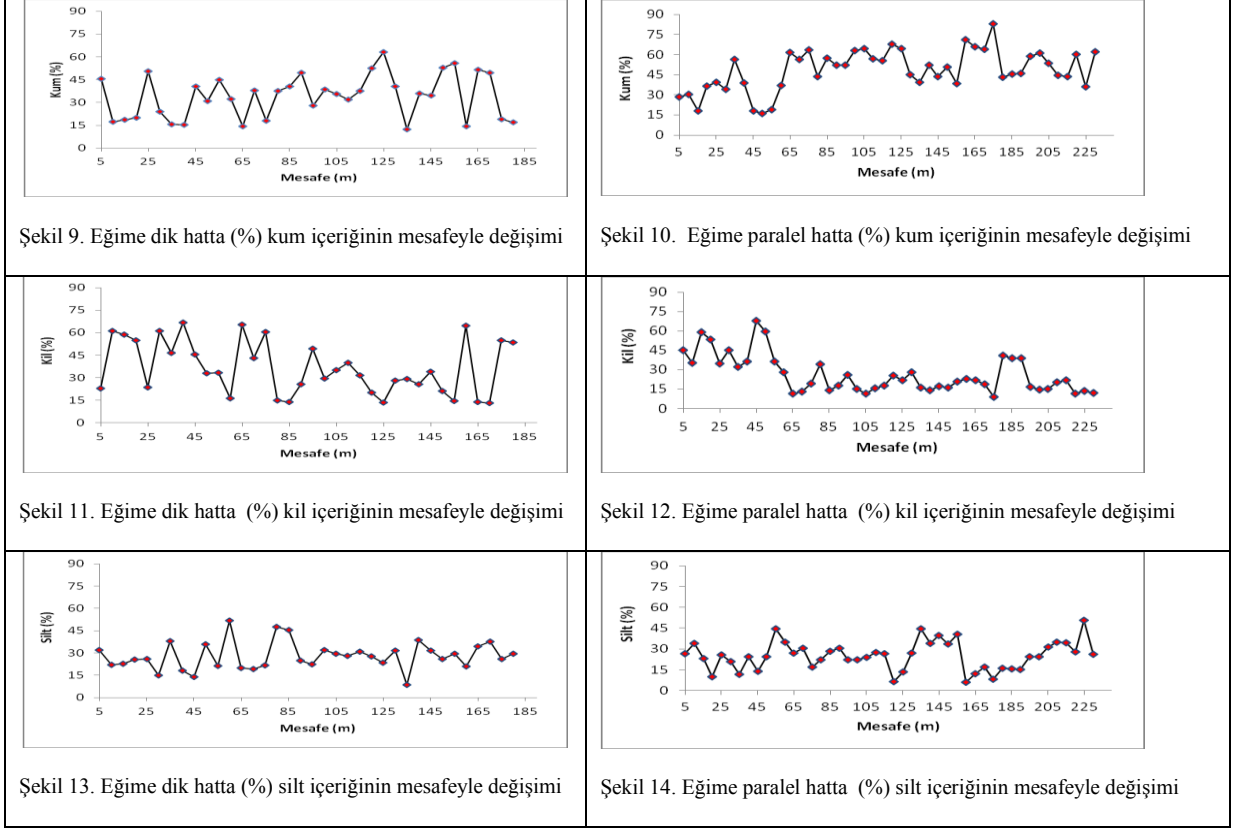
Şekil 6. Eğime paralel hatta toprak pH'sının mesafeyle değişimi



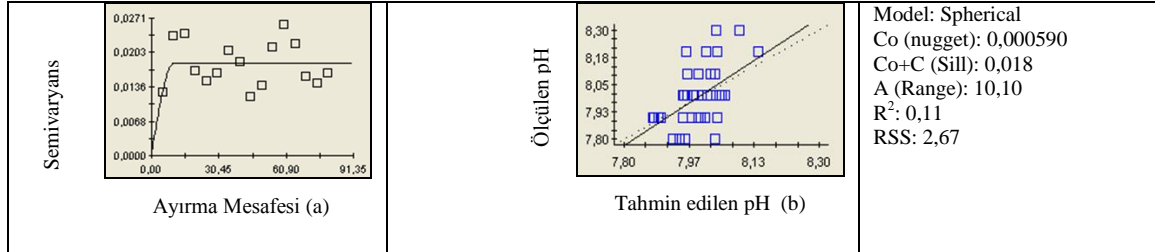
Şekil 7. Eğime dik hatta bitki tür sayısının mesafeyle değişimi



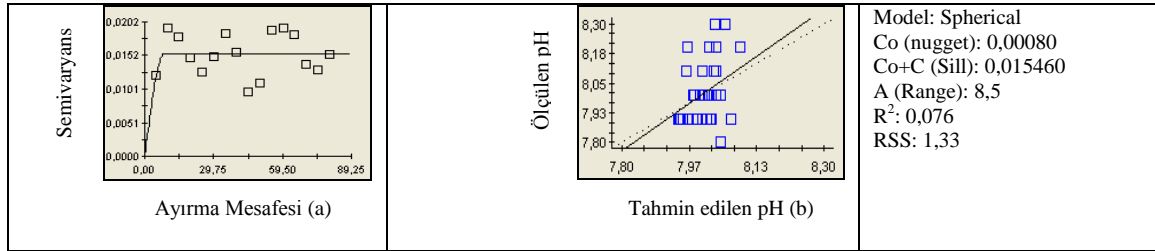
Şekil 8. Eğime paralel hatta bitki tür sayısının mesafeyle değişimi



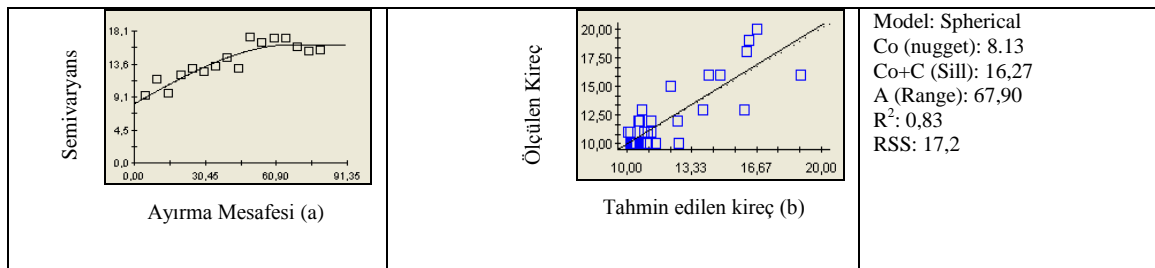
Jeoistatistiksel Analiz Sonuçları



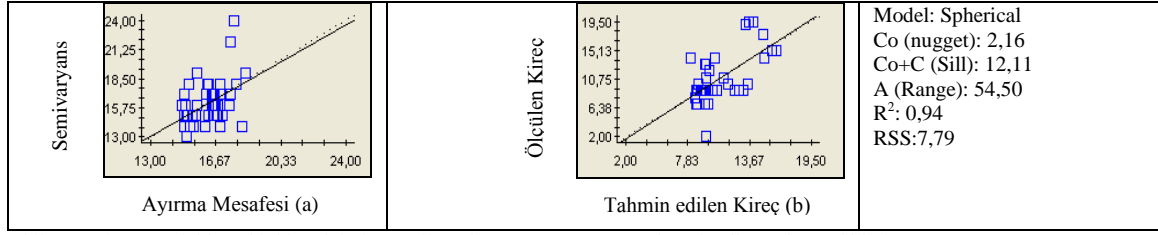
Şekil 15. Eğime dik hattaki pH için isotropik variogram (a) ve çapraz değerlendirme (b) grafikleri



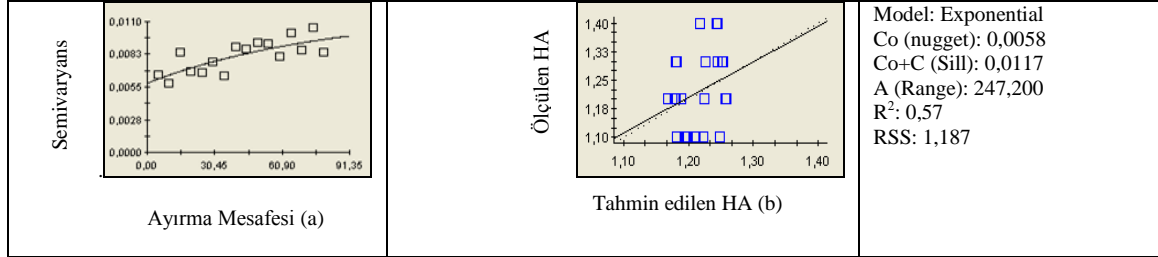
Şekil 16. Eğime paralel hattaki pH için isotropik variogram (a) ve çapraz değerlendirme (b) grafikleri



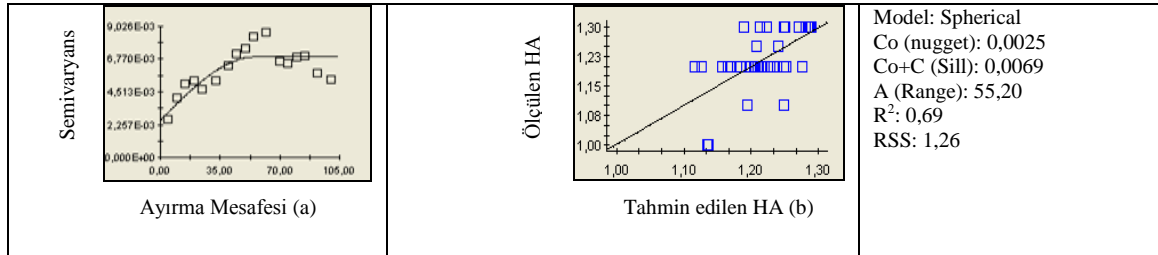
Şekil 17. Eğime dik hattaki kireç için isotropik variogram (a) ve çapraz değerlendirme (b) grafikleri



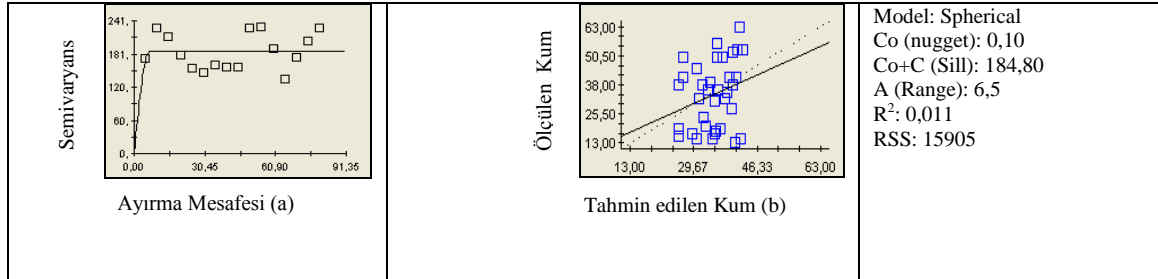
Şekil 18. Eğime paralel hattaki kireç için isotropik variogram (a) ve çapraz değerlendirme (b) grafikleri



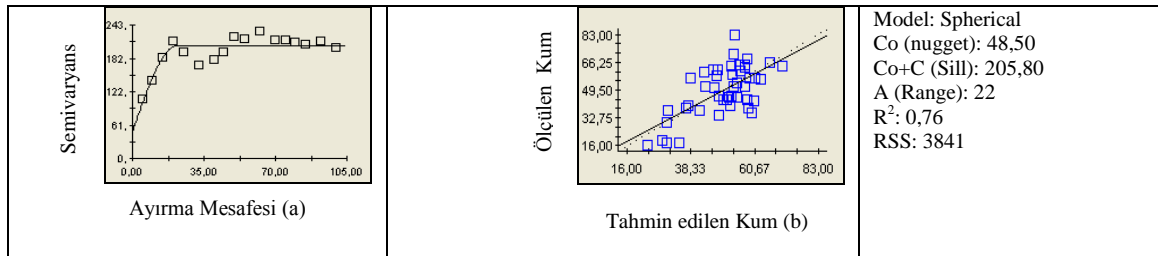
Şekil 19. Eğime dik hattaki hacim ağırlığı için isotropik variogram (a) ve çapraz değerlendirme (b) grafikleri



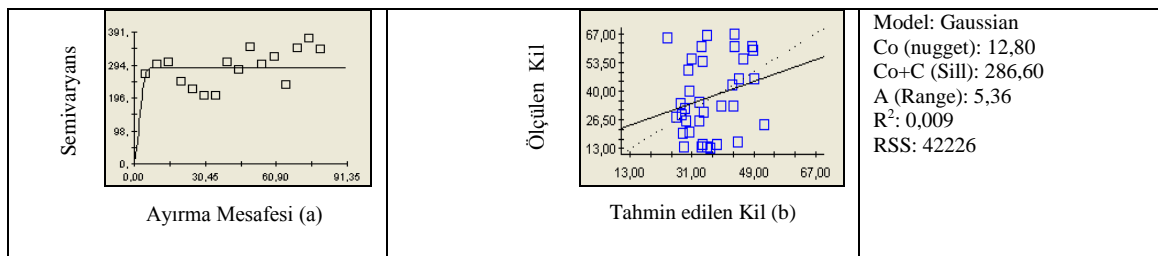
Şekil 20. Eğime paralel hattaki hacim ağırlığı için isotropik variogram (a) ve çapraz değerlendirme (b) grafikleri



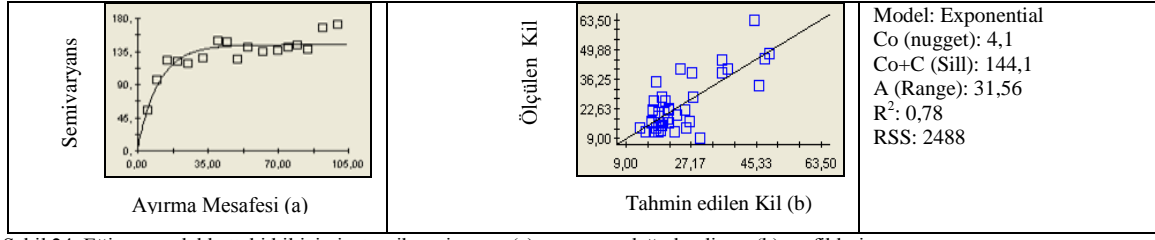
Şekil 21. Eğime dik hattaki kum için isotropik variogram (a) ve çapraz değerlendirme (b) grafikleri



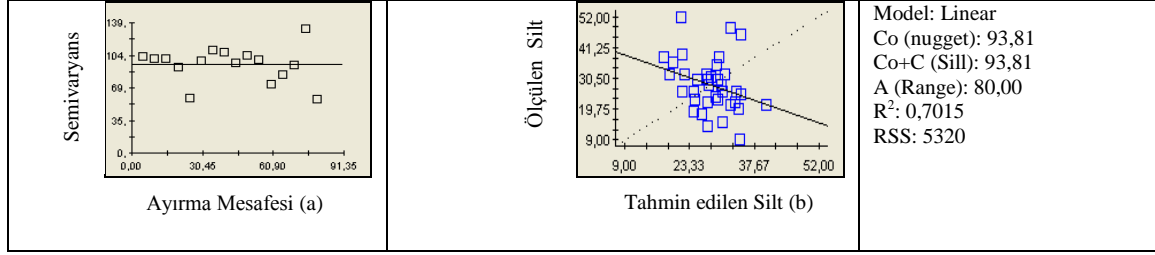
Şekil 22. Eğime paralel hattaki kum için isotropik variogram (a) ve çapraz değerlendirme (b) grafikleri



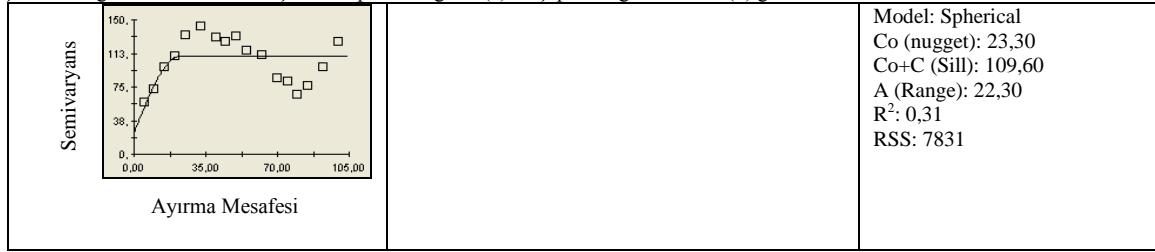
Şekil 23. Eğime dik hattaki kil için isotropik variogram (a) ve çapraz değerlendirme (b) grafikleri



Şekil 24. Eğime paralel hattaki kil için isotropik variogram (a) ve çapraz değerlendirme (b) grafikleri



Şekil 25. Eğime dik hattaki silt için isotropik variogram (a) ve çapraz değerlendirme (b) grafikleri



Şekil 26. Eğime paralel hattaki silt için isotropik variogram grafiği

SONUÇ

Bu çalışma ile orta-kuzey Anadolu şartlarında tipik yarı kurak mera özelliği taşıyan eğimli (ortalama %20 eğim) bir merada bazı toprak özellikleri ile bitki tür sayısı arasındaki uzaysal ilişkiler incelenmiştir. Bu bağlamda, çalışma alanında biri eğime dik ve diğeri eğime paralel iki transekt (hat) üzerinde beşer metre aralıklarla toprak örnekleri alındı ve örnekleme noktasının içine düştüğü 1 m² lik alanda bitki tür sayısı belirlendi. Eğime dik hatta toprak özelliklerinin daha değişken olduğu ve her iki hatta da toprak CaCO₃ içeriği ile bitki tür sayısı arasında ters ilişkinin olduğu görüldü. Çalışma alanında eğime dik hatta en fazla *Festuca ovina* (koyun yumağı) bitkisine rastlanmıştır. Koyun yumağı aşırı ve kontrolsüz otlanılan alanların göstergesidir. Dikey hatta ise en fazla *Astragalus ssp.* (Geven) türüne rastlanmıştır. Bitki tür sayısının arazilerin çölleşme eğiliminin tespitinde önemli bir kriter olduğu düşünüldüğünde, buradaki sonuçlardan bu alanda kireç içeriği yüksek bölgelerin çölleşmeye daha eğilimli olduğu sonucu çıkarılabilir. Bu çalışma güneye bakan bir yamaçta yapılmış olup, diğer bakılar için aynı sonuçların çıkarılması yanlış değerlendirmelere neden olur. Dolayısıyla, aynı çalışmanın farklı eğim ve bakı şartlarında tekrarlanması ile daha genel sonuç ve yorumlara ulaşılabilir.

KAYNAKLAR

- [1] Açıkgöz E., 2001. Yem Bitkileri Tarımı. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 633-2, Bursa.
- [2] Helm V. and T. W. Box, 1970. Vegetation and Soil of Two Southern High Plains Range Sites. Journal Range Management, 23 (6):447-450.
- [3] Trangmar B. B., Yost, R. S., Wade, M. K., Uehara, G., Sudjadi, M. 1987. Spatial Variation of Soil Properties and Rice Yield on Recently Cleared Land Soil Sci. Soc. Am. J, 51:668-674.
- [4] Gökkuş A., A. Koç ve B. Çomaklı, 1993. Çayır-Mera Uygulama Kılavuzu. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:142, A. Ü., Erzurum.
- [5] Koç, A. ve A. Gökkuş, 1994. Güzelyurt köyü Mera Vejetasyonunun Botanik kompozisyonu ve Toprağı Kaplama Alanı ile Bırakılacak En Uygun Anız Yüksekliğinin Belirlenmesi. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, TÜBİTAK, 18 (6), Ankara.
- [6] Gee G.W. and J. W. Bauder, 1982. Particle-size analysis.. In: Klute A. (ed.): Methods of soil analysis. Part I: Physical and mineralogical methods. 2nd ed. Am. Soc. Agron., Madison, WI: 383-412.
- [7] Blake G. R and K. H. Hartge. 1982. Particle size analysis. In Methods of Soil Science. Part 1. Physiological and Mineralogical Methods, pp. 331-361. ASA-CSSA-SSSA, Madison, WI.

[8] McLean E. O., 1986. Soil pH and Lime Requirement. 'Ed. A. L. Page, Methods of Soil Analysis. Part 2 2'd ed."s. 199-224.

[9] Bakır Ö., 1970. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Arazisinde Bir Mera Etüdü. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 382 Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 232.

[10] Erkun V. 1972. Bala İlçesi Meraları Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı Hayvancılığı Geliştirme Projeleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

[11] Yılmaz T., 1977. Konya İli Sorun Alanlarında Oluşan Meraların Bitki Örtüsü Üzerinde Araştırmalar. Konya

[12] Tükel T. ve R. Hatipoğlu, 1997. Çayır Mera Amenajmanı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi 152s, Yayın no: 191, Adana.

[13] Uluocak N. 1978. Kırklareli Yöresi Orman içi Mera Vejetasyonunun Nitelikleri ve Bazı Kantitatif Analizleri. İ. Ü. Orman Fakültesi, Doktora Tezi.

[14] Kendir H. 1991. Ankara Ahlatlıbel Kıraç Mera Florası ve Bazı Önemli Türlerinin Dağılımları Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniv. Fen Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi.