

Tuzlu koşullarda yetiştirilen 41b Amerikan asma anacı çeliklerinin gelişimi üzerine fındık zurufu ve çay atığı kompostu karışımlarının etkisi*

Hatice BİLİR EKİBİÇ¹, Şifanur AKBULUT¹, Damla BENDER ÖZENÇ²

¹Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu/Türkiye

² Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Ordu/Türkiye

*Bu makale 2. yazarın Yüksek Lisans Tezi'nden üretilmiş ve Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünün BY-1712 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

Alınış tarihi: 17 Haziran 2021, Kabul tarihi: 5 Nisan 2022

Sorumlu yazar: Hatice BİLİR EKİBİÇ, e-posta: haticebilirekbic@gmail.com

Öz

Amaç: Çalışmada tuzlu koşullarda yetiştirilen 41B Amerikan asma anacı çeliklerinin gelişimi üzerine farklı organik atıkların etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem: Bu araştırma 2016-2017 vejetasyon döneminde Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü uygulama ve araştırma alanında yer alan ısıtmasız serada yürütülmüştür. Araştırmada çeliklerin köklendirilmesi amacıyla Perlit (P), Çay Atığı Kompostu (ÇAK), Fındık Zurufu Kompostu (FZK), Perlit+Fındık Zurufu Kompostu (P+FZK), Perlit+Çay Atığı Kompostu (P+ÇAK), Çay Atığı Kompostu+Fındık Zurufu Kompostu (ÇAK+FZK), Perlit+Çay Atığı Kompostu+Fındık Zurufu Kompostu (P+ÇAK+FZK) olmak üzere yedi farklı ortam kullanılmıştır. Bitkilerin tuzlu koşullar altında farklı ortamlardaki gelişimlerinin belirlenmesi amacıyla sürgün uzunluğu (cm), sürgün yaş ve kuru ağırlığı (g), boğum sayısı ve yaprak sayısı (adet), yaprak alanı (cm), toplam klorofil içeriği (SPAD), köklenme oranı (%), kök yaş ve kök kuru ağırlığı (g), kök uzunluğu (cm), kök sayısı (adet) özellikleri incelenmiştir. Çalışma 3 yinelemeli, her yinelemede 10'ar çelik kullanılacak şekilde Tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenmiş, farklı grupların tespiti % 5 önem seviyesinde LSD testinden faydalanılarak JMP 10.0 istatistik paket programında değerlendirilmiştir.

Araştırma Bulguları: Tuzlu koşullarda 41 B anacı çeliklerinin sürgün gelişimi ve kök gelişimi bakımından ÇAK' nun oldukça etkili olduğu bu ortamı

bütün özellikler bakımından olmasa da FZK' nın izlediğini söylemek mümkündür.

Sonuç: Karadeniz Bölgesi'nin çay ve fındık yetiştiriciliğine uygun olması ve yetiştiricilik sonrası arta kalan ve özellikle organik maddece zengin olan bu atıkların tuzluluk sorunu olan alanlarda üzüm yetiştiriciliğinde kullanımıyla tuz zararından daha az etkilenilebileceğini düşündürmüştür.

Anahtar kelimeler: Amerikan Asma Anacı, Çay Atığı Kompostu, Fındık Zurufu Kompostu, Tuz Stresi

Effect of hazelnut crust and tea waste compost mixtures on the growth of 41b American vine rootstock cuttings grown in salty conditions

Abstract

Objective: The aim of the study was to determine the effects of different organic wastes on the growth of 41B American grapevine rootstocks cuttings grown in saline conditions.

Materials and Methods: The present research was conducted at unheated greenhouses on experimental fields of Research and Implementation Center of Ordu University Agricultural Faculty Horticulture Department in 2017. Seven different rooting media (Perlite, Tea Waste Compost, Hazelnut Husk Compost, Perlite+Hazelnut Husk Compost, Perlite+Tea Waste Compost, Tea Waste Compost+Hazelnut Husk Compost, Perlite+Tea Waste Compost+Hazelnut Husk Compost) were used in present experiments. To determine plant growth and development under saline conditions in different rooting media, shoot

length (cm), shoot fresh and dry weight (g), number of nodes, leaf area (cm²), total chlorophyll content (SPAD), rooting ratio (%), root fresh and dry weight (g), root length (cm), number of roots were investigated.

Results: In the study, the highest yield (4320 g vine⁻¹) and cluster weight (360.0 g) were found in KK and followed in P+KK (3874.5 g vine⁻¹ and 322.9 g, respectively) application. In terms of berry weight and volume, the highest values (446.7 g and 423.3 mL, respectively) were also obtained in KK, P+KK and P+(BA+ÇG). Considering macro and micro element contents of the leaves, differences between treatments were statistically significant in N and K. The highest leaf mineral values obtained from treatments generally changed by elements. All macro and micro element concentrations were sufficient in all applications. Leaf temperature and chlorophyll level (SPAD readings) measured in full bloom and maturity period differed according to the applications. The highest SPAD value; at full blooming time from S+ÇG (32.4), in maturity time was obtained from BA+ÇG (37.8). The highest leaf temperature values measured at full bloom were for P (32.3 °C), and at maturity for P+(S+ÇG) (41.0 °C).

Conclusion: In addition to the fact that the Black Sea Region is suitable for tea and hazelnut cultivation, it is thought that the use of these wastes, which are rich in organic matter and remaining after cultivation, in grape cultivation in areas with salinity problems, may be less affected by salt damage.

Keywords: American Grapevine Rootstock, Tea Waste Compost, Hazelnut Husk Compost, Salt Stress

Giriş

Abiyotik stres faktörlerinin en önemlileri arasında yer alan tuzluluk, ülkemiz topraklarının yaklaşık 1.5 milyon hektarında oldukça büyük sorun oluşturmaktadır (Shannon ve ark., 2000; Dölerslan ve Gül, 2012). Tuzluluk bitki beslenmesinin ve metabolizmasının bozulmasına neden olarak bitkiye toksik etki yapmaktadır. Ayrıca toprakta bulunan tuz konsantrasyonunun artışıyla ise bitkinin topraktan su alımı güçleşerek fizyolojik kuraklık meydana gelmektedir. (Kanber ve ark., 1992; Güngör ve Erözal, 1994). Bununla birlikte bitkinin kök ile gövde uzunluğunda ve ağırlığında azalma, yaprak yüzeyindeki kutikula tabakasında incelme, vasküler dokusunda farklılaşma ve gelişiminde azalma meydana getirmektedir (Çulha ve Çakırlar, 2011).

Tuz stresinin olumsuz etkisi bitkilerin tür ve çeşidine, tuz miktarı ile türüne ve maruz kalma süresine bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Dajic, 2006). *Vitis vinifera* L. türünün tuzluluk stresine karşı orta derecede, Amerikan asma anaçlarının ise çeşitlere kıyasla dayanımının oldukça düşük olduğu bilinmektedir (Bakır, 2012). Amerikan asma anaçları içinde tuzluluk stresine en toleranslı anaç 1616 C, en hassas anaç ise 41 B olduğu bilinmektedir (Rom ve Carlson, 1987).

Toprakta bulunan organik materyaller sahip oldukları özelliklere bağlı olarak bitki besin elementinin topraktan alımını kolaylaştırmaktadır. Organik materyallerin toprağa karıştırılması ile toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin iyileştirilebildiği bilinmektedir.

Kompostlaştırıldıktan sonra kullanılan organik materyallerin organik madde miktarı ve besin elementleri yönünden zengin olduğu birçok araştırmacı tarafından ifade edilmiş ve tarımda toprak düzenleyicisi olarak kullanılabileceği vurgulanmıştır (Alagöz ve ark., 2006; Polat ve ark., 2008; Tüzel ve ark., 2011). Karadeniz Bölgesi'ne oldukça iyi adapte olmuş ve yoğun olarak yetiştirilen fındık ve çay hem üretim miktarı hem de ülkemiz ihracatında önemli bir yer tutmaktadır.

Karadeniz Bölgesi'nde hasat edilen yaş çay yaprakları tahvil sırasında fabrikalarda siyah çaya dönüştürülmektedir. Bu dönüşümle yaklaşık 40 bin ton miktarında çay atığının ortaya çıktığı bildirilmektedir (Tutuş ve ark., 2015). Fındık zuruflu atığının çok düşük bir miktarı hayvan altığı olarak değerlendirilmekte, çoğunlukla ise yer kaplamaması amacıyla yakılmakta veya kullanılmamaktadır. Kullanılmayan çay atıkları ve fındık zuruflarının depolama sıkıntısı, fabrika alanlarını daraltması ve çevre kirliliği bakımından büyük problemlere neden olmaktadır (Tutuş ve ark., 2015). Toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirmesi yanında kalitesini artırması açısından organik madde içeriği yönünden zengin olan bu fındık zuruflu ve çay atıklarının kullanılmasının önemi bazı araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Özenci, 2004; Özenci ve ark., 2006; Tutuş ve ark., 2015; Özenci ve Şenlikoğlu, 2017).

Bu organik atıkların kullanımıyla, toprak organik madde içeriğinin artırılması yanında toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinde de iyileştirme sağlanmasıyla bitkide abiyotik stresin oluşturduğu zararın azaltılabileceği bildirilmektedir (Keskin, 2015; Hut, 2016).

Bu çalışmada, tuzlu koşullarda yetiştirilen 41B Amerikan asma anacı çeliklerinin gelişimi üzerine fındık zurufu ve çay atığı kompost karışımlarının etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma alanında yer alan ısıtmasız serada bir yıl süreyle yürütülmüştür. Çalışmada bitki materyali olarak 41B (*Chasselas x Vitis berlandieri*) Amerikan asma anacının iki gözlü

odun çelikleri kullanılmıştır. Yetiştirme ortamı olarak doğal yollarla kompostlaştırdığımız çay atığı kompostu ve fındık zurufu kompostu ile perlit ortamlarının tekli ve çoklu karışımları kullanılmıştır. Denemede kullanılan çay atığı kompostu, Giresun ilinin Tirebolu ilçesinde yer alan ÇAYKUR fabrikasından, fındık zurufu kompostu ise Samsun'un Salıpazarı ilçesinde fındık yetiştiriciliği yapılan özel bir bahçeden temin edilmiştir. Denemede kullanılan ortamların bazı kimyasal özellikleri, makro ve mikro besin maddesi içerikleri Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan FZK ve ÇAK' nun bazı kimyasal özellikleri ve makro besin maddesi içerikleri

	pH	EC (mmhos/cm)	Organik Madde (%)	Toplam Azot (%)	P (mg/kg)	K (me/100 g)
FZK	6.91	0.688	51.86	0.924	8.31	6.036
ÇAK	4.43	4.900	50.97	1.820	8.31	5.482

Çalışmada kullanılan Amerikan asma anacı çelikleri Şubat ayında Manisa Bağcılık ve Araştırma Enstitüsü'nden temin edilerek dikim zamanına kadar +4°C' lik soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir.

Dikim öncesi çelikler soğuk hava deposundan çıkartılıp 24 saat suda bekletilmiş ve sonrasında tek gözü köreltildikten sonra dikime hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan çelikler içinde Perlit (P), Çay Atığı Kompostu (ÇAK), Fındık Zurufu Kompostu (FZK), P+ÇAK, P+FZK, ÇAK+FZK ve P+ÇAK+FZK bulunan ortamların yer aldığı 3 nolu balkon saksılarına dikilmişlerdir. Çeliklerde kış gözleri patlayıp 2-3 yapraklı aşamaya geldiğinde yani Eichhorn ve Lorenz (1977)'in belirttiği 9. fenolojik gelişim safhasında tuzlu su uygulamasına (3840 ppm NaCl) başlanmıştır. Tuz uygulaması, 2 defa ve bir hafta süreyle bitkilerin tuzlu su ile takip eden haftada ise tuzsuz su ile sulanması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Denemede elektriksel iletkenlik değerine (EC) göre tuzsuz olarak sınıflandırılan sulama suyu kullanılmıştır. Bitki uygulamaları tamamlanıp 3 hafta sonrasında ortamlardan sökümü gerçekleştirilmiştir. Anaç çeliklerinin yetiştirme ortamlarına karşı gösterdiği tepkiden dolayı göz uyanma ve 9. gelişim safhasına gelme sürelerinde farklılıklar görüldüğü için ortamların tuz uygulamalarının başlatılması ve bitki söküm tarihleri de farklılık göstermiştir. Perlit, Fındık Zurufu, Fındık Zurufu + Perlit ilk olarak (26.05.2017) sökümü yapılan ortam kombinasyonu olmuştur. ÇAK+P uygulaması bitkilerinin sökümü 08.06.2017, FZK+ÇAK ve FZK+ÇAK+P uygulaması bitkileri

21.06.2017 tarihinde sökülüştür. En son bitki sökümü ise ÇAK uygulamasında gerçekleştirilmiştir (11.07.2017).

Farklı ortamlarda yetiştirilerek tuz uygulaması yapılan çeliklerin uygulama sonrası oluşturdukları sürgünlerde cm cinsinden uzunluk; boğum sayısı (adet); yaprak sayısı (adet); ± 0.001 g duyarlılıktaki hassas terazi ile gram cinsinden sürgün yaş ağırlıkları; sürgün yaş ağırlıkları alınan sürgünlerin 65°C etüvde 72 saat kurutulduktan sonra ± 0.001 g duyarlılığındaki hassas terazi ile tartılıp gram cinsinden sürgün kuru ağırlıkları kaydedilmiştir. Sürgünlerin orta kısımlarından alınan yaprak örneklerinde, dijital planimetre yardımıyla cm^2 cinsinden yaprak alanları ve SPAD yardımıyla klorofil içerikleri belirlenmiştir.

Ayrıca farklı ortamlarda yetiştirilip tuz uygulaması yapılmış çeliklerin köklerinde cm cinsinden uzunluk, kök sayısı, ± 0.001 g duyarlılıktaki hassas terazi ile gram cinsinden tartılarak kök yaş ağırlıkları ve kökleri 65°C'lik etüvde 72 saat kurutulduktan sonra ± 0.001 g duyarlılıktaki hassas terazide gram cinsinden kök kuru ağırlıkları belirlenmiştir.

İstatistiksel Analiz

Deneme 3 yinelemeli, her yinelemede 10'ar çelik kullanılacak şekilde Tesadüf Parselleri Deneme desenine göre düzenlenmiştir. Elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamaların karşılaştırılmasında % 5 önem seviyesinde LSD testinden faydalanılarak JMP 10.0 istatistik paket programında değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Sürgün Gelişimi Bulguları

41B anacının tuzlu ve tuzsuz koşullarda farklı ortamlarda sürgün uzunluğu ve sürgün yaş ağırlığı, yaprak sayısı, yaprak alanı ve klorofil içeriğine etkisi tuz uygulaması, ortam ve tuzxortam bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuş ($P<0.05$) ve ortalama değerler Çizelge 2 ve Çizelge 3' de verilmiştir. Genel olarak tuzlu ve tuzsuz uygulama ortalamalarına bakıldığında sürgün uzunluğu ve sürgün yaş ağırlık değerlerinin tuz uygulamasıyla azalış gösterdiği belirlenmiştir. Sürgün uzunluğu, tuz uygulanmayan kontrolde 8.35 cm iken tuz uygulamasında 6.58 cm olarak saptanmıştır. Yetiştirme ortamlarının genel ortalamaları bu özellik bakımından incelendiğinde ÇAK ortamının 25.62 cm değeri ile en uzun sürgünleri oluşturduğu diğer ortamların ise daha düşük değerler göstererek aynı

istatistiki grup içinde yer aldıkları belirlenmiştir. Tuzxortam etkileşimi bakımından değerlendirildiğinde sürgün uzunluğu en yüksek çelikler tuzlu ve tuzsuz uygulamasında sırasıyla 23.18 cm ve 28.06 cm değerleriyle ÇAK ortamından elde edilmiştir. Denemede kullanılan yetiştirme ortamlarının sürgün yaş ağırlık genel ortamlarına göre ise sürgün uzunluğu sonuçlarında gözlemlendiği gibi ÇAK ortamının en yüksek değeri (8.890 g) sağladığı belirlenmiştir. Diğer ortamların ise ÇAK ortamından daha düşük sürgün yaş ağırlık değerleri gösterdiği ve aynı istatistiki grup içinde yer aldığı belirlenmiştir. Tuz uygulaması ve ortamlar arasındaki etkileşime bakıldığında tuzlu (0.294 g) ve tuzsuz (0.982 g) uygulamaları ve FZK+ÇAK ortamında en düşük sürgün yaş ağırlığı değerleri belirlenmiştir. En yüksek sürgün yaş ağırlığı değerlerinin sırasıyla ÇAK ortamının tuzsuz (10.649 g) ve tuzlu (7.308 g) uygulamalarında olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Farklı ortamlarda uygulanan NaCl uygulamasının 41B anacı çeliklerinin sürgün uzunluğu (cm), sürgün yaş ağırlığı üzerine etkisi

Ortam	Sürgün Uzunluğu (cm)			Sürgün Yaş Ağırlığı (g)		
	Tuzlu	Tuzsuz	Ort.	Tuzlu	Tuzsuz	Ortalama
P	5.02 cde	5.14 cde	5.08 b	0.609 c	1.469 c	1.039 b
FZK	5.80 cd	4.86 cde	5.33 b	0.832 c	1.079 c	0.956 b
ÇAK	23.18 b	28.06 a	25.62 a	7.308 b	10.649 a	8.980 a
FZK+P	4.82 cde	5.49 cde	5.16 b	0.502 c	1.427 c	0.965 b
ÇAK+P	3.92 cde	6.61 c	5.27 b	0.724 c	1.980 c	1.352 b
FZK+ÇAK	1.80 de	3.99 cde	2.89 b	0.294 c	0.982 c	0.638 b
FZK+ÇAK+P	1.55 e	4.28 cde	2.92 b	0.405 c	1.519 c	0.962 b
Ortalama	6.58 b	8.35 a		1.525 b	2.729 a	
LSD % 5	Tuz: 1.51 Ortam: 2.83 Tuz x Ortam: 4.00			Tuz: 0.861 Ortam: 1.611 Tuz x Ortam: 2.278		

Ortam genel ortalamalarına göre en yüksek yaprak sayısı değeri 9 adet ile ÇAK ortamından elde edilmiştir. Diğer tüm ortamlarda ÇAK' dan daha az sayıda yaprak elde edilmiş olup aynı istatistiki grup içinde yer almışlardır. Ortam ve tuz uygulama etkileşimini bakımından en yüksek yaprak sayısı ise 12 adet ile ÇAK ortamında tespit edilmiştir. Dolayısıyla, ÇAK ortamı ve tuz uygulamasının yapıldığı çeliklerden elde edilen sürgünlerin tuzsuz uygulamasına göre daha fazla miktarda yaprak bulundurması da bu ortamın olumlu etkilerini göstermiştir.

Tuzlu ve tuzsuz uygulama ortalamalarına bakıldığında, yaprak alanının tuzsuz uygulama ortalamasının (27.8 cm²) tuzlu (19.2 cm²) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yaprak alanı bakımından ortamlar ile tuz uygulaması arasındaki etkileşim değerlendirildiğinde en iri yapraklar

ÇAK ortamının kullanıldığı tuzlu (62.8 cm²) ve tuzsuz uygulamasında (53.8 cm²) bulunmuştur. Burada tuz uygulanmış ÇAK ortamından elde edilen yaprakların alanının tuzsuz olanlara göre daha yüksek bulunması da bu ortamın etkinliğini ortaya koymaktadır. En düşük yaprak alanı ise çeliklerin FZK+P ortamında yetiştirilip tuz uygulamasında (6.5 cm²) tespit edilmiştir.

41B anacının tuzlu ve tuzsuz koşullarda farklı ortamlarda klorofil içeriği üzerine etkisine bakıldığında; tuzsuz su uygulamasına ait yaprakların (21.0) tuzlu su uygulamasına (16.0) göre daha yüksek klorofil içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Ortamların yaprak klorofil içeriği genel ortalamaları değerlendirildiğinde ise ÇAK ortamında en yüksek olduğu belirlenmiştir (20.3). Ortamxtuz uygulaması arasındaki ilişki bakımından klorofil içeriği değeri ÇAK (22.0), FZK+P (22.7), ÇAK+P (22.1) ve FZK+ÇAK

(22.3) ortamlarının kullanıldığı tuzsuz uygulamalarının yapıldığı tüm ortamlarda uygulamasında aynı istatistiki grup içinde yer alarak yaprakların klorofil içeriği tuz uygulanmayanlara en yüksek değerleri göstermişlerdir. Tuz kıyasla daha düşük saptanmıştır.

Çizelge 3. Farklı ortamlarda uygulanan NaCl uygulamasının 41B anacı çeliklerinin yaprak sayısı (adet), yaprak alanı (cm²) ve klorofil içeriği (SPAD) üzerine etkisi

Ortam	Yaprak Sayısı (n)			Yaprak Alanı (cm ²)			Klorofil İçeriği (SPAD)		
	Tuzlu	Tuzsuz	Ort.	Tuzlu	Tuzsuz	Ort.	Tuzlu	Tuzsuz	Ort.
P	3 cd	3 cd	3 b	8.5 cd	24.1 bcd	16.3 b	14.7 d	20.1 ab	17.4 c
FZK	3 cd	3 cd	3 b	9.6 cd	18.8 bcd	14.2 b	15.9 cd	18.9 b	17.4 c
ÇAK	12 a	7 b	9 a	62.8 a	53.8 a	58.3 a	18.6 b	22.0 a	20.3 a
FZK+P	3 cd	3 cd	3 b	6.5 d	24.6 bc	15.6 b	13.9 d	22.7 a	18.3 bc
ÇAK+P	2 d	4 c	3 b	22.0 bcd	31.0 b	26.4 b	14.9 d	22.1 a	18.5 abc
FZK+ÇAK	2 d	3 cd	2 b	11.1 cd	21.3 bcd	16.2 b	18.0 bc	22.3 a	20.0 ab
FZK+ÇAK+P	2 d	3 cd	2 b	14.0 bcd	21.0 bcd	17.5 b	16.0 cd	18.5 b	17.1 c
Ortalama	3 b	4 a		19.2 b	27.8 a		16.0 b	21.0 a	
LSD % 5	Tuz: 0.68; Ortam: 1.28 TuzxOrtam: 1.81			Tuz: 6.7; Ortam: 12.6 TuzxOrtam: 17.9			Tuz: 1; Ortam: 1.8 TuzxOrtam: 2.6		

Kök Gelişim Bulguları

41B anacı çeliklerine farklı ortamlarda uygulanan tuzun kök gelişim parametreleri üzerine etkisi Çizelge 4 ve Çizelge 5'de gösterilmiştir. 41B anacı çeliklerinin kök gelişim parametrelerinden olan köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı üzerine farklı ortamlar, tuz uygulaması ve tuz x ortam interaksyonunun etkisi istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (P<0.05). Çizelge 4' ten de görüleceği gibi, tuzlu koşullarda köklenme oranı % 21.4, tuzsuz koşullarda ise % 35.4 olarak tespit edilmiştir. Ortam genel ortalamaları açısından ise en yüksek köklenme oranı % 41.9 ile ÇAK+P ortamından elde edilmiştir. En düşük köklenme oranı ise FZK (% 12.7) ve FZK+ÇAK (% 14.1) ortamlarında belirlenmiş ve bu iki uygulama aynı istatistiki grup içinde yer almıştır. Tuzlu koşullar ile ortam arasındaki etkiye bakıldığında ise en yüksek köklenme oranı ÇAK+P ortamının tuzsuz koşullarından (% 53.8) elde edilmiştir. Bu özellik bakımından bu uygulamaları ÇAK ortamı ve tuzsuz koşullar (% 47.9) izlemiştir. Çalışmanın kök sayısı bulgularına göre ise ÇAK ortamının oldukça etkili olduğu ve en yüksek kök sayısını oluşturduğu (21 adet) belirlenmiştir. Tuz x ortam interaksyonu açısından en fazla kökün ÇAK ortamının tuzsuz koşullarında (25 adet) olduğu saptanmıştır. Çalışmanın kök uzunluğu genel ortalamalarına bakılarak tuzsuz koşullarda (8.4 cm) tuzlu koşullara (4.1 cm) göre daha uzun köklerin oluştuğu tespit edilmiştir. Ortam genel ortalamalarına göre ise en uzun kökler 18.9 cm değeriyle ÇAK uygulamasında saptanmıştır. İnteraksiyon sonuçlarına göre ise en uzun kök gelişimi, 24.1 cm ile ÇAK ortamı ve tuzsuz koşullardan

elde edilmiştir. Aynı ortamın tuzlu uygulaması da (13.7 cm) bu değeri izlemiştir. Çalışmada 41B anacının tuzlu ve tuzsuz koşullarda farklı ortamlardaki kök yaş ve kök kuru ağırlığı üzerine etkisine genel ortalamalara dayalı olarak bakıldığında; diğer kök gelişim özelliklerinde gözlemlendiği gibi tuzsuz koşullarda (2.315 g) tuzlu koşullara (1.773 g) göre daha yüksek değer tespit edilmiştir. Kök yaş ağırlığı bakımından ortam genel ortalamalarına göre de ÇAK ortamının diğerlerinden belirgin olarak daha üstün sonuç verdiği belirlenmiştir. Ortam ile uygulama arasındaki etkileşime bakıldığında en yüksek kök yaş ağırlığının ÇAK ortamının tuzlu koşullarında olduğu (9.096 g) saptanmıştır

Tartışma

41B anacının yüksek tuz konsantrasyonuna olan hassasiyeti Karimi ve Yusef-Zadeh (2013), Paranychianakis ve ark. (2004), Turhan ve ark. (2005), Hamrouni ve ark. (2008), Şahin (2009) ve Çetin ve ark. (2011) tarafından bildirilmiştir. Yapılan bu çalışmada tuzlu koşullarda çay atığı kompostunun ortam olarak kullanımıyla anacın tuza olan toleransında belirgin artış gözlenmiştir. Keskin (2015) çay atığının tamponlama etkisinin bulunduğunu bu yüzden de tuzluluk zarar seviyesinin azaltılmasında etkili olduğunu belirtirken, Özenç ve Hut (2018) çay atığı kompostunun fiziksel ve kimyasal özellikleriyle biber bitkisinin vejetatif gelişimi üzerine olumlu etkisinin olduğunu bildirmiştir. Çay atığı kompostunun özellikle N, P, Zn ve Cu içeriği bakımından zengin oluşu da bitkinin vejetatif gelişiminde olumlu etkisi olmuştur

Çizelge 5. Farklı ortamlarda uygulanan NaCl uygulamasının 41B anacı çeliklerinin köklenme oranı (%) ve kök sayısı (adet) üzerine etkisi

ORTAM	Köklenme Oranı (%)			Kök Sayısı (adet)		
	Tuzlu	Tuzsuz	Ort.	Tuzlu	Tuzsuz	ORTALAMA
P	12.3 cd	48.9 a	30.6 b	1 gh	5 d-g	3 cd
FZK	25.4 bc	0.1 d	12.7 c	2 gh	0 h	1 d
ÇAK	26.1 bc	47.9 a	37.0 ab	18 b	25 a	21 a
FZK+P	24.2 bc	38.8 ab	31.5 ab	3 fgh	8 cde	5 c
ÇAK+P	31.0 b	53.8 a	41.9 a	7 c-f	11 c	9 b
FZK+ÇAK	0.1 d	28.1 b	14.1 c	0 h	3 e-h	2 d
FZK+ÇAK+P	30.8 b	31.0 b	31.0 b	3 gh	9 cd	6 bc
ORTALAMA	21.4 b	35.4 a		5 b	9 a	
LSD % 5	Tuz: 5.76 Ortam: 10.80 TuzxOrtam: 15.23			Tuz: 1.75 Ortam: 3.28 TuzxOrtam: 4.64		

Çizelge 6. Farklı ortamlarda uygulanan NaCl uygulamasının 41B anacı çeliklerinin kök uzunluğu (cm) ile kök yaş ağırlığı (g) üzerine etkisi

ORTAM	Kök Uzunluğu (cm)			Kök Yaş Ağırlığı (g)		
	Tuzlu	Tuzsuz	ORT.	Tuzlu	Tuzsuz	ORT.
P	0.6 f	2.0 ef	1.2 c	0.035 d	0.320 d	0.177 c
FZK	2.1 ef	0.1 f	1.1 c	0.207 d	0.000 d	0.104 c
ÇAK	13.7 b	24.1 a	18.9 a	9.096 a	4.752 b	6.924 a
FZK+P	2.4 ef	2.4 ef	2.4 c	0.362 d	0.431 d	0.396 c
ÇAK+P	5.5 de	8.3 cd	6.9 b	1.818 cd	4.037 bc	2.930 b
FZK+ÇAK	0.1 f	11.6 bc	5.8 b	0.001 d	2.116 bcd	1.058 bc
FZK+ÇAK+P	4.5 def	10.8 bc	7.6 b	0.891 d	4.553 b	2.722 b
ORTALAMA	4.1 b	8.4 a		1.773 a	2.315 a	
LSD % 5	Tuz: 1.67 Ortam: 3.13 TuzxOrtam: 4.43			Tuz: 1.004 Ortam: 1.880 TuzxOrtam: 2.657		

Çay atığı kompostunun kullanımıyla elde edilen vejetatif gelişimdeki artış Kütük (2000), Çağlar (2014) ve Keskin (2015)'in çalışmalarıyla da desteklenmektedir. Çalışmamızda elde edilen bulgulara baktığımızda çay atığı kompostunun bitki yaprak sayısının artırması üzerine olumlu etki sağladığı belirlenirken, genel ortalamalara göre tuz uygulamaları ile yaprak sayısında düşüş belirlenmiştir. Bu çalışmada gözlenen tuz konsantrasyonuna bağlı yaprak sayısındaki azalış ve yaprak dökümündeki artış Turhan ve ark. (2005), Çetin ve ark. (2011), Karimi ve Yusef-Zadeh (2013) tarafından da bildirilmiştir. Çalışmamızdan elde edilen çay atığı kompostunun yaprak sayısının artışıdaki olumlu etkisi Keskin (2015)'in yürüttüğü çalışmada da belirtilmiştir. Araştırmacı, en düşük yaprak sayısının ise fındık zurufu kompostu uygulamasında olduğunu bildirmiştir. Kütük (2000) ve Çağlar (2014) tarafından yapılan benzer çalışmalar da bu araştırma sonuçlarını desteklemektedir. Çalışmamızda yapılan tuzlu su uygulamasıyla bitkide

yaprak boyutlarında küçülme tespit edilmiştir. Çalışmamızın sonucu Karimi ve Yusuf-Zadeh (2013), Turhan ve ark. (2005), Bilir Ekbiç ve ark. (2020) tarafından da desteklenmektedir. Kütük (2000) ve Çağlar (2014)'in çalışmaları da yaprak alanı ile ilgili bu sonuçları desteklemektedir. ÇAK' nun yüksek organik madde yanında P bakımından da zengin oluşlarıyla da yaprak gelişiminde etkin bulunmuştur. Çalışmamızda yer alan 41B anacının hassas bir anaç olup tuzlu koşullardan etkilendiği, bununla birlikte toplam klorofil içeriğinde azalma meydana getirdiği tespit edilmiştir. Fozouni ve ark. (2012), Karimi ve Yusef-Zadeh (2013), Bilir Ekbiç ve ark. (2020)'nın çalışmalarında da asmanın tuzlu koşullarda yaprak klorofil içeriğini olumsuz etkilediği bildirilmiştir. Klorofil içeriği ile ilgili olarak ortamların tuzlu koşullarda klorofil miktarının azalmasını engellediğini ve ÇAK ile FZK' nun özellikle N ve Zn bakımından zengin oluşuyla bitkilerin klorofil sentezi ve fotosentez zincirinde doğrudan etkili olduğunu söylemek mümkündür.

Sivritepe ve ark. (2010) asmada yüksek tuz dozundan kaynaklı olarak su alımında azalma, iyon toksisitesi ile iyon dengesizliğinin meydana geldiği ve bunun da bitkinin kütle oluşumunda azalmaya neden olduğunu bildirmiştir. Tuzluluk stresi altında asma kök gelişimindeki azalma Turhan ve ark. (2005), Upreti ve Murti (2010), Kök (2012), Karimi ve Yusef-Zadeh (2013) ve Bilir Ekbiç ve ark. (2020) tarafından da bildirilmiştir. Çalışmamızda çay atığı kompostunun su tutma özelliği ve organik madde bakımından zengin oluşundan kaynaklı olarak kök gelişiminde oldukça etkin olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmanın sürgün ve yaprak gelişiminin de bu ortamlarda iyi olmasıyla fotosentez ürünlerinin köke taşındığı ve bu yolla kök gelişiminde de artış olduğu söylenebilir. Bu çalışmanın kök gelişim sonuçları Yılmaz ve ark.(2011), Özenç ve Hut (2018) ve Yılmaz ve Bender Özenç (2012)'in sonuçlarıyla desteklenmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, özellikle tuzlu koşullarda asma çeliklerinin sürgün gelişimi ve kök gelişimi bakımından ÇAK' nun oldukça etkili olduğu bu ortamı bütün özellikler bakımından olmasa da FZK' nun izlediğini söylemek mümkündür. Karadeniz Bölgesi'nin çay ve fındık yetiştiriciliğine uygun olması ve yetiştiricilik sonrası arta kalan ve özellikle organik maddece zengin olan bu atıkların tuzluluk bakımından sıkıntılı alanlarda üzüm yetiştiriciliğinde kullanımıyla tuz zararından daha az etkilenilebileceğini düşündürmüştür. Ayrıca yetiştiricilik sonrası kullanımı yaygınlaşmayan bu atıkların kompostlaştırıldıktan sonra kullanımıyla hem çevreye daha az zarar verilmiş olunacak hem de yetiştirme ortamında kullanımıyla ekonomik olarak da katkı sağlanacağı öngörülmektedir.

Çıkar çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Yazarların katkı beyanı

HBE: Çalışmanın planlanması, yürütülmesi, takibi ve sonuçların değerlendirilmesi aşamasında katkısı vardır. ŞA: Çalışmanın yürütülmesi aşamasına katkısı vardır.

DBÖ: Çalışmanın planlanması, takibi ve sonuçların değerlendirilmesi aşamasında katkısı vardır.

Kaynaklar

Alagöz Z., Yılmaz E., & Ötügen F. (2006). Organik materyal ilavesinin bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri

üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(2), 245-254.

Bakır, M. (2012). Asma çeşit ve anaçlarında kuraklık ve tuz stresi toleransına yönelik mikrodizin analizleri ve stres ile ilgili transkriptomların tespiti. Ankara Üniversitesi, Biyoteknoloji Enstitüsü, Ankara.

Bilir Ekbiç, H., Özcan, N., & Erdem, H. (2020). Impacts of salysilic acid treatments on salt resistance of some American grapevine rootstocks. *Fresenius Environmental Bulletin*, 29, 685-692.

Çağlar, S. (2014). Fındık zuruf kompostu ve çay kompostu karışımlarının kıvırcık marulda (*Lactuca sativa* L. var. *Crispa*) verim ve kaliteye etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.

Çetin, E.S., Toy, D., Adar, M., & Göktürk Baydar, N. (2011). Tuz stresinin in vitro koşullarda bazı Amerikan asma anaçlarında sürgün gelişimi ve prolin miktarları üzerine etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. 15(1), 1-7.

Çulha, Ş., & Çakırlar, H. (2011). Tuzluluğun bitkiler üzerine etkileri ve tuz tolerans mekanizmaları. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 11, 11-34.

Dajic, Z. (2006). *Salt Stress, Physiology and Molecular Biology of Stress Tolerance in Plants*, ISBN-13 978-1-4020-4224-9, Dordrecht, The Netherlands.

Dölarıslan, M., & Gül, E. (2012). Toprak bitki ilişkileri açısından tuzluluk. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 5(2), 56-59.

Eichhorn, K.W., & Loren, D.H. (1997). Phanologische entwickslungsstadien der rebe. nachrichtenbl. *Dtsch. Pflanzenschutz (Braunschweig)*, 29, 119-120.

Fozouni, M., Abbaspour, N., & Baneh, H.D. (2012). Leaf water potential, photosynthetic pigment and compatible solutes alterations in four grape cultivars under salinity. *Journal Vitis*, 51(4), 147-152.

Güngör, Y., & Erözel, Z. (1994). *Drenaj ve arazi ıslahı*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1341, Ders Kitabı:389.

Hamrouni, L., Abdallah F.B., Abdely C., & Ghorbel A. (2008). In vitro culture a simple and efficient way for salt-tolerant grapevine genotype selection. *Comptes Rendus Biologies*. 331(2), 152-163.

Hut, D. (2016). Çay çöpü kompostu ve tuz uygulamalarının biber bitkisinin gelişimi üzerine etkileri. (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

Kanber, R., Kırdı, C., & Tekinel, O. (1992). Sulama suyu niteliği ve sulamada tuzluluk sorunları. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:21, Ders Kitapları Yayın No:6.

- Karimi, H., & Yusef-Zadeh, H. (2013). The effect of salinity level on the morphological and physiological traits of two grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars. *International Journal of Agronomy and Plant Production*, 4(5), 1108-1117.
- Keskin, A. (2015). Tuzlu koşullarda farklı organik materyal uygulamalarının soğanda verim ve kalite üzerine etkileri. (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.
- Kök, D. (2012). Farklı salisilik asit dozlarının asma anaçlarının tuzluluğa dayanımı üzerine etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(2), 32-40.
- Kütük, C. (2000). Çay atığı kompostu ve atık mantar kompostunun yetiştirme ortamı bileşeni olarak süs bitkisi yetiştiriciliğinde kullanılması. *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1-2), 75-86.
- Özenç, D.B., & Hut, D. (2018). Çay çöpü kompostu ve tuz uygulamalarının biber bitkisinin gelişimine etkileri. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 6(2), 86-94.
- Özenç, N. (2004). Fındık zürufu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların özellikleri ve ürün kalitesi üzerine etkileri. (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
- Özenç, D.B., & Şenlikoğlu, G. (2017). Kompost ve azotlu gübre uygulamasının ıspanak bitkisinin (*Spinacia oleracea* L.) gelişimi üzerine etkileri. *Akademik Ziraat Dergisi*, 6, 227-234.
- Özenç, N., Özenç, D.B., & Çaycı, G. (2006). Effects of hazelnut husk compost, peat, farmyard, and chicken manure on soil organic matter and N nutrition and hazelnut yield. *18 th International Soil Meeting (ISM) On Soil Sustaining Life On Earth, Managing Soil And Technology, Proceedings*. II, 937-945, Şanlıurfa, Turkey.
- Paranychanakis, N.V., Aggelides, S., & Angelakis, A.N. (2004). Influence of rootstock, irrigation level and recycled water on growth and yield of sultanina grapevines. *Agricultural Water Management*, 69, 13-27.
- Polat, M., & Çelik, M. (2008). Ankara (Ayaş) koşullarında organik çilek yetiştiriciliği. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(3), 203-209.
- Rom, R.C., & Carlson, R.F. (Ed.). (1987). *Vitis rootstocks. In: rootstocks for fruit crops* 451-472. ss., A Wiley PinterScience Publication, John Wiley and Sons, NewYork.
- Shannon, M.C., Grieve, C.M., Lesch, S.M., & Draper, J.H. (2000). Analysis of salt tolerance in nine leafy vegetables irrigated with saline drainage water. *Journal of the American Society Horticultural Science*, 125(5), 658-664.
- Sivritepe, N., Sivritepe, H.Ö., Çelik, H., & Katkat, A.V. (2010). Salinity responses of grafted grapevines: Effect of scion and rootstock genotypes. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, 38, 193-201.
- Şahin, Ö. (2009). Farklı asma anaçları üzerine aşılı Sultani Çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinin bor ve tuz stresine tolerans mekanizmalarının 56 stresle ilgili fizyolojik Parametreler ve antioksidan enzimlerle belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı.
- Turhan, E., Dardeniz, A., & Müftüoğlu, N.M. (2005). Bazı Amerikan asma anaçlarının tuz stresine toleranslarının belirlenmesi. *Bahçe*, 34(2), 11-20.
- Tutuş, A., Kazaskeroğlu, Y., & Çiçekler, M. (2015). Evaluation of tea wastes in usage pulp and paper production. *BioResources*, 10(3), 5407-5416.
- Tüzel, Y., Öztekin, G.B., Duyar, H., Eşiyok, D., Kılıç, Ö.G., Anaç, D., & Kayıkçıoğlu, H.H. (2011). Organik salata-marul yetiştiriciliğinde agryl örtü ve bazı gübrelerin verim, kalite, yaprak besin madde içeriği ve toprak verimliliği özelliklerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 17, 190-203.
- Upreti, K.K., & Murti, G.S.R. (2010). Response of grape rootstocks to salinity: changes in root growth, polyamines and abscisic acid. *Biologia Plantarum*, 54(4), 730-734.
- Yılmaz, E., Tuna, M., & Bürün, B. (2011). Bitkilerin tuz stresi etkilerine karşı geliştirdikleri çeşitli tolerans stratejileri. *Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1), 47-667.
- Yılmaz, S., & Bender Özenç, D. (2012). Effects of hazelnut husk compost and tea waste compost on growth of corn plant (*Zea mays* L.). *8th International soil science congress on "land degradation and challenges in sustainable soil management"*. V., 620-626. İzmir, Turkey.