

Kuru Koşullarda Çerezlik Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Yetiştiriciliğinde Gıdya Uygulamasının Bazı Toprak ve Bitki Özelliklerine Etkisi*

Kadir SALTALI¹, Ömer Faruk YILDIRIM²

¹KSÜ, Ziraat Fakültesi, Toprak ve Bitki Besleme Bölümü, Kahramanmaraş

²GTHB Buca İlçe Müdürlüğü, İzmir

Geliş (Received): 10.02.2016

Kabul (Accepted): 14.03.2016

ÖZET: Toprak kalitesini artırmanın en önemli unsurlarından birisi organik içerikli kaynakların topraklara uygulanmasıdır. Bu kaynaklardan birisi de Afşin-Elbistan Termik Santrali kömür üretim alanlarından elde edilen gıdyadır. Gıdya linyit tabakalarının üzerinde olan ve kazıldıktan sonra tekrar dolgu malzemesi olarak kullanılan organik özellikli atık bir materyaldir. Bu materyalin Afşin-Elbistan Termik Santrali havzasındaki rezervi 4.8 milyar ton' dur. Bölgede yoğun olarak çerezlik ayçiçeği yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, farklı dozda gıdya uygulamasının toprak ve çerezlik ayçiçeğine etkisini belirlemektir. Bu amaçla 0, 5, 10 ve 15 ton da⁻¹ şeklinde gıdya uygulaması yapıldı ve deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütüldü. Elde edilen verilere göre, gıdya uygulamasının toprakların pH, elektiriksel iletkenlik (EC) ve organik madde (OM) içeriğine olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Benzer şekilde gıdya uygulamasının bazı bitkisel parametrelere olan etkisi de istatistiksel olarak önemlidir. Elde edilen sonuçlara göre, kuru koşullarda ayçiçeği yetiştiriciliğinde topraklara gıdya uygulaması hem toprak özelliklerinin iyileştirdi, hem de bitkisel özelliklerini geliştirdiği belirlenmiştir. Bu nedenle, bölgede kuru koşullarda ayçiçeği yetiştiriciliği yapılan alanlarda toprak özelliklerinin iyileştirilmesi ve bitkisel verimin artırılması için 5-10 ton da⁻¹ dozlarında gıdya kullanımı önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Gıdya, toprak özellikleri, ayçiçeği, verim

Effect of Gyttya Application on Some Plant and Soil Properties in Confectionary Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Cultivation at Dry Condition

ABSTRACT: One of the most important factors in improving the quality of soil, materials in rich organic matter is to apply to the soil. One of these sources is gyttya which obtained in the Afşin-Elbistan thermal power plant. Gyttya is a organomineral waste material on the lignite layer and used as the fill material after being excavated. This material reserve is 4.8 billion tons in the basin of Afsin-Elbistan Thermal Power Plant. Confectionary sunflower cultivation is done extensively in the region. The purpose of this study was to determine the effect of different doses of gyttya application on some soil and confectionary sunflower properties. For this purpose, different doses (0, 5, 10 and 15 ton da⁻¹) of the gyttya were applied to the soils, and experiment was carried as randomized block design out in 3 replications. According to the data obtained, the effects of the gyttya applying to the soils on pH, EC and OM contents was found to be statistically significant. Similarly, the effect of the gyttya application on some properties of the confectionary sunflower was found to be statistically significant. According to the obtained results, gyttya applying to the soils at the confectionary sunflower cultivation in dry conditions improved both plant characteristics and soil properties. Therefore, to improve soils and plants properties in dry conditions the confectionary sunflower cultivation could be recommended the gyttya applying (5-10 ton da⁻¹) to the soils.

Key Words: Gyttya, soil properties, sunflower, yield

GİRİŞ

Günümüzün en önemli yağ bitkilerinden birisi ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) bitkisidir.

Bitkisel yağlar arasında ilk sırayı alan ayçiçeği, yağı yemeklik kalitesi yönünden tercih edilmekte olup, dünyada birçok ülkede ekonomik olarak tarımı yapılmaktadır. Dünyada bitkisel ham yağ üretiminin % 11'i, Türkiye'de ise % 47'si ayçiçeğinden elde edilmektedir (Anonim, 2015).

Sağlıklı beslenebilmek için hayvansal proteinler ile birlikte bitkisel proteinlere de ihtiyaç vardır. Çerezlik ayçiçeği tohumları bitkisel proteinler bakımından zengin olup, çerezlik olarak yaygın tüketime sahiptir. Ülkemizde üretilen yaklaşık 1.523.000 ton ayçiçeğinin yaklaşık % 2.6'sı çerezlik olarak tüketilmektedir

(Anonim, 2015). Türkiye'de çerezlik ayçiçeği üretimi tüketimimizi karşılayamamakta, eksikimiz ithalat yoluyla giderilmeye çalışılmaktadır (Ergen ve Sağlam, 2005).

Ayçiçeği yetiştiriciliği konusu incelendiğinde, ayçiçeğinin toprak seçiciliğinin olmadığı, buna karşın organik madde içeriği yüksek, derin ve su tutma kapasitesi iyi olan alanlarda yüksek verim alındığı bildirilmektedir (Anonim, 2015).

Toprakların organik madde içeriğini arttırabilecek, toprak özelliklerini iyileştirici, rezervi çok ve ucuz olan materyallerden birisi gıdyadır. Gıdya; eski göl tabanlarında organik ve mineral maddelerin karışımı ile oluşmuş, rengi açık griden kahverengimsi-siyaha kadar değişen, içerisinde gölde yaşamış canlıların fosillerini

*Bu çalışma yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.
Sorumlu yazar: Saltalı, K., saltalı@ksu.edu.tr

içeren organomineral bir materyaldir (Saltalı, 2015). Afşin-Elbistan Kömür Havzasında A ve B termik santrallerinde tarımsal amaçla kullanılabilir gıda rezervinin yaklaşık 1.8 milyar ton, Afşin-Elbistan Kömür Havzasında yeni üretime açılacak alanlar ile bu rakamın 4.8 milyar ton olduğu rapor edilmiştir (Kadioğlu ve ark., 2015). Yakupoğlu ve ark., (2013) tarafından yapılan çalışmada, gıdanın organik karbon içeriğinin % 22.16, C/N oranı 12.6, EC (dSm^{-1}) 0.77, % CaCO_3 39.1, hacim ağırlığı 0.65 g cm^{-3} , özgül ağırlığı 2.25 g cm^{-3} , toplam porozite % 71, su tutma kapasitesi % 206, toplam N % 1.76, P 19.4 mg kg^{-1} , K 183 mg kg^{-1} , Ca 122628 mg kg^{-1} , Mg 2348 mg kg^{-1} , Na 183.8 mg kg^{-1} , Fe 53.4 mg kg^{-1} , Cu 6.62 mg kg^{-1} , Zn 5.86 mg kg^{-1} ve Mn 28.7 mg kg^{-1} olduğu rapor edilmiştir. Çinko eksikliği ve bor toksisitesinin yaygın olduğu tahıl üretim alanlarına gıda uygulanmasının bitkisel verim üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, gıda uygulanmasının Zn ve B beslenme statusünü iyileştirdiği, fosfor ve çinko alımını teşvik ettiği, bitki gelişimini ve verimini artırdığı rapor edilmiştir (Torun ve ark., 2001; Torun ve ark., 2003).

Akyıldız (1979), Afşin-Elbistan linyit kömürü havzasından alınan gıdanın bölge tarım topraklarının fiziksel özelliklerine etkileri konusunda yaptığı çalışmada, gıda materyalinin toprakların su tutma kapasitesini, hidrolik iletkenliğini, havalanma kapasitesini ve agregat stabilitesini iyileştirdiğini rapor etmiştir. Gıda ile yapılan tarla denemelerinde, gıdanın toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini (agregatlaşma, gözenek dağılımı, permabilite, su tutma kapasitesi) iyileştirdiği ve bu iyileştirmelerin zamanla daha belirgin olduğu rapor edilmiştir (Torun, 2009). Ülkemizde çerezlik ayçiçeği tarımın en fazla yapıldığı iller; Kahramanmaraş, Elazığ, Ankara, Aksaray, Balıkesir, Bursa, Uşak, Burdur, Yozgat, Kırşehir, Amasya, Çorum, Erzurum, Kayseri, Iğdır, Isparta, Eskişehir, Tekirdağ ve Edirne'dir (Ergen ve Sağlam, 2005).

Kahramanmaraş'ta Afşin ve Elbistan İlçeleri kuru koşullarda ayçiçeği yetiştirilen alanların başında gelmektedir. Kuru koşullarda ayçiçeği yetiştiriciliği tamamen meteorolojik koşullara bağlı olup, bitki yetişme döneminde yağış olduğu zaman verim artmakta ve aksi takdirde ekonomik düzeyde verim alınmamaktadır. Kuru koşullarda tarımsal üretim yapılan alanlarda toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin organik materyaller kullanılarak iyileştirilmesi durumunda bitkisel üretimi artırma olanağı mevcuttur. Bu çalışmanın amacı, kuru koşullarda ayçiçeği yetiştirilen alanlarda organik madde bakımından zengin gıda uygulayarak, gıdanın bazı fiziksel ve kimyasal toprak karakteristiklerine, bitki verim ve diğer bazı özelliklerine etkisini araştırmaktır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Bu çalışmada materyal olarak Afşin-Elbistan Termik Santral kömür havzasında alınan gıda materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırma; Kahramanmaraş İli Afşin İlçesi Soğucak Köyü sınırları içerisinde ve kuru koşullarda ayçiçeği yetiştiriciliği yapılan tarım arazisinde yürütülmüştür. Araziye gıda uygulaması, materyalin ayrışması ve mikrobiyal faaliyetlerin artması için 07.11.2013 tarihinde yapılmıştır. Gıda toprak yüzeyine homojen bir şekilde serildi ve 0-20 cm toprak derinliğine kadar karıştırıldı. Topraklara 4 farklı gıda dozu (0, 5, 10 ve 15 ton da^{-1}) uygulanmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çerezlik ayçiçeği (çeşit; inegöl alası, şekil ve renk; uzun, gri-beyaz, genetik tipi; açık tozlanan) tohumları 07.04.2014 tarihinde, 5 cm toprak derinliğine ekildi. Denemede ekim sırasında 35 kg da^{-1} hesabıyla süper ekin gübresi [$13.25.5+(10 \text{ SO}_3)+\text{Zn}$] uygulandı. Böylece, azotun yarısı ve fosforun tamamı ekimle birlikte uygulanmış oldu. Azotun diğer yarısı ise üst gübre olarak 27.05.2014 tarihinde 10 kg da^{-1} hesabı ile amonyum nitrat gübresi (% 33 N) yağıştan hemen önce üst gübre olarak uygulanmıştır. Araştırmada deneme yapılan her parselin alanı 24 m^2 ($6 \times 4=24$)'dir.

Metot

Toprak analizleri; toprak reaksiyonu (pH); 1/2.5 toprak su oranında elde edilen çözeltide cam elektrotlu pH metre ile, iletkenlik ise EC (elektriksel iletkenlik aleti) metre ile ölçülmüştür (Richards, 1954). Tekstür analizi hidrometre yöntemine ile Bouyoucos, (1951) tarafından önerilen yöntemle göre yapıldı. Kireç; Scheibler Kalsimetresin de belirlendi (Allison ve Moodie, 1965). Organik Madde; yaş yakma yöntemine göre yapılmıştır (Nelson and Sommers 1996). Değişebilir kanyonlar; amonyum asetat yöntemine göre yapıldı (Jackson, 1962). Mikro elementler (Fe, Zn, Cu ve Mn) DTPA yöntemine göre yapıldı (Lindsay ve Norvell, 1978). Toprakların % nem içeriği, 100 cm^3 'lük çelik silindirler ile her parselden alınan bozulmamış toprak örneklerinde, gravimetrik olarak belirlenmiştir (Demiralay, 1981).

Bitki Örneklerindeki Fiziksel Ölçümler: Tohum Verimi (g); her parselden 1'er sıra ve başlardan birer bitki atıldıktan sonra ortada kalan bütün bitkilerin tablaları kesilmiş, elde edilen tablalar dövülerek tohumlarından ayrılmış ve temizlenip tartılması sonucunda bulunmuştur. Yaş tabla ağırlıkları (kg); ayçiçeği bitkisinin hasat edildikten sonra laboratuarda tartılarak elde edilmesi ile belirlenmiştir (Çivit, 2010). Gövde ağırlıkları (kg); ayçiçeği bitkisinin hasat edildikten sonra arazide gövdelerinin toprak ile aynı seviyeden kesilerek ve tablalarından ayrılarak, sadece gövde kısmının tartılması ile belirlenmiştir (Akkaya, 2006). Tabla çapı (cm); ayçiçeği bitkisinin hasat edildikten sonra laboratuarda parsellerin ayrı ayrı ve her parsel kendi içerisinde homojen bir şekilde ayrılarak tabla çapları dışarıya ölçülerek elde edilmesi ile belirlenmiştir (Anonim, 2001).

İstatistiksel Analizler: Denemede elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS paket programı

kullanılarak yapılmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülen çalışmada elde edilen verilerin varyans analizi yapılmış ve etkileri önemli bulunan uygulamalara ait tüm ortalamalar “Duncan Çoklu Karşılaştırma” testine göre değerlendirilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Deneme materyali olarak kullanılan gıdyanın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1’ de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan gıdya materyalinin bazı özellikleri

	pH (1;2.5)	EC (dSm ⁻¹)	Kireç (%)	OM (%)	Total N (%)	Humik Asit (%)	K	Ca	Fe	Mn
							(mgkg ⁻¹)			
Gıdya	7.10	2.14	34	43	1.13	34	140	10280	11	2.20

Toprak Özelliklerine Ait Bulgular

Gıdya uygulamasının toprakların pH, EC, Kireç, OM ve KDK ve ayçiçeği bitkisi üzerine olan etkileri istatistiksel olarak incelenmiş ve sonuçlar aşağıda sırasıyla verilmiştir.

Topraklara farklı gıdya uygulamaları ile pH, EC, Kireç, OM ve KDK parametrelerine etkisine ait bulgular Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Farklı gıdya uygulamalarının toprak özelliklerine etkisi

Gıdya Dozları (ton da ⁻¹)	pH	EC dSm ⁻¹	Kireç (%)	Organik Madde (%)	KDK (meq100g ⁻¹)
0	7.66a	0.17c	19.08	1.63d	26.38
5	7.49b	0.27bc	19.93	2.21c	26.42
10	7.44b	0.38ab	21.20	2.85b	26.45
15	7.48b	0.43a	22.19	3.51a	26.47
P	*	**	öd	**	öd

Aynı sütun içerisinde aynı sembol ile gösterilen ortalama değerler Duncan testine göre $p \leq 0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir. **, $P < 0.01$, * $P < 0.05$

Gıdya Uygulamasının Toprak pH’sı Üzerine Etkisi

Deneme parsellerine farklı dozda gıdya uygulamasının toprakların pH içeriğine olan etkisi ve istatistiksel değerlendirmesi çizelge 2’de verilmiştir. Araştırmada kullanılan gıdyanın farklı dozlarının toprak pH’sı üzerine ilişkin veriler ($P < 0.05$) düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Gıdyanın artan dozları pH’yı düşürmüştür. Ancak bu etki topraklarda gıdya uygulama dozları arasında fark meydana getirmemiştir. Gıdya uygulamaları ile pH değerlerinde en düşük toprak pH’sına (7.44) ile 10 ton da⁻¹ gıdya dozunda ulaşıldığı görülmektedir. Toprakların pH değerindeki düşmenin nedeni, denemede kullanılan gıdyanın pH değerinin (pH= 7.10) düşük olması ve gıdyanın ayrışması sırasında ortaya çıkan CO₂ üretimine bağlanabilir. Toprak düzenleticilerinin (kükürt, organik materyal vb) uygulanması ile pH değeri yüksek (>7.5) toprakların pH değerinin azaltılması, alınmaz konumdaki bitki besin maddelerinin alınabilir konuma gelmesine neden olmaktadır. Torun ve ark. (2009), gıdyanın tarla koşullarında tahılların dane verimine ve toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisi konusunda yaptıkları araştırmada, dekara 0, 10 ve 30 ton da⁻¹ gıdya uygulamış ve kontrol dozunda pH değerini 8.04, 10 ton da⁻¹ dozunda 7.98, 30 ton da⁻¹ dozunda ise 7.92 bulmuştur.

Gıdya Uygulamasının Toprakların EC (Elektriksel İletkenlik) Değerine Etkisi

Denemede kullanılan gıdya materyalinin farklı dozlarının toprakların EC değerine ilişkin veriler % 1 düzeyde önemli bulunmuştur. Çizelge 2’de görüldüğü gibi topraklara farklı gıdya uygulaması sonucunda kontrol (0 ton da⁻¹, 0.171 dSm⁻¹) dozu ile 5 ton da⁻¹ (0.266 dSm⁻¹) dozu arasında istatistiksel olarak fark olmadığı görülmüştür. Ancak 10 ton da⁻¹ (0.387 dSm⁻¹) ve 15 ton da⁻¹ (0.435 dSm⁻¹) dozlarında kontrole kıyasla gıdya materyali uygulamasında toprakların EC değerinde bir artış saptanmıştır. Toprakların EC değerlerinin yüksek çıkmasının nedeni, denemede kullanılan gıdya materyalinin EC değerinin 2.140 dSm⁻¹ olmasına bağlanabilir. Bununla birlikte ülkemizde kurak geçen 2013-2014 yılında denemenin yürütüldüğü Afşin ilçesinde yıllık yağış miktarı 308 mm olup bitkinin dikim ve hasat edildiği aylardaki yağış miktarı (Nisan-Ağustos 2014) ise 68.2 mm’dir (Anonim, 2015). Denemenin yürütüldüğü alanın uzun yıllara yağış ortalaması ise 440 mm’dir (Anonim, 1997). Yağışın çok az olması, gıdya ile ilave olan EC artırıcı iyonların topraklardan yıkanamaması toprakların EC artışına neden olabilir. Gıdya ve gıdya ile birlikte gübre kombinasyonlarının toprakların kimyasal ve biyolojik özelliklerine etkisinin araştırıldığı inkübasyon denemesinde, denemenin ilk gününde 0.18 dSm⁻¹ olan EC değerinin, deneme sonunda

(180. gün) 0.30 dSm⁻¹ olduğu rapor edilmiştir. Bu durumun kireç ve gübrelere içerdiği çözünebilir tuzlardan olabileceğini bildirmiştir. (Karaca ve ark., 2006). Kirven (1986), organik materyallerin saturasyon eksraktının EC değerinin 2 ile 4 dSm⁻¹ arasında olan organik materyaller için bu değerlerin uygun değerler olduğunu bildirmektedir. Buna değerlendirmeye göre, araştırmada kullanılan gıda materyalinin EC değeri uygun olarak nitelendirilen değerler arasındadır.

Gıda Uygulamasının Toprakların % Kireç İçeriğine Etkisi

Topraklara gıda uygulamasının, toprakların % kireç içeriğine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Ancak, denemede kontrol ile farklı dozda gıda uygulamasının toprakların % kireç içeriğine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmasa da, gıda dozuna bağlı olarak % kireç içeriğinde az da olsa bir artış olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Kontrol parselinde kireç içeriği % 19.08, 5 ton da⁻¹ gıda uygulamasında % 19.93, 10 ton da⁻¹ gıda uygulamasında % 21.20, 15 ton da⁻¹ gıda uygulamasında % 22.19 kireç bulunmuştur. Toprakların % kireç içeriğindeki artış, uygulanan gıdanın kireç içeriğinden (% 34) kaynaklanabilir. Benzer durum, Karaca ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada vurgulanmıştır. Her ne kadar gıda uygulaması ile topraklardaki kireç artışı istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ise de, uygulamaların sürekli yapılması uzun vadede topraklarda kireç artışına neden olabilir. Bu nedenle, kaç yılda bir gıda uygulanması gerektiği konusunda, ayrı bir araştırmanın yapılmasında fayda vardır.

Gıda Uygulamasının Toprakların % OM İçeriğine Etkisi

Organik madde toprak kalitesinin en önemli göstergelerinden birisi olup, toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirmektedir. Araştırmada gıda uygulama dozuna bağlı olarak toprakların % OM içerikleri artmış ve istatistiksel değerlendirmede (Duncan) her uygulama farklı grupta yer almış ve uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (p<0.01) bulunmuştur (Çizelge 2). Bu durum, topraklara uygulanan gıdanın OM içeriğine (% 43) bağlanabilir. Gıda

konusunda yapılan tarla ve inkübasyon denemelerinde, topraklara gıda uygulamasının toprakların organik madde içeriğini (Torun, 2009; Gülser ve ark., 2014) ve mikrobiyal aktiviteyi artırdığı rapor edilmiştir (Tamer ve Karaca, 2006).

Gıda Uygulamalarının KDK Üzerine Etkisi

Araştırmada, topraklara farklı dozda gıda uygulamasının toprakların KDK'ne etkisi istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 2). Ancak, toprakların KDK'de gıda uygulama dozuna bağlı olarak az da olsa bir artış olduğu görülmektedir. Toprakların KDK'deki artışın, uygulanan gıdanın yüksek oranda organik madde içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Niğde-Misli Ovasında yapılan bir çalışmada, ıslah maddesi olarak kullanılan gıda materyalinin uygulama dozuna bağlı olarak toprakların KDK'sini istatistiksel olarak önemli derecede artırdığı bildirilmiştir (Işıldar, 1992).

Gıda Uygulamasının Toprakların % Nem İçeriğine Etkisi

Gıda uygulamasının toprakların % nem içeriğine olan etkisini belirleyebilmek için 03.07.2014 tarihinden itibaren her hafta alınan toprak örneklerinde % nem tayini yapıldı ve istatistiksel değerlendirme Çizelge 3 verilmiştir.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi, ilk alınan örneklerde toprakların % nem içeriği kontrol, 5 ve 10 ton da⁻¹ gıda uygulamasında aynı grupta yer alırken, 15 ton da⁻¹ gıda uygulamasında ise farklı grupta yer almış ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Toprakların % nem içeriği ile ilgili elde edilen verilere göre 0, 5 ve 10 ton da⁻¹ gıda uygulamasında ise uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark olmasa da toprakların % nem içeriğinin çok az da olsa arttığı gözlenmektedir. Ancak temmuz ayı içerisinde daha sonra alınan toprak örneklerinde gıdanın etkisinin olmadığı görülmektedir. Bu durum, 2014 yılı temmuz ayında çok az yağış olmasına (1 mm, Anonim, 2015) bağlanabilir. Bu konuda daha detaylı veri elde edebilmek ve yorum yapabilmek için toprak örneklerinin bitkinin çiçeklenme safhasından itibaren alınmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Çizelge 3. Gıda uygulamasının toprakların % nem içeriğine etkisi

Gıda Dozları (ton da ⁻¹)	% Nem (Temmuz ayı)			
	1. hafta 03/07/2014	2. hafta 11/07/2014	3. hafta 20/07/2014	4. hafta 31/07/2014
0	17.1b	17.2	17.1	16.2
5	17.2b	17.4	17.0	16.1
10	1.6b	16.9	16.8	16.4
15	18.7a	16.5	16.5	15.6
P	**	öd	öd	öd

Aynı sütun içerisinde aynı sembol ile gösterilen ortalama değerler Duncan testine göre p ≤ 0.05 düzeyinde istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir.

Gıdya Uygulamasının Çerezlik Ayçiçeği Bitkisinin Bazı Özelliklerine Üzerine Etkisi

Bu çalışmada bitkisel özelliklerden tohum verimi, bitki yaş tabla ağırlığı, bitki gövde ağırlığı ve bitki tabla

çapı incelenmiştir. Topraklara farklı dozda gıdya uygulamaları ile bazı bitki özelliklerine etkisi çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4. Gıdya uygulamasının ayçiçeğinin verim ve bazı bitki özelliklerine etkisi

Gıdya Dozları (ton da ⁻¹)	Tohum Verimi (g)	Yaş Tabla Ağırlıkları (kg)	Gövde Ağırlıkları (kg)	Tabla Çapı (cm)
0	369.7b	3.02b	5.45c	7.70b
5	589.0ab	4.45a	6.23b	8.47ab
10	724.4a	4.57a	7.07a	9.23a
15	689.6a	4.45a	5.45c	9.00a
P	*	**	**	*

Aynı sütun içerisinde aynı sembol ile gösterilen ortalama değerler Duncan testine göre $p \leq 0.05$ düzeyinde istatistiki olarak birbirinden farklı değildir. $P^* < 0.05$; $P^{**} < 0.01$

Tohum Verimi (g)

Gıdya uygulama dozuna bağlı olarak ayçiçeği bitkisinde ürün (çekirdek) ağırlıkları artmış ve Duncan gruplamasında uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Kontrol uygulamasında en düşük verim elde edilirken uygulama dozuna bağlı olarak 10 ton da⁻¹ gıdya uygulamasına kadar verim artmış ve 10 ton da⁻¹ gıdya uygulamasında en yüksek verim alınmıştır. En yüksek uygulama dozu olan 15 ton da⁻¹ gıdya uygulamasında ise verim düşmüştür. Verim açısından bakıldığında kontrol ile 5 ton da⁻¹ gıdya uygulamasında verim aynı grupta yer alırken, 5 ve 10 ton da⁻¹ gıdya uygulaması da verim açısından aynı grupta yer almıştır. İstatistiksel değerlendirmelere göre kuru koşullarda ayçiçeği yetiştiriciliğinde ekonomik koşullara göre 5-10 ton da⁻¹ gıdya uygulaması önerilebilir. Gıdyanın şu an 1 ton fiyatının 3 TL olduğu düşünüldüğünde, Afşin-Elbistan çevresinde 10 ton da⁻¹ gıdya uygulaması önerilebilir. Araştırmada elde edilen tohum veriminin düşük olması denemenin yürütüldüğü aylarda (Nisan-Ağustos 2014) yağışın çok az olmasına bağlanabilir. 2013-2014 yılında denemenin yürütüldüğü Afşin ilçesinde yıllık yağış miktarı 308 mm olup denemenin yürütüldüğü aylardaki yağış miktarı (Nisan-Ağustos 20014) ise 68.2 mm’dir (Anonim, 2015). Denemenin yürütüldüğü alanın uzun yıllara yağış ortalaması ise 440 mm’dir (Anonim, 1997). Gıdya dozuna bağlı olarak (5-10 ton da⁻¹) yağışın çok az olduğu koşullarda bile verimin artması, gıdyanın olumlu etkisinin bir yansıması olarak değerlendirilebilir.

Gıdya konusunda yapılan bazı çalışmalarda, gıdyanın topraklarda ayrışması sırasında ortaya çıkan organik bileşiklerin, bitki besin maddelerinin toprak bileşenleri tarafından sıkı bir şekilde bağlanmasını engellediği ve gübreler ile topraklara uygulanan besin maddelerinin bitkiler tarafından alınımının ve buna bağlı olarak bitkisel verimin de arttığını bildirmiştir (Torun ve ark., 2001). Torun ve ark., (2003) yürüttüğü diğer bir çalışmada gıdyanın buğday bitkisinin verimi ile çinko

ve bor konsantrasyonu üzerine etkisini saksı denemesiyle araştırmışlar ve çalışmada çinko bakımından noksanlık gösteren bir toprağa gıdya uygulandığında, bitkide Zn konsantrasyonunu artırdığı ve bor alımını azalttığını saptamışlardır. Aynı çalışmada araştırmacılar, artan gıdya dozu uygulamalarına bağlı olarak buğday veriminin arttığını, en yüksek artışın gıdyanın % 10 (w/w) doz uygulamasıyla sağlandığını bildirmişlerdir. Gıdya ile yapılan diğer bir çalışmada, gıdyanın fosfor ve çinko ile birlikte uygulanmasının bitki gelişimini teşvik ettiği ve bitkinin fosfor ve çinko alımını arttırdığı rapor edilmiştir (Yılmaz, 1993). Gıdyanın toprakların biyolojik özellikleri üzerine etkilerinin saksı denemeleriyle araştırıldığı çalışmalarda gıdyanın içerdiği humik ve fulvik asitlerden dolayı toprakta enzim aktivitesini teşvik ettiğini ve gıdyanın toprakların biyolojik özelliklerini olumlu yönde etkilediği rapor edilmiştir (Karaca ve ark., 2006; Tamer ve Karaca, 2006).

Yaş Tabla Ağırlıkları (kg)

Topraklara farklı dozda gıdya uygulamasının ayçiçeği bitkisinin yaş tabla (biomas) ağırlıklarına olan etkisi ve istatistiksel değerlendirmesi çizelge 4’de verilmiştir. Çizelge 4’de görüldüğü gibi gıdya uygulama dozuna bağlı olarak 10 ton da⁻¹’a kadar ayçiçeği bitkisinin yaş tabla ağırlıkları artmış ve Duncan gruplamasında kontrol ile gıdya uygulamalarının yaş tabla ağırlığına etkisi farklı grupta yer alırken gıdya uygulama dozları aynı grupta yer almıştır. Araştırmada yaş tabla ağırlığı bakımından kontrol ile gıdya uygulama dozları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Kimyasal gübre ve gıdya uygulamalarının biber (*Capsicum annuum* L.) bitkisinde pomolojik ve biyokimyasal özelliklerine etkilerinin araştırıldığı saksı denemesinde, gıdya uygulama dozları kontrol (% 0), G₁ dozu (% 1), G₂ dozu (% 2) ve G₃ dozu (% 4) şeklinde olup, gıdya dozları biber bitkisinde meyve ağırlığının kontrolde 2.45 g, G₁ 3.15 g, G₂ 3.20 g ve G₃ 0.96 g olduğunu, en yüksek

gidya uygulaması hariç gidya uygulama dozu ile verimin arttığını rapor etmiştir (Gülser ve ark., 2014).

Gövde Ağırlıkları (kg)

Topraklara farklı dozda gidya uygulamasının ayçiçeği bitkisinin gövdesi (biomas) ağırlıklarına olan etkisi en yüksek 10 ton da⁻¹ uygulama dozunda elde edilirken, bunu 5 ton da⁻¹ uygulaması takip etmiştir. Kontrol ile 15 ton da⁻¹ gidya uygulaması Duncan gruplamasında aynı grupta yer aldı ve uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (p<0.01) bulundu (Çizelge 4). Elde edilen verilere göre bölgede kuru koşullarda çerezlik ayçiçeği yetiştiriciliğinde 5-10 ton da⁻¹ gidya dozu önerilebilir. Farklı ana materyaller üzerinde oluşan topraklara gidya dozu uygulamalarının kırmızı biberin (*Capsicum annum* L.) verimine etkilerinin incelendiği bir çalışmada, topraklarda % 0, % 1, % 2 ve % 4 gidya dozu uygulanmış, gidya uygulaması ile toprakların % organik madde içeriği ve bitki ağırlığının (biomas) arttığını, ancak meyve veriminde her hangi bir artışın olmadığını rapor etmiştir (Demir, 2014).

Tabla Çapı (cm)

Topraklara farklı dozda gidya uygulaması çerezlik ayçiçeği bitkisinin tabla çapını kontrole göre artırmış ve en yüksek tabla çapı 10 ton da⁻¹ gidya uygulamasında elde edilmiş olup, uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak p<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Tabla çapı değerlerinin Duncan gruplandırmasına göre, kontrol ile 5 ton da⁻¹ uygulaması aynı grupta yer alırken, tabla çapı bakımından 5 ton da⁻¹ gidya uygulaması 10 ve 15 ton da⁻¹ uygulamaları ile de aynı grupta yer almıştır. Elde edilen veriler belli bir doza kadar gidya uygulaması tabla çapını artırmıştır. Gidya uygulamalarının bazı toprak ve bitki özelliklerine olan etkisi konusunda yapılan araştırmalarda, gidya uygulaması ile organik madde ve alınabilir fosfor içeriğinin yükseldiğini, kırmızı lahanaya bitkisinin baş ve ıspanak bitkisinin verimini istatistiksel olarak önemli düzeyde arttırdığını bildirmişlerdir (Özyazıcı ve ark., 2013)

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Topraklara gidya uygulaması istatistiksel olarak toprak pH'nı önemli düzeyde azaltırken, organik madde içeriğini ve EC değerini önemli düzeyde artırmıştır. Gidya uygulamasının toprakların % kireç ve KDK üzerine etkisi ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Gidya uygulamasının toprakların % nem içeriğine etkisi temmuz ayındaki ilk örneklemede önemli bulunurken, daha sonra alınan örneklerde önemli bulunmamıştır. Gidya uygulamalarının bitkini bazı fizyolojik özelliklerine etkilerini incelendiğinde, ayçiçeği bitkisinin tohum verimi, yaş tabla ağırlığı, gövde (sap) ağırlığı ve tabla çapı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve genel olarak en yüksek verim 10 ton da⁻¹ gidya uygulamasından elde edilmiştir.

Sonuç olarak kuru koşullarda ayçiçeği yetiştiriciliği yapılan alanlarda, bölgede toprak özelliklerinin iyileştirilmesi ve bitkisel verimi artırmak için 5-10 ton da⁻¹ dozlarında gidya kullanımı önerilebilir. Uygulanacak olan gidyanın ayrışması, toprakta mikrobiyal faaliyetlerin artması ve EC artıran iyonların bitki kök bölgesinden yıkanarak uzaklaşması için sonbaharda uygulanması tavsiye edilebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında arazisini deneme için tahsis eden Kahramanmaraş Afşin İlçesi Soğulcak Köyünden Abdülkadir Bozkuş'a ve deneme sürecinde yardımlarını esirgemeyen Ziraat Müh. Ezgi Şen Çetin'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Allison, L.E., Moodie, C.D. 1965. Carbonate. In : C.A. Black et al (ed.) Methods of Soil Analysis, Part 2. Agronomy 9:1379-1400. Am. Soc. of Agron., Inc., Madison, Wisconsin, U.S.A.
- Akkaya, İ. 2006. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde (*H. annuus* L.) ekim zamanı ve bitki sıklığının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Uludağ Üniversitesi, Fen Bil. Ens. Tarla Bit. ABD, Doktora Tezi, Bursa.
- Anonim, 1997. Kahramanmaraş İli Arazi Varlığı. Başbakanlık Köy Hizmetleri Gen. Müd. Yay. İl Rapor No:46. Ankara
- Anonim, 2001. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), Tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü.
- Anonim, 2015. <http://www.mgm.gov.tr>
- Anonim, 2015. T.C. Gümrük ve Ticaret Bak. Kop. Gen. Müd. 2014 Yılı Ayçiçeği Raporu.
- Akyıldız, R. 1979. Afşin-Elbistan linyit kömürü havzası gidyalı'nın bölge tarım topraklarının fiziksel özelliklerine etkileri üzerine bir araştırma. Doktora Tezi (Basılmamış), Ankara Üniv. Fen Bil. Ens. Ankara.
- Bouyoucos, G.D., 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanic analysis of the soil. Agronomy J. 43:434-438.
- Çivit, B. 2010. Bazı doğal maddelerin (gidya, leonardit ve zeolit) marul bitkisinde (*Lactucasativa* L. var *longifolia*) verim ve büyüme üzerine etkisi. KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş, 38s.
- Demir, Ö. F. 2014. Farklı ana materyaller üzerinde oluşmuş topraklarda gidya ve azot uygulamalarının kırmızıbiber (*Capsicum annum* L.) gelişimine etkisi. KSÜ. Fen Bil. Ens. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme ABD, Yüksek Lisans Tezi, 60s.

- Demiralay, İ. 1981. Toprakta bazı fiziksel analiz yöntemleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum.
- Düzgüneş, A., Kesici, O.T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayınları: 1021, 381., Ankara.
- Ergen, Y., Sağlam, C. 2005. Bazı çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin tekirdağ koşullarında verim ve verim unsurları. Tekirdağ Zir. Fak. Der. 2(3):221-227
- Gülser, F., Yılmaz, C., Sönmez, F. 2014. Gıda ve kimyasal gübre uygulamalarının yetiştirme ortamı ile biber (*Capsicum annuum* L.) bitkisinde meyvelerin pomolojik ve biyokimyasal özelliklerine etkileri. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi, 2 (1):1-5
- Işıldar A.A. 1992. Niğde-Misli ovası patates tarımı yapılan topraklarda çeşitli ıslah maddelerinin azot yıkanması ve patates verimine etkileri üzerine bir araştırma. Selçuk Üni. Fen Bil. Ens., Toprak ABD Doktora Tezi. Konya.
- Jackson, M.L. 1962. Soil Chemical Analysis, Prentice-Hall Inc., New Jersey, USA, s. 183.
- Kadioğlu, Y. K., Namlı A., Kadioğlu S., Kılınç C. Ö., Akça M.O. 2015. EÜAŞ Afşin-Elbistan havzası linyit işletmesinin havza araştırılmasını jeolojik ve jeofizik yöntemlerle organik ve inorganik bileşenlerin belirlenmesi (Tanım-Tespit-Etüt). 4. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, 01-04 Eylül 2015, Kahramanmaraş.
- Karaca, A., Turgay, O.C., Tamer, N. 2006. Effects of a humic deposit (gyttja) on soil chemical and microbiological properties and heavy metal availability. Biol Fertil Soils 42:585-592.
- Kirven, D.M. 1986. "An Industry Viewpoint: Horticultural testing is your language confusing" proc. of the sym. interpretation of extraction and nutrient determination procedures for organic potting substrates, 215-217.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese, and copper. Soil Sci. Soc. Amer. J. 42:421-428.
- Nelson, D.W., Sommers, L.E., 1996. Total carbon, organic carbon, and organic matter. in: D.L. Sparks (Ed) Methods of Soil Analysis, Part 3, Chemical Methods, SSSA Book Series Number 5, SSSA., Madison,WI, s. 961-1011.
- Özyazıcı, G., Bayraklı, B., Özyazıcı, M.A. 2013. Kışlık sebze tarımında azotlu gübre miktarları ve gıda uygulamalarının verim, nitrat kapsamı ve toprakların bazı kimyasal özelliklerine etkileri. III. Ulusal Toprak ve Su Kaynakları Kong. 22-24 Ekim 2013, Tokat.
- Richards L.A. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. USA Salinity Laboratory. Handbook No:60.
- Saltalı, K. 2015. Tarımda toprak kalitesi için gıda kullanımı. Türkiye Doğal Beslenme ve Yaşam Boyu Sağlık Zirvesi. Özet Kitap. 20-23 Mayıs, Bilecik, Türkiye.
- Tamer, N., Karaca, A. 2006. Gıda ve linyit uygulamalarının toprakta bazı enzim aktiviteleri üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (38):14-22.
- Torun, B., Gültekin, İ., Bozbay, G., Çakmak, İ., Yazıcı, A., Derici, R., Özbek, H. 2001. Çinko eksikliği ve bor toksisitesinin yaygın olduğu tahıl üretim alanlarına gıda uygulamasının bitkisel verim üzerine olan etkisi. Proje no: Tarp-1862 2003-321.
- Torun, B., Yazıcı A., Gültekin, İ., Çakmak, İ. 2003. Influence of gyttja on shoot growth and shoot concentrations of zinc and boron of wheat cultivars grown on zinc-deficient and boron-toxic soils. Journal of Plant Nutrition, 26(4):869-881.
- Torun, B. 2009. Tarla koşullarında gıda uygulamasının tahılların dane verimine vetoprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisi. Harran Üni. Ziraat Fak. Dergisi, 13 (3):60-72.
- Yakupoğlu, T., Yılmaz, K., Demir, O.F. 2013. Some physico-chemical properties of gyttja as a soil conditioner; removed from Afsin-Elbistan coal power plant basin in Turkey. June 18-21, Cappadocia, Nevşehir, Turkey.
- Yılmaz, G. 1993. Gıdanın toprağın organik madde içeriğine ve çinko fosfor etkileşimine etkisi üzerine bir araştırma. Ç. Ü. Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi.