



Farklı Ağaç Topraklarındaki Mikrobiyal Populasyona İlkbahar - Sonbahar Mevsim Farklılığının Etkisi

Hasan Hüseyin Koç^{1*}, Hatice Nur Yişil¹, Ayten Öztürk¹

^{1*} Niğde Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Merkez Yerleşkesi, 51240 Niğde, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Geliş 12 Aralık 2013
Kabul 03 Şubat 2014
Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

Anahtar Kelimeler:

Mikroorganizma
Bitki - Mikroorganizma İlişkisi
İlkbahar
Sonbahar
Toprak

* Sorumlu Yazar:

E-mail: hasanhuseyin.koc@hotmail.com

Ö Z E T

Kimyasal ve biyolojik açıdan değişken bir yapı gösteren toprağın mikrobiyal populasyonu mevsimsel farklılıklarında etkili olduğu bitki kök salgıları ve toprak üstü yapıların toprak içeriğine karışmasıyla da değişebildiği düşünülmektedir. Bitkinin gelişip büyüdüğü toprağın üst katmanları, iklimsel farklılıklardan kaynaklanan su içeriği, sıcaklık gibi etkilerle dinamik olup, bitkinin yaprak, dal ve meyve gibi toprak üstü yapılarının da toprağa katılarak içeriği değiştirdiği bulunmuştur. Aynı ekolojik toprak parçası üzerinde yer alan farklı ağaç türlerinde mevsimsel farklılıklara bağlı olarak da mikrobiyal populasyonun değişebileceği düşünülmüştür. Bu amaçla aynı bahçe içerisinde yetişen farklı yedi ağaç seçilmiş, sonbahar ve ilkbahar ayları içerisinde bu ağaçların yüzey toprağının farklı bölgelerinden 5-10 cm derinliğe ulaşılacak şekilde örnekler alınmıştır. Alınan örneklerde toplam mikroorganizma, gram negatif bakteri ve sporlu bakteri sayıları (adet/g) kültürel sayım metoduyla tespit edilmiştir. Buna göre sonbahar mevsiminde; toplam mikroorganizma sayısı en fazla elma ağacının toprağında, en az ise çam ağacının toprağında belirlenmiştir. Gram negatif bakteri sayısı açısından en fazla ihlamur en az kayısı, dut ve elma da, sporlu bakteri sayısı bakımından en fazla dut, en az ise ihlamur ağacının toprağında belirlenmiştir. İlkbahar mevsiminde ise; toplam mikroorganizma sayısı en fazla elma ağacının toprağında en az ise kayısı ağacının toprağında belirlenmiş olup, gram negatif bakteri sayısı açısından en fazla ceviz en az kayısı ağacının toprağında, sporlu bakteri sayısı en fazla kavak, en az ise dut ağacının toprağında tespit edilmiştir. Genel olarak bakıldığında morfolojik açıdan en zengin populasyon çeşitliliğinin sonbahar mevsiminde görüldüğü belirlenmiştir.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 2(2): 56-59, 2014

Effects of Seasonal Changes (The Spring and The Autumn) on Microbial Population of the Surface Soils Planted the Various Tree Species

ARTICLE INFO

Article history:

Received 18 December 2013
Accepted 03 February 2014
Available online, ISSN: 2148-127X

Keywords:

Mikroorganizma
Plant- mikroorganizma interaction
Spring
Autumn
Soil

* Corresponding Author:

E-mail: hasanhuseyin.koc@hotmail.com

ABSTRACT

Microbial population of soil and its structure is affected with chemical and biological changes such as plant-root secretions. Upper layer of the soil is exposed to mixture of stems, fruiting bodies and leaves of trees. Seven trees growing at same area were chosen. Their upper layers of the soil were collected from depth 5-10 cm as samples in spring and autumn. Their microbial populations were investigated in order to determine in terms of climate changes. In order to determine the number of the total microorganisms, gram-negative bacteria and spore-forming bacteria (cfu/g) were used by the serial dilution techniques. As a result, the highest numbers of microorganisms from the soil of the apple tree were determined as the total microbial count in the autumn, although the lowest number of microorganisms was obtained from the soil of the pine tree. However, the number of the gram-negative bacteria was the highest in the soil of linden tree, although the number of gram negative bacteria was the lowest in the soil of apricot, mulberry and apple trees. For spore - forming bacterium, the highest number from the mulberry soil and the lowest number from the linden tree have been obtained. In the spring, the highest numbers of microorganisms from the soil of the apple tree were obtained as the total microbial count, although the lowest number of microorganisms was obtained from the soil of the apricot tree. For the number of the gram-negative bacteria was the highest in the soil of walnut tree, although the number of gram negative bacteria was the lowest in the soil of apricot trees. However spore - forming bacterium, the highest number from the soil of the poplar tree and the lowest number from the mulberry tree have been obtained. In general, the rich diversity of the microbial population was shown morphologically in autumn.

Giriş

Toprak sadece inorganik bir kütle olmayıp içerisinde havayı, suyu, organik maddeyi ve çeşitli canlıları (çeşitli makro ve mikro organizmaları) barındıran doğal bir ortamdır. Topraktaki mikroorganizma sayısı, bir gram toprakta bir milyara kadar çıkabilmekte ve bu açıdan bilim insanları toprağı canlı varlıklar olarak tanımlanmaktadır (Önemli ve Çoşkun, 2005; Cenkseven, 2006).

Toprak içerisinde mikroorganizmalar buldukları yere ve yüzeylere örneğin, taş ve kök çeperi gibi yüzeylere yapışarak birikme özelliğine, buldukları bölgeye göre tür ve cins açısından örneğin, azot fiske edenler, hetetroflar, oligotroflar ve nitrifikasyon yapanlar gibi farklı mikrobiyal popülasyona ve çeşitliliğe sahiptir (Egamberdiyeva, 2006).

Kök çevresinde yerleşen mikrobiyal faaliyet bitki gelişimi, toprak verimliliği ve faunası açısından oldukça önemlidir. Yapılan çeşitli araştırmalarda yerleşmiş rizobakteriler ve bitki arasındaki ilişkiler ve mekanizmaları aydınlatılmıştır (Arshad ve Frankenberger, 1997). Topraktaki mikrobiyal faaliyet neticesinde toprak yapısı ve içerdiği kimyasal içerik değişmekte bu durum bitkilere çeşitli avantajlar kazandırdığı gibi, toprağın içindeki mikrobiyal popülasyon üzerinde değişiklikler oluşturarak farklılık meydana getirmektedir. Bu durum mikroorganizmaların enzimatik aktiviteleriyle biyokimyasal faaliyetleri ve bitki kök salgıları sonucunda ortaya çıkmaktadır (Arshad ve Frankenberger, 1997; Aşhar ve ark. 2002; Aira ve ark. 2009).

Topraktaki mikrobiyal aktivite özellikle ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yaz ve kış mevsimlerine göre artış göstermektedir. Topraktaki flora, fauna ve mikrobiyal faaliyet gibi toprak içeriği ve faaliyetleri üzerine etkili çok çeşitli iç ve dış faktörlerde bulunmaktadır. Toprağın jeografik yapısı kadar, güneş ışığının miktarı ve şiddeti, atmosferik hareketlilik gibi soğuk, sıcak etkisi, kısaca; iklimsel farklılık toprak yapısını ve içerdiği faaliyetleri çok etkilemektedir (Egamberdiyeva, 2006; Martínez-Alonso ve ark. 2010; Pandey ve Singh, 2013).

Bu çalışmada iklim farklılığı göz önünde bulundurularak, aynı bölge içerisinde bulunan farklı yedi ağaç türlerinin geliştiği kök üstü toprak içeriğinin, ilkbahar ve sonbahar mevsimleri arasında mikrobiyal popülasyon açısından karşılaştırması çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Toprak örnekleri yıl içerisinde hiç gübreleme yapılmamış aynı bahçe içerisinde bulunan ceviz, kayısı dut, kavak, ıhlamur, çam ve elma ağaçlarının yüzey topraklarından ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde alınmıştır. Topraklar, ağaç gövdesinin 4 farklı bölgesinden 5-10 cm steril çubuklar yardımı ile kazılarak, her bir bölgeden bir miktar kadar alınarak karıştırılmış, aseptik koşullarda steril kaplara aktarılmıştır.

Toplam aerobik mezofilik mikroorganizma ve sporlu bakteri sayısının belirlenmesinde Nutrient Agar (İdg) besiyeri, gram negatif bakterilerin sayısının belirlenmesinde ise Mac Conkey besiyeri (Merc) kullanılmıştır.

5 g toprak örneği steril 100 ml'lik erlenmayere

eklendikten sonra üzerine 50 ml serum fizyolojik aseptik koşullarda ilave edilmiştir. Daha sonra buradan tüp dilüsyon metodu uygulanmış ve inkübasyon sonucunda, toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısı belirlenmiştir. Sporlu bakterilerin sayımı için, hazırlanan örnekten yaklaşık 10 ml alınıp 65-75°C arasında değişen sıcaklıklarda 15-20 dakika bekletilerek vejetatif formlar elemine edilmiş, tüp dilüsyon metodu uygulanarak sporlu bakteri sayısı tespit edilmiştir. Her dilüsyondan en az üç paralel olmak üzere Nutrient agar besiyeri ve Mac Conkey besiyeri içeren petri kaplarına inokülasyonlar yapılmış, 16-24 saatlik inkübasyon sonucunda mikroorganizma sayımları dilüsyonların ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Elde edilen sonuçlara göre; ceviz, kayısı, dut, kavak, ıhlamur, çam ve elma ağaçlarının geliştiği yüzey toprağının ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde mikrobiyal popülasyonu, toplam mikroorganizma sayısı, gram negatif bakteri sayısı ve sporlu bakteri sayısı açısından belirlenmiştir. Ayrıca toplam mikroorganizma sayısı ile birlikte (Şekil 1), popülasyondaki mikrobiyal çeşitlilik de, koloni morfolojileri dikkate alınarak çalışılmıştır.

Şekil 1'de görüldüğü gibi, ilkbahar mevsiminde toplam aerobik mezofilik mikroorganizmalar için en yüksek sayı elma ağacının toprağında, en az ise kayısı ağacının toprağında tespit edilmiştir. Sonbahar mevsiminde ise genel olarak mikrobiyal popülasyonun büyük ölçüde azaldığı tespit edilmiş olup, en fazla sayının yine elma ağacı yüzey toprağında olduğu, en az ise çam ağacı yüzey toprağında olduğu tespit edilmiştir.

Gram negatif bakteri sayısı açısından incelendiğinde, Şekil 2'den görüldüğü üzere; ilkbahar mevsimi için en yüksek mikroorganizma sayısı ceviz ağacı yüzey toprağında elde edilmiş olup, en düşük mikroorganizma sayısı kayısı ağacı yüzey toprağında elde edilmiştir.

Sonbahar için, Gram negatif bakteri sayısı bakımından, en yüksek değer ıhlamur ağacı yüzey toprağında, en düşük değer ise, kayısı, dut ve kavak ağacı yüzey topraklarında tespit edilmiştir.

Şekil 3'te ise; sporlu bakterilerin ilkbahar mevsiminde sayıca sırasıyla kavak ve elma ağacı yüzey topraklarında daha yüksek olduğu, en az sayı ise, kayısı ve çam ağacı yüzey topraklarında elde edilmiştir. Sonbahar mevsiminde ise en yüksek mikroorganizma sayısının sırasıyla dut ve ceviz ağacı yüzey topraklarında olduğu en az ise; ıhlamur ve elma ağacı yüzey topraklarında en az olduğu belirlenmiştir.

Morfoloji çeşitliliği bakımından ise; toplam mikroorganizma çeşidi Şekil 4'te görüldüğü gibi ilkbahar mevsiminde en fazla sırasıyla elma ve kayısı ağacının yüzey toprağında bulunurken, en az ıhlamur ve ceviz olduğu ortaya çıkmıştır. Sonbaharda ise en fazla elma ve dut ağacı yüzey toprağında, en az ise ıhlamur ve çam ağacı yüzey toprağında olduğu belirlenmiştir.

Şekil 5'te Gram negatif bakteri çeşidi bakımından ilkbaharda bütün ağaç yüzey topraklarında morfolojik çeşitliliğin benzer sayıda olduğu sonbaharda ise, en fazla çeşitliliğin elma en az ise kayısı, dut, kavak ağacı yüzey

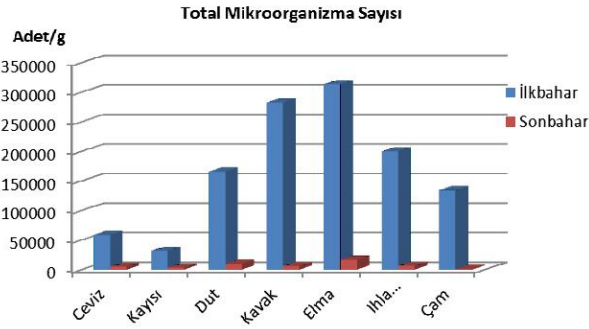
topraklarında olduğu gözlenmiştir.

Sporlu bakteri koloni morfolojisi bakımından çeşitlilik ilkbaharda, en fazla kayısı ağacı yüzey toprağında en az ise ıhlamur ağacı yüzey toprağında gözlenmiştir. Sonbaharda ise en fazla çeşitliliğin dut ağacı yüzey toprağında olduğu, en az ise, ıhlamur ağacı yüzey toprağında (Şekil 6) gözlenmiştir.

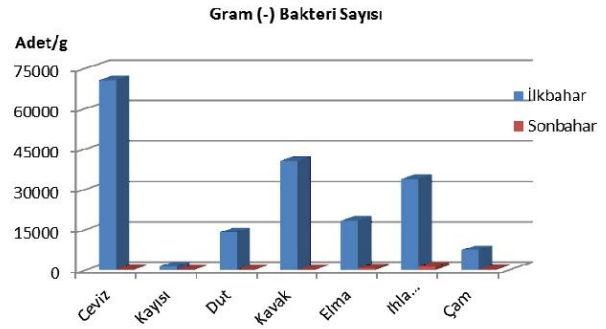
Literatürde, mikroorganizma sayısı, çeşitliliği ve faaliyetleri topraktaki atık organik maddelerin bileşim ve miktarına, ortam koşullarına, toprak pH'ına, sıcaklık ve neme bağlı olduğu belirtilmiş olup (Kutlay ve ark. 2010; Astaraei, 2008), daha çok gübrelemenin topraktaki mikroorganizma sayısı üzerindeki etkilerine bakılmıştır. Ancak mevsimsel farklılıkların ve toprak üstü ağaç elemanlarının mikrobiyal sayı ve çeşitliliği üzerine etkisi

göz ardı edilmiştir. Bu çalışma sonuçlarıyla da mevsimsel etkinin mikroorganizma sayı ve çeşitliliği üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

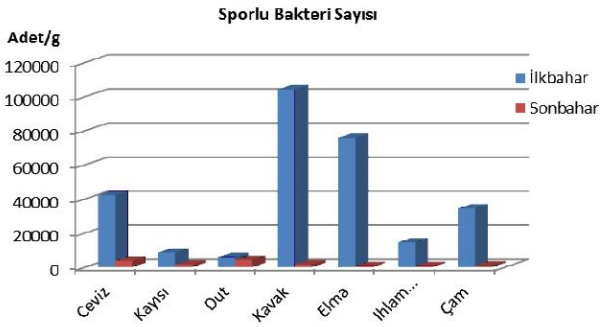
Elde edilen sonuçlardan sadece vejetatif forma sahip (sporsuz) bakteri açısından ıhlamur ve ceviz ağacı yüzey topraklarının zengin olduğu, sporlu bakteri miktarı açısından ise kavak ve elma ağacı yüzey topraklarının daha zengin olduğu ortaya konulmuştur. Bu çalışmada, ağaçların yetiştiği toprağın sadece kök salgılarıyla değil (Hartmann ve ark. 2009) yaprak ve dal gibi materyallerinin de zamanla toprakta hakim olan mikroorganizma tiplerini belirlediği, mevsimsel farklılığın sayı ve morfolojik çeşitlilik üzerinde çok etkili olduğu da tespit edilmiştir.



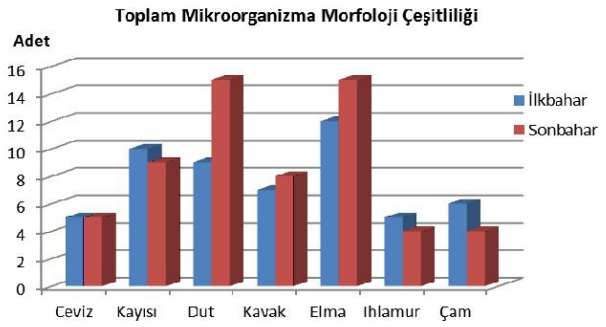
Şekil 1. Ağaç Yüzey Topraklarındaki Toplam Mikroorganizma Sayısı



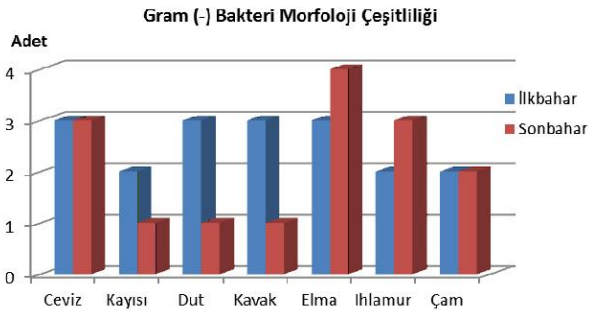
Şekil 2. Ağaç Yüzey Topraklarındaki Gram Negatif Bakteri Sayısı



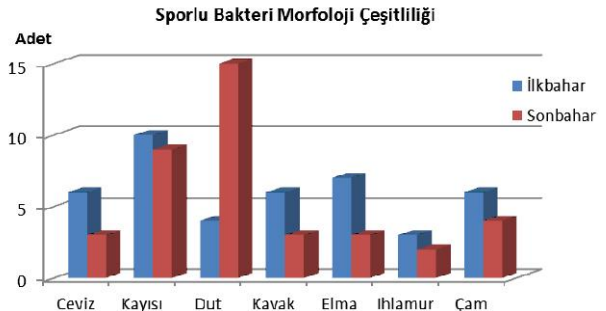
Şekil 3. Ağaç Yüzey Topraklarındaki Sporlu Bakteri Sayısı



Şekil 4. Ağaç Yüzey Topraklarındaki Toplam Mikroorganizma Morfolojik Çeşitliliği



Şekil 5. Ağaç Yüzey Topraklarındaki Gram Negatif Bakteri Morfolojik Çeşitliliği



Şekil 6. Ağaç Yüzey Topraklarındaki Sporlu Bakteri Morfolojik Çeşitliliği

Teşekkür

Bu çalışmada kullanılan toprak örneklerini bahçesinden almamıza izin veren ve yardımlarını esirgemeyen Oğuzhan KALLI'ye teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Aira M, Monroy F, Domínguez J. 2009. Changes in bacterial numbers and microbial activity of pig slurry during gut transit of epigeic and anecic earthworms, *Journal of Hazardous Materials.*, 162: 1404–1407.
- Arshad M, Frankenberger W T. 1997. Plant Growth-Regulating Substances in the Rhizosphere: Microbial Production and Functions. *Advances in Agronomy.*, 62: 45–151.
- Asghar H, Zahir Z, Arshad M, Khaliq A. 2002. Relationship between in vitro production of auxins by rhizobacteria and their growth-promoting activities in *Brassica juncea* L. *Biol Fertil Soil.*, 35: 231-237.
- Astaraei A R. 2008. Microbial Count and Succession, Soil Chemical Properties as Affected by Organic Debris Decomposition. *Amer-Eurasian J. Agric. & Environ Sci.*, 4: 178-188.
- Cenkseven Ş. 2006. Doğu Akdeniz Bölgesinde Yetişen İki Farklı Bitki Toprağına Eklenen Saf Bakteri Kültürlerinin Organik Madde Mineralizasyonuna Etkileri. Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 5-9.
- Egamberdiyeva D. 2006. Comparative analysis of the dynamics and functions of rhizosphere soil microbial community in two ecosystems of the Chatkal Biosphere Reserve. *UNESCO.*, 6-50.
- Hartmann A, Schmid M, van Tuinen D, Berg G. 2009. Plant-driven selection of microbes. *Plant Soil*, 321: 235–257.
- Kutlay A, Darıcı C, Aka Sağlık H. 2010. Doğu Akdeniz Bölgesinde Yetişen *Capparis Spinosa* L. Topraklarında Organik Madde Mineralizasyonu. *TÜBAV.*, 3: 259-263.
- Martínez-Alonso M, Escolano J, Montesinos E, Gaju N. 2010. Diversity of the bacterial community in the surface soil of a pear orchard based on 16S rRNA gene analysis. *Int Microbiol.*, 13: 123-34.
- Önemli F, Coşkun F. 2005. Bazı Ürün Desenlerinin Farklı Toprak Derinliklerindeki Toplam Mikroorganizma Sayısı Üzerine Etkisi. *Jotaf.*, 2: 2-3.
- Pandey A, Singh A. 2013. A Comparative Study on Secondary Metabolites Producing Microbes Isolated from Rhizospheric & Non-Rhizospheric Region of *Azadirachta Indica* and *Oscimum Tenuiflorum*. *IJPRAS.*, 2: 36-48.