ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE, ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT

DATE – PLACE
May 16-18, 2021
Siirt, TURKEY

PROCEEDINGS BOOK

EDITOR

Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOSOGLU

All rights of this book belongs to ISPEC Publishing House.

Without permission can't be duplicate or copied.

Authors of chapters are responsible both

ethically and juridically.

Issued: 25/05/2021

ISBN: 978-625-7720-41-0

SOLANACEAE FAMİLYASI BİTKİLERİNDE KADMİYUM STRESİNİN AZALTILMASINA SİLİSYUMUN ETKİSİ*

Agr. Eng. Ömer Tolga EMER (Orcid: 0000-0002-5102-6863)
Çanakkale Onsekiz Mart University, School of Graduate Studies, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Çanakkale

Asst. Prof. Dr. Yakup ÇIKILI (Orcid: 0000-0002-0393-6248)
Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Çanakkale

ÖZET

Çevre kirletici ağır metallerin başında gelen kadmiyum (Cd), bitkilerde birikimi ve besin zinciri yoluyla canlıların yaşamında zararlı etkiler oluşturmaktadır. Abiyotik stres koşullarının olumsuz etkilerini hafifletme mekanizmaları henüz tam olarak anlaşılmamakla birlikte silisyum (Si) bitki gelişimini teşvik etmedeki yararlı rolü açıklanmıştır. Bu çalışmada, ülkemizde yetiştiriciliği geniş alanlarda yapılan *Solanaceae* (patlıcangiller) familyası türlerinde (domates, biber, patlıcan, patates, tütün, altınçilek) Cd stresinin azaltılmasına Si'un etkisi bitkilerin bazı agronomik, morfolojik ve beslenme özellikleri değerlendirilerek ortaya konulmuştur. Bu amaçla; türlere ait dört haftalık fideler perlit ortamında kontrol, Cd (100 µM $CdCl_2$), Cd+0.2 mM K_2SiO_3 ve Cd+2.0 mM K_2SiO_3 uygulanmış modifiye Hoagland besin çözeltileriyle üç tekerrürlü olarak sera koşullarında dört hafta boyunca yetiştirilmiştir. *Solanaceae* türlerinin gövde ve kök biyokütleleri, kök uzunluğu, toplam klorofil ve karotenoid içerikleri ile gövde kalsiyum (Ca) konsantrasyonlarını Cd stresi önemli oranda azaltırken, gövde ve kök Cd konsantrasyonları ve alımları, köklerde net Cd akümülasyonu, toplam Cd akümülasyon oranı, gövde ve kök potasyum (K) konsantrasyonlarını ise önemli oranda artırmıştır. Kadmiyum toksisitesine toleranslılık sıralaması domates> patates> altınçilek> tütün> patlıcan> biber olarak saptanmıştır. Tütün hariç diğer türlerin Cd translokasyonu Cd stresi koşullarında azalmıştır. Cd translokasyonuna göre *Solanaceae* türlerinin altınçilek< biber< patates< patlıcan< domates< tütün olarak sıralandığı tespit edilmiştir. Kadmiyum stresine göre Cd+Si uygulamalarıyla türlerin ortalama gövde ve kök biyokütleleri ve kök uzunluğu, kök Cd konsantrasyonu, toplam Cd akümülasyon oranı, kökte K ve magnezyum (Mg)

konsantrasyonlarında önemli artışlar belirlenirken, gövde/kök oranı, Cd translokasyonu, kök Ca ve gövde Mg konsantrasyonlarında önemli azalmalar belirlenmiştir. Artan Si uygulamalarına türlerin tepkileri ayrımlı olmuş, patlıcan hariç diğer türlerin gövde ve kök biyokütle üretimleri Si uygulamalarıyla artırmıştır. Silisyum uygulamaları tüm türlerde Cd biyokonsantrasyonu, köklerle net Cd akümülasyonu ve toplam Cd akümülasyonunu artırmıştır. Cd stresi altındaki *Solanaceae* familyası türlerinde belirlenen gelişim gerilemesi ve besin maddesi dengesizliklerinin Si uygulamasıyla hafifletilebileceği ancak türlerin hem Cd stresine hem de Si uygulama düzeylerine tepkilerinin ayrımlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Solanaceae*, kadmiyum, silisyum, translokasyon, akümülasyon

* Bu çalışma Ömer Tolga EMER'in yüksek lisans tezinin bir bölümünden hazırlanmıştır (This study has prepared from a part of Ömer Tolga EMER's master thesis).

EFFECT OF SILICON ON AMELIORATING OF CADMIUM STRESS IN SOLANACEAE FAMILY PLANTS

ABSTRACT

Cadmium (Cd), one of the major polluting heavy metals, causes harmful effects on the living organisms via its accumulation in plants, and the food chain. Although the mechanisms to mitigate the negative effects of abiotic stress conditions are not yet fully understood, the beneficial role of silicon (Si) in promoting plant growth has been described. This study, the effect of Si on ameliorating of Cd stress in *Solanaceae* family species (tomato, pepper, eggplant, potato, tobacco, goldenberry) cultivated in large areas in our country has been demonstrated by evaluating some agronomic, morphological and nutritional characteristics of the plants. For this purpose, four-week-old seedlings belonging to the species were grown in greenhouse in three replications with modified Hoagland nutrient solutions applied in perlite medium to control, Cd (100 µM $CdCl_2$), Cd+0.2 mM K_2SiO_3 and Cd+2.0 mM K_2SiO_3 for four weeks. Shoot and root biomass, root length, total chlorophyll and carotenoid contents and shoot calcium (Ca) concentrations of *Solanaceae* species were significantly decreased by Cd stress, while shoot and root Cd concentrations and uptake, net Cd accumulation via roots, total Cd accumulation rate, shoot and root potassium (K) concentrations were notably increased. The tolerance ranking to Cd stress was detected as tomato> potato> goldenberry> tobacco> eggplant> pepper. Cadmium translocation in all species, except for tobacco, was decreased under Cd stress. With respect to Cd translocation, *Solanaceae* species showed a ranking as follows: goldenberry< pepper< potato< eggplant< tomato< tobacco. It was found that shoot and root biomass, root length, root Cd concentration, total Cd accumulation rate, root K and magnesium (Mg) concentrations as average of species with Cd+Si applications compared to Cd stress were increased, while significant reductions were noted in shoot/root ratio, Cd translocation, root Ca concentration and shoot Mg concentration. The responses of the species to the increasing Si applications were varied, and the shoot and root biomass production in all species, except for eggplant, increased with Si applications. Silicon applications increased Cd bio-concentration, net Cd accumulation via roots and total Cd accumulation in all species. It has concluded that growth retardation and nutrient imbalances determined in *Solanaceae* family species under Cd stress might be alleviated by Si application, but the responses of the species to both Cd stress and levels of Si application are various.

Keywords: *Solanaceae*, cadmium, silicon, translocation, accumulation