

ASPIR (*Carthamus tinctorius* L.) ÇEŞİTLERİNE UYGULANAN MİKRO ELEMENT GÜBRELEMESİNİN ÇİMLENME VE FİDE DÖNEMİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Mehtap GÜRSOY¹

¹Aksaray Üniversitesi, Güzelyurt Meslek Yüksekokulu, Güzelyurt/Aksaray; ORCID: 0000-0002-7764-5259
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020

ÖZ

Özellikle her yıl hissedilir derecede artan bitkisel yağ açığı; yurt dışından hem bitkisel yağ, hem de yağlı tohum ithali ile karşılanmaktadır. Yağ açığının kapatılabilmesi için mevcut yağlı tohumlu bitkilerin üretiminin artırılması zorunlu hale gelmiştir. Bitkisel üretimi artırmada çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bunlardan birisi de gübreleme yapmaktır. Ancak genellikle makro besin elementleri gübrelemesi daha çok uygulanmaktadır. Mikro besin elementi gübrelemesi çoğunlukla göz ardı edilmektedir. Bitki gelişiminde ilk gelişme dönemleri olan çimlenme ve fide dönemleri verim üzerinde çok önemlidir. Bitki besin elementlerinin toprakta yeterli miktarda bulunması da bitkilerin çimlenme ve gelişimi için son derece önemlidir. Bu araştırma; farklı mikro besin elementlerinin aspir çeşitlerinin çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkisini incelemek amacıyla Aksaray Üniversitesi Güzelyurt Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü uygulama serasında 3 tekerrürlü olarak Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre yürütülmüştür. Aspir diğer yağ bitkilerine göre iklim ve toprak istekleri bakımından daha az seçici olmakla beraber yağ açığımızın kapatılmasında ayçiçeğine alternatif bir bitkidir. Araştırmada materyal olarak 7 aspir çeşidi (Asol, Balcı, Olas, Linas, Göktürk, Hasankendi, Dinçer) ve mikro besin elementlerinin (Fe, Mn, Zn) 3 farklı dozu (kontrol (0), 5, 10 ml/l) kullanılmıştır. Araştırmada fide boyu, bitkide yaprak sayısı, gövde çapı, fide yaş ağırlığı, kök sayısı, kök yaş ağırlığı ve kök uzunluğu özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda en kısa fide boyu 15.87 cm olarak kontrol uygulamasında ve Asol çeşidinde, en uzun ise, 18.48 cm olarak Dinçer çeşidinde saptanmıştır. Kök sayısı özelliğinde ise, en az kök Asol çeşidinde, en fazla ise Linas çeşidinde belirlenmiştir. Çalışma sonucunda 10 ml/l dozunun Dinçer çeşidinde en iyi sonuçları verdiği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aspir, bitki besin elementleri, mikro besin elementleri

DETERMINATION OF EFFECTS OF MICRO ELEMENT FERTILIZATION ON GERMINATION AND SEEDLING PERIOD APPLIED TO SAFFLOWER (*Carthamus tinctorius* L.) CULTIVARS

ABSTRACT

Vegetable oil deficit, which increases significantly every year, is met by importing both vegetable oil and oilseed from abroad. In order to close this gap, it has become necessary to increase the production of existing oilseed plants. So, the various methods are applied to increase crop production. One of these is fertilization. However, generally macro nutrient fertilization is mostly applied compared to micronutrient fertilization is often overlooked. When we look at the plant development, germination and seedling periods, which are the first development stages, are very important on yield besides the presence of sufficient nutrients in the soil. In order to investigate the effects of different micro nutrients on germination and seedling growth of safflower varieties, this study was carried out according to randomized plot design with 3 replications in Aksaray University, Güzelyurt Vocational School, Department of Plant and Animal Production. Compared to the other oil plants, safflower is less selective in terms of climate and soil requirements; thus, it may be considered as an alternative to the sunflower to fill this-oil gap. In the scope of this study, 7 different safflower varieties (Asol, Balcı, Olas, Linas, Göktürk, Hasankendi, Dinçer) and 3 different doses of micro nutrients (Fe, Mn, Zn) (control (0), 5, 10 ml/l) were carried out. Besides, seedling length, number of leaves per plant, body diameter, seedling age weight, root number, root age weight and root length characteristics were detected. As a result of the research, the shortest seedling length was 15.87 cm in control application and Asol cultivar and the longest was 18.48 cm in Dinçer cultivar. As for the number of roots, the least root was determined in the Asol variety and the highest in Linas variety. At the end of the study, it was observed that 10 ml/l dose gave the best results in Dinçer variety.

Keywords: Safflower, plant nutrients, micro nutrients

¹Sorumlu yazar / Corresponding author: mgursoy@aksaray.edu.tr

GİRİŞ

Artan nüfus oranına karşılık tarıma açılacak yeni alan kalmadığı sürekli vurgulanmaktadır. Bu durumda bitkisel üretimin artırılmasının gerekliliği belirtilmektedir. Verimin artırılmasının yanı sıra kalitenin de artırılması gerekmektedir. Kaliteli ve arzu edilen miktarda verimli ürün alabilmek için bitkilerin gereksinim duydukları besin elementlerinin toprakta yeterli miktar ve oranda bulunması gerekmektedir [24]. Buna paralel olarak yeterli miktarda ve istenilen kalitede bitkisel ürün alınmasının temeli toprakların verimliliklerinin artırılmasından geçtiği araştırmacılar tarafından belirtilmektedir [22]. Bitkisel üretimde verim ve kalitenin artırılması amacıyla çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bunlardan birisi de gübrelemedir. Yapılan araştırmalarda uygun dozda gübreleme yapılarak verim ve kalite artırılmaya çalışılmaktadır. Gübreleme yolu ile de bitki besin elementleri verilmektedir. Bitki besin maddeleri, bitkinin büyümesi ve gelişmesi için gerekli olan ve başka kimyasal elementlerin yerlerini dolduramadığı besin maddeleridir [12]. Besin elementleri, bitki gelişimi için çok önemli olup, bir veya birkaçının noksanlığı verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkilemektedir. Topraklardan en uygun verimi alabilmek için ise dengeli gübreleme yapmak ve bitki besin elementlerinin eksikliklerini gidermek şarttır [22]. Bitkilerin normal gelişimlerini devam ettirebilmeleri, yetiştirildikleri ortam şartlarının optimum düzeyde olmasına bağlıdır [23]. Toprakta besin elementleri dengesinin sağlanması, toprak özelliklerinin iyileştirilmesi, toprak verimliliği ve bitki yetiştirmeye uygunluğu açısından son derece önemlidir [5].

Bu çalışmada Fe, Mn, Zn mikro besin elementleri kullanılmıştır. Bu elementlerden demir klorofil oluşumunda temel bitki besin elementidir. Çoğunlukla bitkilerin demir içerikleri ile klorofil miktarları arasında olumlu yönde bir ilişki olduğu araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir [14]. Demir elementinin bitkilerde solunum ve fotosentez reaksiyonlarının gerçekleşmesinde çok önemli rol oynar. Aynı zamanda bitkilerde katalaz, peroksidad ve sitokrom oksidad gibi enzimleri aktive ederek birçok biyokimyasal reaksiyonun katalizlenmesini sağlar [6].

Mangan bitkilerde kloroplast oluşumunda önemli rol oynar. Mangan noksanlığında kloroplast oluşumu bozulur. Mangan eksikliği ile karşı karşıya olan bitkilerde hücreler küçülür.

Çinkonun ise bitkilerde hayati derecede fonksiyonu vardır. Eksikliğinde enzim aktivitesi azalır ve buna bağlı olarak karbonhidrat, protein ve büyüme hormonları (oksin) zarar görür. Bitkilerin klorofil içerikleri de çinko eksikliğine bağlı olarak aşırı derecede azalır. Yaprak damarları arasında kloroz görülür. Yapraklarda damarlar yeşil, damar araları açık yeşil, sarı, beyaz olabilir. Fideler ölür ve yapraklar erken dökülür [20, 7, 16].

Bütün bunların yanı sıra ülkemizde bitkisel yağ açığımızın olduğu ve bu açığın giderek arttığı bilinmektedir. Aspir bu yağ açığımızın kapatılmasında alternatif bitkilerden birisidir. Tohumundan elde edilen yağın yemeklik kalitesinin yüksek olmasının yanı sıra, yazlık ve kışlık olarak yetiştirilebilen aspir bitkisi, yarı kurak bölgelerde, toprak derinliği ve verimliliği az olan yerlerde birim alan verimi yüksek olan bir bitkidir [26, 18, 10]. Bu gibi nedenlerle aspir bitkisi üzerindeki çalışmalar yoğunlaştırılmalıdır. Ayrıca, ekim nöbeti sistemlerinde aspir bitkisinden yararlanılabilecek olması ile birlikte bu bitkinin ülkemizin yağ açığının kapatılmasında ayçiçeğine alternatif bir bitki olabileceğini göstermektedir [15].

Bu çalışmanın amacı aspir çeşitlerine uygulanan mikro element gübrelemesinin bitkinin ilk gelişme ve fide dönemine etkisinin belirlenmesidir.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, Aksaray Üniversitesi Güzelyurt Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü Uygulama serasında yürütülmüştür. Çalışmada 7 aspir çeşidi (Asol, Balcı, Olas, Linas, Göktürk, Hasankendi, Dinçer) ve mikro besin elementlerinin (Fe, Mn, Zn) 3 farklı dozu (Kontrol (0), 5, 10 ml/l) kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan tohumlar Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde yapılan çalışmalarda kullanılan tohumlardan sağlanmıştır. Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş olup, 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede kullanılan saksılara seranın çevresinde bulunan verimli görünen topraklardan koyulmuş olup, uygulamadan önce ve sonra analizi Agriolaben Gıda ve Zirai Laboratuvar Hizmetleri San. ve Tic. Ltd. Şti.'de yaptırılmıştır. Toprak analizlerine ilişkin sonuçlara göre uygulamadan önce, N az, P orta, K az miktardadır. Fe orta, Mn orta ve Zn az durumdadır. Uygulamadan sonra ise,

Fe ve Zn fazla durumda, Mn ise yeterli durumda bulunmuştur. Çalışmada öncelikle saksılara 10 adet tohum ekilmiş, tohumlar çimlenip fideler 15 günlük olduklarında her saksıda 5 bitki kalacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Her saksı yüzeyi kurduğunda sulanarak nemli tutulmuştur. Ekimden 5-6 gün sonra saksılarda çıkış gözlenmiştir. Ekimden 1 ay sonra her üç mikro element gübrelemesi de (Kontrol (0), 5, 10 ml/l) yapılmış olup, 2 ay sonra çalışma sonlandırılmıştır. Denemede fide boyu, bitkide yaprak sayısı, gövde çapı, fide yaş ağırlığı, kök sayısı, kök yaş ağırlığı ve kök uzunluğu özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonunda elde edilen verilerle, MSTAT-C paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Duncan testi uygulanmıştır [8].

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada incelenen özelliklere ilişkin yapılan ölçümlere varyans analizi yapılmış olup; analiz sonuçlarına göre, çeşitler bakımından fide boyu ve kök sayısı özelliklerinde $p<0.05$, diğer bütün özelliklerde ise, $p<0.01$ düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır. Dozlar bakımından ise incelenen bütün özelliklerde $p<0.01$ düzeyinde önemli farklılık belirlenmiştir. İncelenen özelliklere ilişkin Duncan grupları ise aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.

Fide Boyu (cm)

Çizelge 1 incelendiğinde en kısa fide boyu 15.87 cm olarak kontrol uygulamasında Asol çeşidinde belirlenmiştir. En uzun fide boyu ise 18.48 cm olarak Dinçer çeşidinde saptanmıştır. Dozlar bakımından ise, 14.59 cm olarak kontrol çeşidinde en kısa fide saptanmıştır. En uzun fide ise 20.27 cm olarak 5 ml/l dozunda belirlenmiştir. Kaya ve ark. [17] sera koşullarında aspir bitkisi ile yürüttükleri çalışmada 3 farklı söküm zamanında fide boyunu ölçmüşlerdir. En uzun fide boyunu 3. söküm zamanında 11.18 cm olarak belirlediklerini bildirmişlerdir. Arslan ve ark. [1] iki aspir çeşidi ve bir aspir hattı ile yaptıkları çalışmada tuz uygulamaları yapmışlardır. Çalışma sonucunda kontrolde en uzun sürgün 8.15 cm olarak saptanmıştır. Başalma [3] aspir çeşitlerine humik asit dozları uygulaması yaptığı sera çalışmasında en uzun fide boyunu 10.085 cm olarak saptadığını

bildirmiştir. Çalışmalar arasında farklılıkların olduğu görülmektedir. Bunun yetiştirilen toprak koşullarının yanı sıra özellikle bu çalışmada yapılan mikro element gübresinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bitkide Yaprak Sayısı (adet)

Çizelge 2'den de görüleceği gibi aspir çeşitlerinde en az yaprak sayısı 8.78 adet ile Asol çeşidinde belirlenmiştir. En fazla yaprak sayısı ise 12.67 adet olarak Dinçer çeşidinde, dozlar bakımından ise en az yaprak sayısı 9.66 adet olarak kontrol uygulamasında, en fazla ise 11.81 adet olarak 10 ml/l dozunda belirlenmiştir. Mikro element gübrelerinin bitkide yaprak oluşumunu tetiklediği düşünülmektedir. Dolayısı ile klorofil ve fotosentezin de artacağı varsayımına ulaşılmıştır. Kaya ve ark. [17] aspir bitkisinin ilk gelişme dönemlerini inceledikleri çalışmada, sera koşullarında farklı söküm zamanlarında bitkileri incelemişlerdir. İncelenen üç aspir çeşidinde yaprak sayısı bakımından en yüksek değerlerin 1. ve 2. söküm zamanlarında 3.93 adet ve 7.00 adet ile Dinçer çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Toprak ve Tunçtürk [23] aspir çeşitlerine tuz uygulaması yapmışlardır. Çalışma sonucunda en fazla yaprak sayısını kontrol uygulamasında Remzibey-05 çeşidinde 12.03 adet olarak belirlediklerini bildirmişlerdir. Gürsoy ve ark. [10] aspir çeşitlerine azotlu gübre uygulaması yapmışlardır. Çalışma sonucunda en fazla yan dal sayısını 14.96 adet olarak 5 kg/da azot dozu uygulamasında saptadıklarını bildirmişlerdir. Çalışmaların sonuçları incelendiğinde gübreleme uygulamalarının serada yaprak sayısını, tarlada ise yan dal sayısını artırdığı sonucuna ulaşılabilir.

Gövde Çapı (cm)

Gövde çapı ortalamalarını içeren Çizelge 3 incelendiğinde en az değer 2.17 cm olarak Asol çeşidinde en fazla ise 2.60 cm olarak Dinçer çeşidinden elde edilmiştir. Dozlar bakımından ise, en az fide çapı kontrolde 2.24 cm, en fazla ise 2.56 cm olarak belirlenmiştir. Mikro element gübrelemesinin bitkinin daha sağlam yapılı olmasını teşvik ettiği ve daha kalın gövde oluşumuna yol açtığı düşünülmektedir. Böylelikle bitkilerde yatmaya ve olumsuz çevre koşullarına dayanıklılığı artırmada etkili olabileceği düşünülmektedir. Saltalı ve Yıldırım [21] ayçiçeğine gıdya uygulaması yaptıkları çalışmada

tabla çapının en fazla 9.23 cm olarak saptandığını bildirmişlerdir.

Fide Yaş Ağırlığı (g)

Fide yaş ağırlığı ortalamalarını içeren Çizelge 4 incelendiğinde en az yaş ağırlık 9.19 g olarak Asol çeşidinde belirlenmiştir. En fazla yaş ağırlık ise 12.48 g olarak Dinçer çeşidinde belirlenmiştir. Dozlar bakımından ise, 8.93 g olarak kontrol uygulamasında, en fazla ise, 11.09 g ile 10 ml/l dozunda belirlenmiştir. Bütün çeşitlerde kontrolden itibaren besin elementlerinin dozları arttıkça fide yaş ağırlığı da buna paralel olarak artış göstermiştir. Başalma [3], aspir çeşitlerine sera koşullarında humik asit uygulaması yaptığı çalışmada fide yaş ağırlığını en yüksek 7.526 g olarak saptadığını bildirmiştir. Gürsoy ve Erdem [9], aspir bitkisine tuz stresi uyguladıkları laboratuvar çalışmada en fazla fide yaş ağırlığını kontrol uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Baran [2], aspir bitkisinin yerel (*Carthamus tinctorius* L. Olas) ve Atasal (*Carthamus oxyacantha* M. Bieb.) genotiplerine ait tohumları çimlendirdikten sonra, su kültürü ortamında yetiştirmek amacıyla saksılara aldığı bitkilere 7 gün süre ile Ni uygulaması yapmıştır. Çalışma sonucunda her iki genotipte de uygulamadan sonra fide yaş ağırlığında kontrole göre anlamlı düzeyde farklılık oluştuğunu bildirmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular araştırmacılarınkinden yüksektir. Bunun sebebinin kullanılan çeşit farklılıkları ve uygulamalar arasındaki farklılıklar olduğu düşünülmektedir. Tüm bunların yanı sıra uygulanan mikro besin maddelerinin bitki gelişiminde olumlu etki yaptığı düşünülmektedir.

Kök Sayısı (adet)

Çalışmada en az kök sayısı çeşitler bakımından Asol (11.22 adet) çeşidinde belirlenmiş olup, en fazla kök sayısı 16.33 adet olarak Linas çeşidinde saptanmıştır. Dozlar bakımından ise, en yüksek ortalama değer 5 ml/l dozunda saptanmıştır. Virtanen ve ark. [25] patates bitkisine giberellik asit uygulaması yapmışlardır. Çalışma sonucunda kök gelişiminin olumlu yönde etkilendiğini bildirmişlerdir. Gülmezoğlu ve Aytaç [13] farklı çinko uygulamalarının aspir bitkisinin çinko alımına etkisini araştırdıkları çalışmada, bitkilerin çiçeklenme döneminde en yüksek gövde + yaprak

kuru ağırlığının elde edilmesinde topraktan uygulanan $ZnSO_4$ gübresinden elde edilmesinin vejetatif dönemde bitkilerin kökten $ZnSO_4$ ile beslenmesinde katkısının yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte aspir bitkisinin kök yapısının kuvvetli olması [4] nedeniyle özellikle kurak bölgelerde toprakta bulunan su ve besin maddelerinden en iyi şekilde faydalanabildiği bildirilmektedir [13]. Bu çalışmada da uygulanan besin elementlerinin özellikle de 5 ml/l dozunun olumlu etkide bulunduğu görülmektedir.

Kök Yaş Ağırlığı (g)

Kök yaş ağırlığı ortalamalarını içeren Çizelge 6 incelendiğinde, en az değer Asol çeşidinde en fazla kök yaş ağırlığı ise, Dinçer çeşidinde belirlenmiştir. Dozlar bakımından ise en az değer 0.49 g olarak kontrolde, en fazla ise 0.86 g ile 10 ml/l dozunda belirlenmiştir. Kolsarıcı ve ark. [19] sera koşullarında farklı humik asit uygulamalarının ayçiçeğinin çıkış ve fide gelişimine etkisini araştırdıkları çalışmada genel olarak humik asit uygulamaları ile kök yaş ağırlığının arttığını bildirmişlerdir. Başalma [3], aspir çeşitlerine sera koşullarında humik asit uygulaması yaptığı çalışmada kök yaş ağırlığı bakımından çeşitlerin birbirine yakın sonuçlar verdiğini bildirmiştir. Bu çalışmanın sonuçları incelendiğinde uygulanan besin elementleri kök yaş ağırlığının artmasına sebep olmuştur. İlk gelişme devrelerinde kökleri daha iyi gelişen çeşitler, olumsuz koşullara karşı daha dayanıklı olmakta ve birim alandan alınacak tane verimi olumlu yönde etkilenmektedir [11].

Kök Uzunluğu (cm)

Çizelge 7 incelendiğinde en kısa kök uzunluğu Asol çeşidinde, uygulamalardan ise kontrol uygulamasında belirlenmiştir. En uzun kök ise, Hasankendi çeşidinde ve 10 ml/l dozunda saptanmıştır. Besin elementlerinin uygulama dozuna bağlı olarak kök uzunluğu da artmıştır. Kaya ve ark. [17] aspir bitkisinin ilk gelişme dönemlerini inceledikleri çalışmada, sera koşullarında farklı söküm zamanlarında bitkileri incelemişlerdir. Çalışma sonucunda çeşitlerin ortalamaları incelendiğinde, en yüksek kök kuru ağırlığını 24.83 mg ile Dinçer çeşidinden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Çizelge 1. Aspir çeşitlerine mikro element gübresi uygulamalarının fide boyuna ilişkin ortalama değerler
Table 1. Average values of seedling length of micro element fertilizer applications to safflower cultivars

Çeşit / Variety Doz / Dose	Fide boyu (cm) / Seedling length (cm)							Ortalama Average
	Asol	Balcı	Olas	Linas	Göktürk	Hasankendi	Dinçer	
Kontrol / Control	13.97	14.07	13.87	14.47	14.40	15.47	15.90	14.59 B
5 ml/l	19.50	20.53	19.80	20.67	21.03	18.53	21.83	20.27 A
10 ml/l	14.13	14.73	14.83	15.57	16.03	16.83	17.70	15.68 B*
Ortalama / Average	15.87 BC	16.44 AB	16.17 ABC	16.90 AB	17.16 AB	16.94 AB	18.48 A	
LSD%1	2.14							

*Aynı sütundaki farklı harfler farklı grupları göstermektedir. Different letters in the same column indicate different groups.

Çizelge 2. Aspir çeşitlerine mikro element gübresi uygulamalarının bitkide yaprak sayısına ilişkin ortalama değerler
Table 2. Average values of the number of leaves in the plant microelement fertilizer application to safflower varieties

Çeşit / Variety Doz / Dose	Bitkide yaprak sayısı (adet) / Number of leaves per plant (pcs)							Ortalama Average
	Asol	Balcı	Olas	Linas	Göktürk	Hasankendi	Dinçer	
Kontrol / Control	7.67	9.00	9.33	9.00	10.67	10.33	11.67	9.66 B
5 ml/l	9.33	11.00	10.67	11.33	10.33	10.67	11.67	10.71 AB
10 ml/l	9.33	8.67	10.00	11.67	13.67	14.67	14.67	11.81 A
Ortalama / Average	8.78 DE	9.55 CD	10.00 BCD	10.67 ABCD	11.56 ABC	11.89 AB	12.67 A*	
LSD%1	2.003							

*Aynı sütundaki farklı harfler farklı grupları göstermektedir. Different letters in the same column indicate different groups.

Çizelge 3. Aspir çeşitlerine mikro element gübresi uygulamalarının gövde çapına ilişkin ortalama değerler
Table 3. Average values of body diameter of microelement fertilizer applications for safflower cultivars

Çeşit / Variety Doz / Dose	Gövde çapı (cm) / Body diameter (cm)							Ortalama Average
	Asol	Balcı	Olas	Linas	Göktürk	Hasankendi	Dinçer	
Kontrol / Control	2.13	2.10	2.27	2.20	2.30	2.33	2.40	2.24 B
5 ml/l	2.17	2.17	2.23	2.47	2.57	2.43	2.57	2.37 B
10 ml/l	2.20	2.37	2.57	2.77	2.47	2.73	2.83	2.56 A
Ortalama / Average	2.17 CD	2.21 BCD	2.36 ABC	2.48 A	2.44 AB	2.50 A	2.60 A*	
LSD%1	0.2399							

*Aynı sütundaki farklı harfler farklı grupları göstermektedir. Different letters in the same column indicate different groups.

Çizelge 4. Aspir çeşitlerine mikro element gübresi uygulamalarının fide yaş ağırlığına ilişkin ortalama değerler
Table 4. Average values of seedling wet weight of microelement fertilizer applications on safflower cultivars

Çeşit / Variety Doz / Dose	Fide yaş ağırlığı (g) / Seedling wet weight (g)							Ortalama Average
	Asol	Balcı	Olas	Linas	Göktürk	Hasankendi	Dinçer	
Kontrol / Control	7.67	7.87	8.13	8.97	9.07	10.17	10.63	8.93 C
5 ml/l	9.54	9.58	10.37	9.90	10.78	12.91	12.71	10.82 B
10 ml/l	10.37	11.17	11.90	12.00	11.93	13.17	14.10	11.09 A
Ortalama / Average	9.19 CD	9.54 CD	10.14 CD	10.29 C	10.59 BC	12.08 AB	12.48 A	
LSD%1	1.587							

*Aynı sütundaki farklı harfler farklı grupları göstermektedir. Different letters in the same column indicate different groups.

SONUÇ

Aspir çeşitlerine mikro element gübresi uygulamalarının yapıldığı bu çalışmada incelenen özellikler bakımından kontrole göre daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmada mikro besin elementlerinin incelenen özellikler bakımından olumlu yönde teşvik edici rol oynadığı sonucuna

varılmıştır. Ayrıca uygulamaların toprak özelliklerini de iyileştirme bakımından da etkili olduğu da belirlenmiştir. Sera koşullarında yürütülen bu çalışmada en avantajlı sonuçlar Dinçer çeşidinde ve 10 ml/l dozunda belirlenmiştir. Ancak tarla denemeleri ile daha kapsamlı sonuçlara ulaşılmalıdır.

Çizelge 5. Aspir çeşitlerine mikro element gübresi uygulamalarının kök sayısına ilişkin ortalama değerler

Table 5. Average values of root number of microelement fertilizer applications on safflower cultivars

Çeşit / Variety Doz / Dose	Kök sayısı (adet) / Number of roots (pcs)							Ortalama Average
	Asol	Balcı	Olas	Linas	Göktürk	Hasankendi	Dinçer	
Kontrol / Control	10.00	10.67	11.33	11.67	13.00	12.67	14.00	11.90 B
5 ml/l	13.67	16.00	16.00	23.00	19.00	16.33	17.33	17.33 A
10 ml/l	10.00	11.33	13.33	14.33	16.00	15.00	14.67	13.52 AB
Ortalama / Average	11.22 BC	12.67 ABC	13.56 ABC	16.33 A	16.00 AB	14.67 AB	15.33 AB	
LSD%1	4.373							

*Aynı sütundaki farklı harfler farklı grupları göstermektedir. Different letters in the same column indicate different groups.

Çizelge 6. Aspir çeşitlerine mikro element gübresi uygulamalarının kök yaş ağırlığına ilişkin ortalama değerler

Table 6. Average values of root age weight of microelement fertilizer applications on safflower cultivars

Çeşit / Variety Doz / Dose	Kök yaş ağırlığı (g) / Root age weight (g)							Ortalama Average
	Asol	Balcı	Olas	Linas	Göktürk	Hasankendi	Dinçer	
Kontrol / Control	0.37	0.39	0.48	0.53	0.56	0.54	0.59	0.49 C
5 ml/l	0.56	0.66	0.73	0.61	0.65	0.66	0.67	0.65 B
10 ml/l	0.72	0.76	0.85	0.93	0.92	0.95	0.92	0.86 A
Ortalama / Average	0.55 B	0.60 AB	0.68 A	0.69 A	0.71 A	0.72 A	0.73 A	
LSD%1	0.1131							

*Aynı sütundaki farklı harfler farklı grupları göstermektedir. Different letters in the same column indicate different groups.

Çizelge 7. Aspir çeşitlerine mikroelement gübresi uygulamalarının kök uzunluğuna ilişkin ortalama değerler

Table 7. Average values of root length of microelement fertilizer applications on safflower cultivars

Çeşit / Variety Doz / Dose	Kök uzunluğu (cm) / Root length (cm)							Ortalama Average
	Asol	Balcı	Olas	Linas	Göktürk	Hasankendi	Dinçer	
Kontrol / Control	9.33	10.37	11.10	10.90	11.37	12.80	13.40	11.32 B
5 ml/l	9.47	10.77	10.47	11.53	13.13	14.83	13.60	11.97 B
10 ml/l	10.97	11.50	12.43	14.07	14.80	15.37	15.50	13.52 A
Ortalama / Average	9.92 DE	10.88 CDE	11.33 BCD	12.17 BC	13.10 AB	14.33 A	14.17 A	
LSD%1	1.848							

*Aynı sütundaki farklı harfler farklı grupları göstermektedir. Different letters in the same column indicate different groups.

KAYNAKLAR

- Arslan, Y., Katar, D., Güler, S., Subaşı, A.S., Subaşı, İ., Bülbül, A., 2012. Çimlenme ve erken fide gelişimi döneminde aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin tuza toleransının belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 26(2):6-11.
- Baran, U., 2018. Aspir bitkisinin yerel (*Carthamus tinctorius* L.) ve atasal (*Carthamus oxyacantha* M. Bieb) genotiplerinin nikel toleranslarının belirlenmesi ve fitoremediasyonunda kullanılma potansiyellerinin değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı*, 101s.
- Başalma, D., 2015. Effects of humic acid on the emergence and seedling growth of safflower varieties (*Carthamus tinctorius* L.). *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 2(2):152-156.
- Bayramın, S., 2006. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), kolza (*Brassica napus* spp. *oleifera* L.) tarımı ve ıslahı. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 15(1-2):74-85.
- Bilen, S., Sezen, Y., 1993. Toprak reaksiyonunun bitki besin elementleri elverişliliği üzerine etkisi. *Atatürk Ü. Zir. Fak. Der.* 24(2):156-166.
- Bolat, İ., Kara, Ö., 2017. Bitki besin elementleri: kaynakları, işlevleri, eksik ve fazlalıkları. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi* 19(1):218-228.
- Boşgelmez, A., Boşgelmez, İ.İ., Savaşçı, S., Paslı, N., 2001. Ekoloji 2 (toprak). *Başkent Klîşe Matbaacılık, Kızılay/Ankara*.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve deneme

- metotları (istatistik metotları 2). *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*:1021, 295s.
9. Gürsoy, M., Erdem, N., 2017. Reactions of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars to salt doses during their germination and seedling growth. *International Congress of the New Approaches and Technologies for Sustainable Development*, 21-24.09.2017, Isparta, pp:135-142.
 10. Gürsoy, M., Başalma, D., Nofouzi, F., 2019. Ankara koşullarında aspire uygulanan farklı azotlu gübre dozlarının verim ve verim öğelerine etkileri. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Derg.* 23(2):167-177.
 11. Geçit, H.H., Emekliler, H.Y., Çiftçi, C.Y., Ünver, S., Şenay, A., 1987. Ekmeklik buğdayda ilk gelişme devresinde kök ve toprak üstü organların durumu. *Türkiye Tahıl Sempozyumu*, 6-9.10.1987, Bursa, 91-99.
 12. Gezgın, S., Hamurcu, M., 2006. Bitki beslemede besin elementleri arasındaki etkileşimin önemi ve bor ile diğer besin elementleri arasındaki etkileşimler. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 20(39):24-31.
 13. Gülmezoğlu, N., Aytaç, Z., 2016. Farklı çinko uygulamalarının aspir bitkisinin verimi ve çinko alımı üzerine etkisi. *Toprak Su Dergisi* 5(2):11-17.
 14. Hamurcu, M., Harmankaya, M., Soylu, S., Gökmen, F., Gezgın, S., 2006. Makarnalık buğdayın (*Triticum durum* L.) bazı besin elementleri kapsamına farklı dozlarda bor ve demir uygulamalarının etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 20(38):1-8.
 15. Hatipoğlu, H., Arslan, H., Karakuş, M., Köse, A., 2012. Şanlıurfa koşullarında farklı aspir çeşitlerinin (*Carthamus tinctorius* L.) uygun ekim zamanlarının belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 26(1):1-16.
 16. Kacar, B., Katkat, V., 2010. Bitki besleme. 5. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti, Kızılay/Ankara.
 17. Kaya, M.D., İpek, A., Kolsarıcı, Ö., Okçu, G., 2001. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de ilk gelişme devresinde kök ve toprak üstü organların durumu. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 10(1-2):35-42.
 18. Koç, H., Gümüşçü, G., Üstün, A., Ülker, R., Güneş, A., Kaya, Y., Şahin, M., 2009. Konya şartlarında aspir ekim zamanının belirlenmesi. *Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi*, 19-22.10.2009, Hatay, 103-106.
 19. Kolsarıcı, Ö., Kaya, M., D., Day, S., İpek, A., Uranbey, S., 2005. Farklı humik asit dozlarının ayçiçeğinin (*Helianthus annuus* L.) çıkış ve fide gelişimi üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 18(2):151-155.
 20. Plaster, E.J., 1992. Soil science and management. 2. Edition, Delmar Publishers Inc., Albany, New York, USA.
 21. Saltalı, K., Yıldırım, Ö.F., 2016. Kuru koşullarda çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) yetiştiriciliğinde gıda uygulamasının bazı toprak ve bitki özelliklerine etkisi. *KSÜ Doğa Bil. Derg.* 19(1):84-90.
 22. Saraçoğlu, M., Sürücü, A., Koşar, İ., Taş, M.A., Aydoğdu, M., Kara, H., 2014. Şanlıurfa ili Halfeti ilçesi topraklarının bazı özellikleri ve bitki besin elementi kapsamalarının belirlenmesi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi* 2(2):38-45.
 23. Toprak, T., Tunçtürk, R., 2018. Farklı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin gelişim performansları üzerine tuz stresinin etkisi. *Doğu Fen Bilimleri Dergisi/Journal of Natural&Applied Sciences of East I*(1):44-50.
 24. Turan, M.A., Katkat, A.V., Özsoy, G., Taban, S., 2010. Bursa ili alüviyal tarım topraklarının verimlilik durumları ve potansiyel beslenme sorunlarının belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 24(1):115-130.
 25. Virtanen, E., Haggman, H., Degefu, Y., Valimaa, A., Seppanen, M., 2013. Effects of production history and gibberellic acid on seed potatoes. *Journal of Agricultural Science* 5(12):148-153.
 26. Yıldırım, B., Tunçtürk, M., Dede, Ö., Okut, N., 2005. Aspir (*C. tinctorius* L.)’de farklı azot ve fosfor dozlarının verim ve kalite üzerine etkileri. *Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi* 15(2):113-117.