

## DOĞU AKDENİZ BÖLGESİNDE YETİŞEN CAPPARIS SPINOSA L. TOPRAKLARINDA ORGANİK MADDE MİNERALİZASYONU

Ahu KUTLAY<sup>1</sup>, Cengiz DARICI<sup>1</sup>, Hüsniye AKA SAĞLIKER<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, 01330, Adana

<sup>2</sup>Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Osmaniye

### Özet

Bu çalışmada gıda, tıp, kozmetik ve erozyon kontrolü gibi alanlarda sıklıkla kullanılan ve Akdeniz ikliminde yetişen *Capparis spinosa* L. (Dikenli Kebere, *Capparaceae*) toprağının organik madde degradasyonunda mikroorganizmaların rolünü anlayabilmek için marn ve konglomera ana materyallerinden oluşmuş toprakların farklı nem koşullarında (tarla kapasitesinin %60 ve %80'i) ve sabit sıcaklıkta (28°C) karbon mineralizasyonları incelenmiştir. Tüm örneklerin karbon mineralizasyonu 30 gün boyunca CO<sub>2</sub> respirasyon yöntemiyle belirlenmiştir. *C. spinosa*'nın tarla kapasitesinin %80'i oranında nemlenmiş topraklarının %60'a göre daha yüksek mikroorganizma faaliyeti ve karbon mineralizasyon oranına sahip olduğu gözlenmiştir (P<0.05). Bu bulgular doğrultusunda, tarla kapasitesinin %80'i oranında nemlenmiş *C. spinosa* topraklarının mikroorganizma faaliyeti için daha iyi bir nem düzeyi olduğu sonucuna varmak mümkündür.

**Anahtar Kelimeler:** *Capparis spinosa*, karbon mineralizasyonu, mikroorganizma faaliyeti, toprak nemi

## ORGANIC MATTER MINERALIZATION IN SOILS OF CAPPARIS SPINOSA L. GROWING ON EAST MEDITERRANEAN REGION

### Abstract

In this study, carbon mineralization of soils derived from marl and conglomerate parent materials under different humidity conditions (60% and 80% of field capacity) and constant temperature (28°C) was investigated in order to understand the role of microorganisms on the organic matter degradation of *Capparis spinosa* L. (Common caper, *Capparaceae*) growing in Mediterranean climate and used commonly in such fields as food, medicine, cosmetic and erosion control. Carbon mineralization of all samples was determined through CO<sub>2</sub> respiration method for 30 days. Field capacity of 80% humidified soil of *C. spinosa* was observed to have higher microorganism activity and carbon mineralization ratio than that of 60% humidified soil (P<0.05). In accordance with these findings, it is possible to reach the conclusion that field capacity of 80% humidified *C. spinosa* soil has a better humidity level for microorganism activity.

**Key Words:** *Capparis spinosa*, carbon mineralization, microorganism activity, soil humidity

\* E-posta: hasaglikler@osmaniye.edu.tr

## 1.Giriş

Toprak yalnız bitkilerin değil, aynı zamanda toprak mikroorganizmalarının da yaşadığı ve ürettiği bir ortamdır. Mikroorganizmaların sayıları, tür ve faaliyetleri topraktaki atık organik maddelerin bileşim ve miktarına, ortam koşullarına, toprak pH'sına, sıcaklık ve neme bağlıdır [1]. En çok mikroorganizma toprağın yüzeye yakın kısımlarında bulunurken derinlere doğru inildikçe sayıları ve buna bağlı olarak toprağın biyolojik aktivitesi hızla azalmakta, hatta 20 cm'nin altında sıfıra yaklaşmaktadır [2].

Hem aerobik hem de anaerobik koşullarda topraktan CO<sub>2</sub> çıkışına "toprak solunumu" adı verilir. Toprak solunumu ritmik mevsim değişiklikleri ile iklim faktörlerinin etkisi altında olup genellikle orman topraklarında mikroorganizma sayısına paralel olarak kışın minimuma inmekte, yazın ise maksimuma çıkmaktadır. Bu CO<sub>2</sub>'in 2/3'ü mikroorganizma faaliyeti, 1/3'e yakını bitki kök solunumuna ait iken çok az kısmının fauna solunumundan kaynaklandığı tahmin edilmektedir [3].

Uygun koşullarda toprağa karışan bitki ve hayvan artıklarının tamamına yakını mesofauna ve mikroflora tarafından parçalanmakta ve genelde son ürün olarak karbondioksit, su, amonyum ile bazı katyon ve anyonlar ortama geçmektedir [2,4,5, 6,7].

*Capparis spinosa* L. (Dikenli Kebere, *Capparaceae*) Akdeniz ikliminde yetişen, kurak bölgelere adapte olmuş gıda, tıp, kozmetik ve erozyon kontrolü gibi alanlarda kullanılan önemli bir bitkidir. Dünyada Akdeniz iklimine sahip alanlardaki bitki birlikleri türler açısından hem fizyonomik hem de fizyolojik ve morfolojik yönlerden çok büyük benzerlik göstermektedir [8]. Dolayısıyla Doğu Akdeniz Bölgesinde gerçekleştirilen bu çalışmada elde edilen veriler Akdeniz iklimi kuşağındaki benzer ekosistemler ve toprakları için de geçerli olabilecektir.

Bu çalışma, Doğu Akdeniz Bölgesinde toprak organik maddesinin degradasyonunda mikroorganizmaların rolünü anlamak için yürütülmüştür. Araştırmada Doğu Akdeniz Bölgesinde bulunan Çukurova Üniversitesi Kampüsü'nde yetişen *Capparis spinosa* L. toprakları (marn ve konglomera ana materyalli) tarla kapasitelerinin %80'i ve %60'ı oranında nemlendirilmiş ve sabit sıcaklıkta (28°C) 30 gün boyunca organik madde mineralizasyonları incelenmiştir. Bu çalışmadan elde edilmiş bulguların daha sonraki gelişmiş araştırmalara dayanak olması umulmaktadır.

## 2.Materyal ve Metod

Araştırma materyali, Çukurova Üniversitesi kampüsünde doğal olarak yetişen *Capparis spinosa* L.'nin marn ve konglomera ana materyalli topraklarıdır. Her iki ana materyal üzerinde yetişen *Capparis spinosa* L.'ya ait topraklar yüzey iyice temizlendikten sonra 10 cm'lik derinlikten Ekim 2006'da örneklenmiştir. Bu derinliğin seçilmesinin nedeni anakayanın çok yüzeysel olmasıdır. Toprak örnekleri laboratuvarda kurutulmuş, organik artıklar ve iskeletinden arındırıldıktan sonra 2 mm'lik eleklerle elenmiştir. Toprak renkleri Munsell renk skalası ile [9], bünye tipi Hidrometre yöntemi ile [10], toprakların Tarla Kapasitesi (%) 1/3 Atmosferik Basınçlı Membran cihazı ile [11], Toprak pH'sı 1:2.5'lük Toprak-Su karışımında pH-metre ile [12], Kireç içeriği (%) Scheibler Kalsimetresi ile [13], toprakların organik karbon içeriği (%) C) Anne metodu, total azot içeriği (%) N) ise Kjeldahl metodu [14] ile belirlenmiştir.

Inkübasyondan önce toprakların nem içeriği tarla kapasitesinin %60 ve %80'ine ayarlanmıştır. Inkübasyon sıcaklığı sabit tutulmuş (28°C) ve Karbon mineralizasyonu 30 gün boyunca CO<sub>2</sub> respirasyon yöntemiyle belirlenmiştir [15]. Karbon mineralizasyon oranları (%) 30 günlük inkübasyon periyodunda üretilmiş kumulatif C(CO<sub>2</sub>) değerlerinin toplam organik karbona bölünmesi ile hesaplanmıştır. Zaman içindeki değişimleri de bir arada görebilmek için tekrarlanan ölçümlü varyans analizi (Repeated Measures) ile iki farklı ana materyal (marn ve konglomera), tarla kapasitesileri (%60 ve %80) ve zaman faktörleri analiz edilerek değerlendirilmiş ve ortalamaların çoklu karşılaştırılmasında çoklu karşılaştırma testi (TUKEY) kullanılmıştır [16]. Elde edilen değerler (3 tekrarlı) çizelge ve şekillerde ortalama ± standart hata şeklinde ifade edilmiştir. Karşılaştırmalarda önem seviyesi  $P \leq 0.05$  olarak alınmıştır.

## 3.Bulgular ve Tartışma

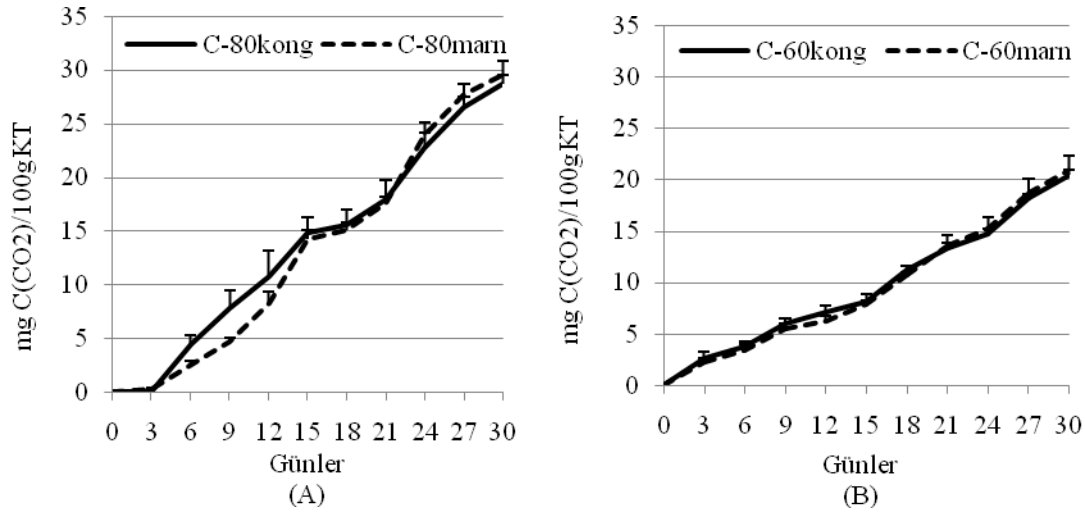
*C. spinosa*'nın yetiştiği konglomeralı topraklar kahverengi-kırmızı renkte (HUE 2,5 YR 3/6) ve bünyeleri Kumlu Killi Tın (SCL) iken marnlı topraklar ise soluk kahverengi (HUE 10 YR 6/3) ve bünyeleri Killi Tın (CL) olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

**Tablo 1.** *C. spinosa* topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları (ortalama  $\pm$  standart hata,  $n = 3$ )

Analizler	Konglomera	Marn	<i>P</i>
Toprak rengi (Munsell)	2.5 YR 3/6	10 YR 6/3	-
% Kum	64.1 $\pm$ 0.58	27.7 $\pm$ 0.42	0.000
% Silt	11.9 $\pm$ 0.19	39.2 $\pm$ 0.35	0.000
% Kil	23.9 $\pm$ 0.47	33.1 $\pm$ 0.48	0.000
Bünye tipi	Kumlu Killi Tın (CL)	Killi Tın (CL) (CL)	-
% Tarla kapasitesi	31.3 $\pm$ 1.05	33.3 $\pm$ 0.06	0.228
pH	7.72 $\pm$ 0.04	7.67 $\pm$ 0.03	0.458
% CaCO <sub>3</sub>	3.27 $\pm$ 1.30	14.8 $\pm$ 0.49	0.001
% C	2.93 $\pm$ 0.09	1.29 $\pm$ 0.05	0.000
% N	0.34 $\pm$ 0.02	0.15 $\pm$ 0.003	0.000
C/N oranı	8.61 $\pm$ 0.36	8.42 $\pm$ 0.36	0.748

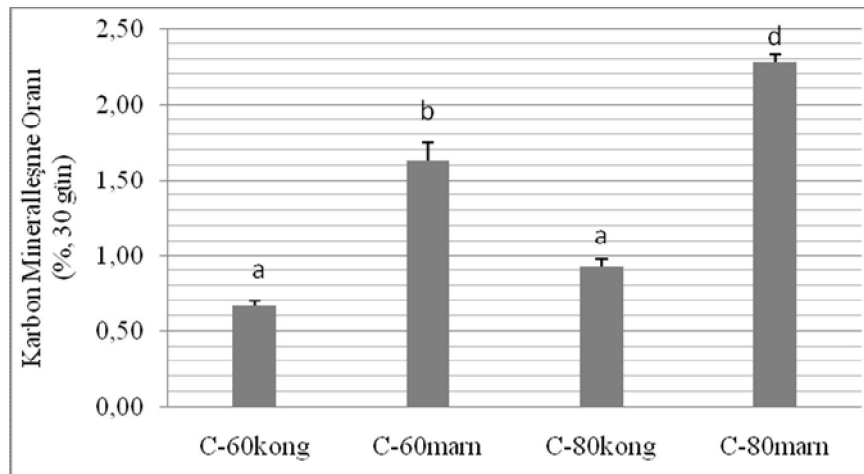
Toprakların tarla kapasiteleri (%) ve pH'ları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değilken ( $P \geq 0.05$ ), CaCO<sub>3</sub> (%) içerikleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $P = 0.001$ ). Marnlı toprakların karbon ve azot içerikleri (%) konglomeralı topraklardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ( $P < 0.001$ ). Her iki toprağın C/N oranları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Tablo 1).

*C. spinosa*'nın tarla kapasitesinin hem %80 hem de %60 oranında nemlendirilmiş marn ve konglomera topraklarının mikroorganizma faaliyetleri ayrı ayrı kendi içinde istatistiksel olarak karşılaştırıldığında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $P \geq 0.05$ ). *C. spinosa*'nın farklı oranda nemlendirilmiş toprakları (%80 ve %60) arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı farklar bulunmuştur (Şekil 1).



**Şekil 1.** Tarla kapasitesinin %80'i (A) ve %60'ı (B) oranında nemlendirilmiş *Capparid spinosa* L. topraklarının farklı günlerdeki kumulatif karbon mineralizasyonu (ortalama  $\pm$  standart hata,  $n = 3$ )

Tarla kapasitesinin %60'ı oranında nemlendirilmiş konglomeralı toprakların mikroorganizma faaliyeti %80 oranında nemlendirilmiş hem marn hem de konglomeralı topraklardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür (sırasıyla  $P=0.002$  ve  $P=0.003$ ). Tarla kapasitesinin %60'ı oranında nemlendirilmiş marnlı toprakların da mikroorganizma faaliyeti yine %80 oranında nemlendirilmiş marnlı ve konglomeralı topraklardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (sırasıyla  $P=0.003$  ve  $P=0.005$ ). Bu durumda, kapasitesinin %80'i oranında nemlenmiş *C. spinosa* topraklarının mikroorganizma faaliyeti için daha iyi bir nem düzeyi olduğu sonucuna varmak mümkündür. Düşük toprak suyunun mikroorganizmaların ölümü veya dormansiye girmesi ve mevcut substrat ile mikrobiyal temasın sınırlanması gibi olaylara neden olması, toprak neminin toprak solunumunu sınırladığının bir göstergesidir [17].



**Şekil 2.** *Capparid spinosa* L. topraklarında karbon mineralizasyon oranları  $[(C(CO_2)/C_{toplam}) \times 100/30]$  gün, (ortalama  $\pm$  standart hata,  $n = 3$ ). Farklı harfler tarla kapasitesinin %80 ve %60'ı oranında nemlendirilmiş konglomeralı ve marnlı topraklar arasındaki anlamlı farklılığı ifade etmektedir ( $P \leq 0.05$ ).

*C. spinosa*'nın en yüksek karbon mineralizasyon oranı (%2.28) tarla kapasitesinin %80'ine nemlendirilmiş marnlı toprakta gözlenmiştir (Şekil 2). En düşük oran (%0.66) ise tarla kapasitesinin %60'ı oranında nemlendirilmiş konglomeralı toprakta gözlenmiştir. Özetle %60 ve %80 oranında nemlendirilmiş konglomeralı topraklar hariç diğer tüm karbon mineralizasyon oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $P \leq 0.05$ ).

#### 4.Sonuçlar

Bu çalışmadan elde edilen bulgular ışığında *C. spinosa* toprağında tarla kapasitesinin %80'i oranında nemlenmiş toprakların %60'a göre daha yüksek mikroorganizma faaliyeti ve karbon mineralizasyon oranına sahip olduğu gözlenmiştir ( $P \leq 0.05$ ). Elde edilmiş bu bulguların topraklarda meydana gelebilecek doğal veya yapay değişim veya bozulmalar sonucunda gerekli görülecek ıslah çalışmaları ve daha sonraki gelişmiş araştırmalar için dayanak olması umulmaktadır.

**Not:** Bu makale, "XX. Ulusal Biyoloji Kongresinde poster bildiri olarak sunulmuş ve kongre özet kitapçığında özet metni basılmıştır (21-26 Haziran 2010, Denizli).

### Kaynaklar

- [1]H. Ünal, M.A. Rasheed, "Ankara Topraklarında Enzim Aktiviteleri ve Bunların Önemli Toprak özellikleri ile ilişkileri", *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*: 21, Ankara (1972).
- [2]A.K. Çolak, "Toprak Mikrobiyolojisi ve Biyokimyası", *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*: 98, Adana (1995).
- [3]H. Özbek, Z. Kaya, M. Gök, H. Kaptan, "Toprak Bilimi", *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*:73, Ders Kitapları No: 16, Adana (1993).
- [4]A. Ergene, "Toprak Biliminin Esasları", *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*: 635, Erzurum (1987).
- [5] R.F. Fisher, "Soil Organic Matter: Clue or Conundrum?" In: W.W. McFee and J.M. Kely (Eds.) Carbon Forms and Functions in Forest Soils, Soil Science Society of America, Wisconsin, USA (1995).
- [6]D. Kurzatowski, C. Martius, H. Hoefler, M., "Garcia Litter decomposition, microbial biomass and activity of soil organisms in three agroforestry sites in central Amazonia", *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 69: 257-267 (2004).
- [7]K. Lorenz, "The role of microorganisms and organic matter quality for nutrient mineralization and carbon composition of organic layers in forests as influenced by site properties and soil management", *Hohenheimer bodenkundliche Heft*, Stuttgart (2001).
- [8]T. Yılmaz, "Akdeniz Doğal Bitki Örtüsü" *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*:141, Adana. (1996).
- [9]Munsell, "Munsell Soil Color Charts", *Macbeth Division of Kollmorgen Corporation*, Baltimore (1975).
- [10]G.S. Bouyoucos, "A Recalibration of the Hydrometer for Mohing Mechanical Analysis of Soil", *Agron. J.* 43: 434-438 (1951).
- [11]İ. Demiralay, "Toprak Fiziksel Analizleri", *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*: 143, Erzurum(1993).
- [12] M.L. Jackson, "Soil Chemical Analysis", *Pretice-Hall Inc.*, Englewood Cliffs, New Jersey (1958).
- [13]L.E. Allison, C.D. Moodie, "Carbonate". In: C.A. Black et al. (Ed.) Methods of Soil Analysis, Part 2 Agronomy series, *Am. Soc. Agron.*, 9, USA (1965).
- [14] P. Duchaufour, "Precis de Pedologie", *Masson et C<sup>l</sup>e*, Editeurs, Paris (1970).
- [15]R. Schaefer, "Association Vegetale et Peuplement Microbien de l'Humus. 2. Activities Microbiennes Dans Les Groupements d'Hydrophytes Halophiles de la Plaine d'Alsace", *98 Congres National des societes savantes*, Saint-Etienne, (1973).
- [16]D.G. Kleinbaum, L.L. Kupper, K.E. Muller, A. Nizam, "Applied Regression Analysis and Other Multivariable Methods", *Duxbury Press*, California (1998).
- [17]V.A. Orchard, F.J. Cook, "Relationship between soil respiration and soil moisture", *Soil Biol. Biochem.* 15: 447-453 (1983).