

Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) bitkisinde çinko uygulamasının etkilerinin belirlenmesi

Hasan KOÇ^{a,*} Abdullah KADİROĞLU^b Hüseyin CAMCI^c Erkan ULUDAĞ^a
Ufuk KARADAVUT^a Mehmet TEZEL^a

^a Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya, Türkiye

^b Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, ANTALYA

^c Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, ESKİŞEHİR

Determination of zinc application effects on Opium poppy (*Papaver somniferum* L.)

SUMMARY

This research was carry out in Afyon Kocatepe Agricultural Research Institute Experimental Areas at 2002 growing season. In this study was used Afyonkalesi–95 and Ankara–94 poppy cultivar. Zinc applications (it contains 23% ZnSO₂ · 7H₂O) was used both field and also greenhouse experiments as a 0, 2, 4 and 8 kg da⁻¹. In this study, plant height, seed yield, capsule yield and morphine content in capsule were examined carefully. On the other hand, it was studied that zinc applications effect on the Nitrogen (N), Zinc (Zn), Ferrum (Fe), Manganese (Mn), Copper (Cu) content. As a results, Zinc doses progressively higher different of reaction at cultivars.

KEY WORDS: Opium *poppy*, zinc, yield characteristics

ÖZET

2002 yetiştirme yılında Afyon Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün araştırma ve uygulama arazilerinde yapılan bu çalışmada, Afyonkalesi–95 ve Ankara–94 haşhaş çeşitleri kullanılmıştır. Çinko (%23 Zn içeren ZnSO₂ · 7H₂O), hem tarla denemelerinde hem de sera denemelerinde, dekara 0, 2, 4 ve 8 kg olacak şekilde 4 farklı doz olarak uygulanmıştır. Araştırmada bitki boyu, tohum verimi, kapsül verimi ve kapsülde morfin yüzdesi özellikleri incelenmiştir. Ayrıca, çinko uygulamalarıyla bitkideki N, Zn, Fe, Mn ve Cu içeriklerindeki değişim belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak, çinko doz miktarı artırdıkça çeşitlerin tepkilerinde de farklılıklar olmuştur.

ANAHTAR KELİMELER: Haşhaş, çinko, verim unsurları

GİRİŞ

Bitki besin elementlerinin toprakta yeterli miktarda bulunmaması ya da bitkiler tarafından alınmaması ile oluşacak noksanlık durumunda farklı belirtiler çıkmakta ve bunun eksikliğinin yanında bazı yan etkilerle bitki gelişimi engellenebilmektedir (Kacar ve ark. 1984). Çinko tarım alanlarında eksikliği oldukça sık görülen bir mikro elementtir. Türkiye topraklarının

yarıdan fazlasında çinko seviyesinin kritik seviye olarak kabul edilen 0.5 ppm'in altında olduğu tespit edilmiştir (Eyüpoğlu 1995). Topraklarımızda toplam çinko içeriği fazla olmasına rağmen (10–300 ppm); pH, kireç ve kil kapsamlarının yüksek, organik maddenin düşük olması, yıllarca yapılan tek taraflı azot ve fosforlu gübrelemeler, aşırı fosfor birikmesine bağlı olarak çinkonun yayırsız hale geçmesi, ileri tarım teknikleri sonucunda toprakların aşırı

sömürülmesi ve mikro element gübrelemesinin yeterince yapılmaması nedeniyle, özellikle çinko noksanlığına sıkça rastlanmaktadır. Afyon ilinin topraklarının %60'dan fazlasında çinko noksanlığı görüldüğü tespit edilmiştir (Anonim 2001).

Haşhaş, önemli ve önemli olduğu kadar da stratejik bir kültür bitkisidir. Çok eski yıllardan beri Anadolu'da tarımı yapılmaktadır. Dünya morfin ihtiyacının karşılanması açısından geleneksel olarak en büyük üretici konumundaki iki ülke Hindistan ve Türkiye'dir (Anonim 2003). Haşhaş bitkisinin tohumlarından, yağından ve alkaloidlerinden yararlanılmaktadır. Afyon ili Bolvadin ilçesinde bulunan Alkaloid fabrikası 20.000 ton işleme kapasitesi ile dünyanın en büyük tesisidir.

Aksoy (1986)'un yaptığı çalışmalara göre haşhaş tarımı yapılan alanlarda ciddi anlamda çinko eksikliğinin olduğu tespit edilmiştir. Çakmak ve ark. (1999), çinkonun bitki ve insanlarda kritik bir besin olduğunu, ülkemizde yaklaşık 15 milyon hektar tarım arazisinde özellikle de hububat ekili alanlarda çinko noksanlığının önemli bir problem olduğunu ifade etmişlerdir. Oktay ve ark. (1997), çinko sülfat gübrelemesinin haşhaş yetiştiriciliğinde ürün miktarını %15.5-%20.5'lik oranlarda artırdığını bildirmişlerdir. Kacar ve ark. (1984) Konya havzası topraklarında yapmış oldukları sera denemelerinde çinko uygulamasının ortalama olarak %14.1'lik bir verim artışı sağladığını belirtmişlerdir. Twari ve Owivedi (1991), Hindistan'da düşük, orta ve yüksek seviyelerde çinko kapsayan 30 tarladaki çinko gübrelemesi çalışmalarında, çinko ile gübrelemenin düşük çinko içeren topraklarda %21.9, orta seviyede çinko içeren topraklarda %7.5 ve yüksek seviyede çinko içeren topraklarda ise %0.7'lik bir verim artışının sağlandığını belirtmişlerdir. Ülkemizde haşhaşa mikro element gübrelemesi, özellikle de çinko gübrelemesi bilinmemektedir. Bu konuda yapılan çalışmalar oldukça yetersizdir. Bu çalışmanın amacı, değişik haşhaş çeşitlerinde farklı çinko dozlarının verim ve bazı verim unsurları üzerine etkilerini belirleyebilmektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmada tarla denemesi, Afyon Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün araştırma ve uygulama arazilerinde yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak Afyonkalesi-95 ve Ankara-94 haşhaş çeşitleri kullanılmıştır. Denemeler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Ana parsellerde çeşitler yer alırken, alt parsellerde ise %23 Zn içeren ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) preparat 0, 2, 4 ve 8 kg/da olarak parsellere tesadüf uygulanmıştır. Ekim işlemi 8 Mart 2002 tarihinde, $2.7 \times 5 = 13.5$ m²'lik parsellere sıra arası 45 cm, sıra üzeri ise 10 cm olacak şekilde 6 sıra halinde yapılmıştır. Hasat, 30 Temmuz 2002 tarihinde her parselde yanlardan birer sıra ve parsel başlarından 0.5 m lik kısımların kenar tesiri olarak atılmasından sonra geriye kalan alanda yapılmıştır.

Ölçümler her parselden tesadüfen seçilen 10 bitki üzerinden yapılmıştır.

Aynı şekilde bu çalışma sera koşullarında saksı denemesi halinde de yürütülmüştür. Saksı denemesinde ekim işlemi 17 Ekim 2002 tarihinde yapılırken, hasat işlemi 15 Temmuz 2003 tarihinde yapılmıştır. Saksı başına üç bitki ekilmiş ve bu bitkilerden gerekli ölçümler alınmıştır. Saksı denemelerinde çiçeklenme başlangıcında alınan gelişmesini yeni tamamlamış yaprak örneklerinde makro ve mikro besin elementi analizleri; tüm denemelerde ise hasatla birlikte kapsüllerde morfin oranı, tohum verimi ve kapsül verimi; gelişme devresinde ise bitki boyu ölçülmüştür. Deneme alanı toprağında çinko içeriği 0.3 ppm gibi oldukça düşük değerdedir.

Ayrıca, çinko uygulamalarının haşhaş yapraklarındaki N, Zn, Fe, Mn ve Cu içeriklerini nasıl etkilediklerini belirlemek için bitkiler yeşilken yaprakları alınmıştır. Analizler Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü laboratuvarlarında yapılmıştır.

Hem tarla denemelerinden ve hem de saksı denemelerinden elde edilen sonuçlar ile yapraklardaki mikro besin element içeriklerine ait sonuçlar ayrı ayrı değerlendirmeye alınmıştır. Sonuçlar varyans analizine tabi tutulmuşlardır. Analizler MINITAB paket programında yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Bitkilere uygulanan çinko dozlarının haşhaş bitkisinin ölçülen karakterlerine ait etkileri önemlilik durumlarına göre Çizelge 1 de gösterilmektedir.

İncelenen özellikler içerisinde tarla denemesinde kapsül ve tohum verimlerinde çeşit, çinko dozu ve çeşit x çinko dozu etkileşimleri önemli çıkmazken, bitki boyu bakımından yalnızca çinko dozu, kapsülde morfin oranında ise bütün özellikler önemli çıkmıştır. Çinko dozları bitki boyunu bir miktar artırmıştır. Afyonkalesi-95 çeşidinde 2 kg/da (80.5 cm), Ankara-94 çeşidinde ise 8 kg/da çinko dozlarında bitki boyu en yüksek (81.25 cm) olurken, her iki çeşitte de kontrol en düşük bitki boyu değerine sahip olmuştur (sırasıyla, 75.75 ve 73.00 cm). Kapsüldeki morfin oranı bakımından istatistiksel olarak bütün konular 0.01 e göre önemli bulunmuştur. Kapsüldeki morfin oranları Afyonkalesi-95 çeşidinde 2 kg/da çinko dozunda (%0.61), Ankara-94 çeşidinde ise 4 kg/da çinko dozunda (%0.69) en yüksek değerine ulaşmıştır. Afyonkalesi-95 çeşidinde doz arttıkça morfin oranının kontrolün aldığı değer altına indiği belirlenmiştir.

Yapılan saksı denemelerinde alınan sonuçlara ilişkin bilgiler ise Çizelge 2 de gösterilmektedir. Buna göre; bitki boyuna ait bütün özellikler istatistikî olarak önemsiz çıkmıştır. Afyonkalesi-95 çeşidinde doz arttıkça boy azalmıştır. Ankara-94 çeşidinde ise 2 ve 4 kg/da çinko dozlarında bitki boyu artmış, bu dozdan sonra ise azalmıştır. Kapsül verimi bakımından çeşitler arasındaki farklar 0.01 e göre, çinko dozları

arasındaki farklar ise 0.05 e göre önemli bulunurken, etkileşim önemli bulunmamıştır.

Kapsül verimi kontrol olan 0 kg/da uygulamasında Afyonkalesi–95 çeşidinde en yüksek değeri (84.58 kg/da) alırken, 8 kg/da uygulamasında ise en düşük değeri (57.20 kg/da) almıştır. Ankara–94 çeşidinde ise en yüksek kapsül verimi 4 kg/da çinko uygulamasında (83.55 kg/da) görülürken, en düşük kontrol uygulamasında (72.52 kg/da) görülmüştür. Tohum verimi bakımından ise, çeşit ve çinko dozları önemsiz olurken etkileşim 0.05 e göre önemli bulunmuştur.

Kapsülde morfin oranı bakımından tarla denemesinde olduğu gibi bütün uygulamalarda bütün özellikler arasındaki farklılıklar 0.01 e göre önemli bulunmuştur. Kapsüldeki morfin oranının Ankara–94 çeşidinde (%0.62) Afyonkalesi–95’den (%0.53) daha yüksek olduğu görülürken, bu oranların çinko dozlarından etkilendikleri görülmüştür. En yüksek morfin oranı Ankara–94 çeşidinde 4 kg/da çinko dozunda (%0.67) elde edilirken, Afyonkalesi–95 çeşidinde ise 2 kg/da çinko uygulamasında (%0.63) elde edilmiştir.

Çizelge 3 de saksı denemesinde uygulamaların yapraktaki bazı element kapsamlarına etkisi gösterilmektedir. Buna göre; bütün mikro elementlerin uygulanan çinko dozlarından ciddi anlamda etkilendikleri görülmektedir. Bütün uygulamalarda bütün özellikler arasındaki farklılıklar istatistikî olarak 0.01 e göre önemli bulunmuştur. Azot içeriği bakımından incelendiğinde Ankara–94 çeşidi (%3.81) diğer çeşide göre (%3.34) daha yüksek oranda Azot biriktirmiştir. Her iki çeşitte de en yüksek azot miktarı 4 kg/da çinko uygulamasında elde edilmiştir.

Zn içeriği bakımından çeşitler ve dozlar arasında oldukça ciddi değişiklikler olduğu görülmüştür. Her iki çeşitte de çinko dozları arttıkça Zn alımının arttığı tespit edilmiştir. Afyonkalesi–95 çeşidinde ilk üç dozda fazla bir değişme olmazken 8 kg/da çinko dozunda, Ankara–94 çeşidinde ise 4 kg/da çinko uygulamasından itibaren hızlı bir artış belirlenmiştir.

Afyonkalesi–95 çeşidinin bünyesine aldığı demir yoğunluğu (60.95 ppm), Ankara–94 çeşidine göre (51.31 ppm) daha yüksek olmuştur. Her iki çeşitte de 4 kg/da çinko uygulamasında demir içerikleri

azalmıştır. Mn içeriği bakımından ise, Afyonkalesi–95 çeşidinde çinko dozu arttıkça Mn içeriği de artmıştır. Oysa Ankara–94 çeşidinde genel olarak kontrole göre düşmeyle birlikte oldukça dalgalı bir yapı göstermiştir.

Cu içeriği ise, Afyonkalesi–95 çeşidinde hafif dalgalı bir seyir izlerken, Ankara–94 çeşidinde çinko dozu arttıkça Cu içeriği ciddi anlamda azalmıştır.

Türkiye’de şimdiye kadar haşhaşa çinko gübrelemesi ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır. Çinko ile ilgili yapılan çalışmalar daha ziyade tahıllarla ilgilidir. Haşhaşa çinko noksanlığı görülen yerlerde yapılan çinko gübrelemesi genelde verim ve verimle ilgili karakterler üzerinde olumlu etki yapmaktadır. Haşhaşın genel olarak topraktaki çinko miktarından oldukça iyi yararlanabilen bir bitki olduğu söylenebilir.

Topraklarda 0.5 ppm olarak verilen kritik noksanlık seviyesi genel bir yaklaşım olup, bitkiden bitkiye sınırlar değişmektedir. Çinkoya çeşitlerin göstermiş oldukları farklı tepkiler, bitkilerin kök yapılarında genotiplere göre değişen farklılıklardan kaynaklanmaktadır (Çakmak ve ark., 1999). Çünkü çinkoya tolerans ya da duyarlılık türden türe değişebildiği gibi çeşitten çeşide göre de değişebilmektedir. Yalçın ve Kacar (1984), çinko uygulamalarının ayçiçeği, marul, mısır, koca darı, yonca ve yulaf bitkilerinde önemli etkiler meydana getirirken kolza, İngiliz çimi ve şeker pancarında ise önemli etkiler ortaya çıkarmadığını bildirmişlerdir.

Çinko gibi mikro elementlerin topraktaki noksanlıklarıyla fazlalıkları arasında ki fark oldukça azdır (Çakmak ve ark., 1999). Diğer mikro elementlerde olduğu gibi, aynı arazi üzerinde yakın mesafeler arasında bile çinko noksanlıklarına rastlanabilmektedir. Kacar ve ark. (1984) tarafından Konya havzasında yapılan çalışma buna en iyi örnektir. Bu havzanın topraklarının %60’ında çinko etki yaparken, %40’ında etki yapmamıştır. Gezin (1997) Konya ekolojik koşullarında yapmış olduğu çinko sülfat uygulamasının arpa bitkisinde verimi azalttığını tespit etmiştir. Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz sonuçlarda çeşitler ve dozlar arasında gözlenen farklılıklar, genotipik özelliklerden kaynaklanabilir.

Çizelge 1. Tarla denemesinde haşhaş bitkisinde incelenen karakterlere ait değerler

Çeşit	Çinko dozları (kg/da ZnSO ₄)	Bitki boyu (cm)	Kapsül verimi (kg/da)	Tohum verimi (kg/da)	Kapsülde morfin oranı (%)
Afyonkalesi–95	0	75.75	71.45	83.68	0.51
	2	80.50	95.11	87.84	0.61
	4	79.50	94.46	110.22	0.46
	8	78.75	94.87	86.45	0.49
Ortalama		78.63	88.97	92.05	0.52
Ankara–94	0	73.00	77.40	100.31	0.59
	2	77.75	89.60	86.12	0.58
	4	80.75	89.41	113.46	0.69
	8	81.25	81.29	93.28	0.61
Ortalama		78.19	84.43	98.29	0.62
Önem seviyeleri	Çeşit	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	**
	Doz	*	Ö.D.	Ö.D.	**
	Çeşit x Doz	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	**

Çizelge 2. Saksı denemesinde haşhaş bitkisinde incelenen karakterlere ait değerler

Çeşit	Çinko dozları (kg/da ZnSO ₄)	Bitki boyu (cm)	Kapsül verimi (kg/da)	Tohum verimi (kg/da)	Kapsülde morfin oranı (%)
Afyonkalesi-95	0	76.50	84.58	104.49	0.49
	2	72.43	70.97	91.76	0.63
	4	72.07	79.92	97.09	0.50
	8	60.40	57.20	65.42	0.51
Ortalama		70.35	73.17	89.69	0.53
Ankara-94	0	70.40	72.52	85.77	0.61
	2	75.10	77.18	96.50	0.60
	4	74.70	83.55	107.28	0.67
	8	69.43	75.10	96.28	0.58
Ortalama		72.41	77.09	96.46	0.62
Önem seviyeleri	Çeşit	Ö.D.	**	Ö.D.	**
	Doz	Ö.D.	*	Ö.D.	**
	Çeşit x Doz	Ö.D.	Ö.D.	*	**

Çizelge 3. Saksı denemesinde uygulamaların yapraktaki bazı element kapsamlarına etkisi

Çeşit	Çinko dozları (kg/da ZnSO ₄)	N (%)	Zn (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)
Afyonkalesi-95	0	3.26	51.50	66.25	90.70	13.65
	2	3.18	54.60	62.25	111.50	14.35
	4	3.47	52.40	49.31	114.15	10.65
	8	3.43	62.60	66.00	119.50	12.40
Ortalama		3.34	55.28	60.95	108.96	12.76
Ankara-94	0	3.34	41.60	66.05	136.15	30.95
	2	3.36	45.40	56.05	130.20	12.10
	4	4.60	83.55	34.75	115.25	6.73
	8	3.95	99.90	48.40	126.10	4.56
Ortalama		3.81	67.61	51.31	126.93	13.59
Önem seviyeleri	Çeşit	**	**	**	**	**
	Doz	**	**	**	**	**
	Çeşit x Doz	**	**	**	**	**

SONUÇ

Sonuç olarak, çinko uygulamaları haşhaş bitkisinin verimini doz arttıkça düşürmektedir. Bu nedenle çinko gübrelemesi yaparken toprak analizleri ile alınabilir çinko rezervlerinin iyi tespit edilmesi ve buna göre çinko uygulaması yapılması uygun olacaktır. Çinko konusunda özellikle haşhaş bitkisinde yapılması gereken oldukça çok çalışma bulunmaktadır. Özellikle çinkonun diğer elementlerle olan ilişkilerinin hücrese seviyede daha iyi araştırılması ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi bizlere tohum verimi ve morfin oranlarının artırılması açısından önemli faydalar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Aksoy T (1986) Afyon, Burdur, Isparta Yöresinde Yetiştirilen Haşhaş Bitkisinin Beslenme Sorunları. Toprak İlmi Derneği 9. Bilimsel Toplantı Tebliğleri. Yayın NO: 4:50-1, 50-4.
- Anonim (2001) Afyon Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları. Afyon.

- Anonim (2003) Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO) Kayıtları, Ankara.
- Çakmak I, Kalaycı M, Ekiz H, Braun HJ, Kılınc Y, Yılmaz A (1999) Zinc Deficiency as a Practical Problem in Plant and Human Nutrition in Turkey. Field Crops Research. Vol. 60 (1-2):175-188.
- Eyüpoğlu F (1995) Göller Bölgesinde Yetiştirilen Haşhaşın Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteği. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Yayın No: 205, Rapor Serisi R-122. Ankara.
- Gezgin S (1997) Farklı Form ve Dozlarda Yapraftan Uygulanan Çinkonun Buğdayın Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Ulusal Çinko Kongresi. Eskişehir.
- Kaçar B, Özgümüş A, Chaudhry M R (1984) Büyük Konya Havzası Topraklarının Çinko Gereksinmesi Üzerine Bir Araştırma. Doğa Bilim Dergisi. Cilt 8, Sayı 2.
- Oktay M, Akdemir H (1997) Haşhaş Yetiştiriciliğinde Çinko Sülfat Gübrelemesinin Ürün Miktarı ve Bazı Kalite Kriterlerine Etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi. 243-249.
- Twari K N, Owivedi B S (1991) Effect of Native and Fertilizer Zinc on the Tuber Yield and Zinc Uptake by Potato in Udic Ustachrepts of Uttah Pradesh. Journal of the Indian Society of Soil Science. 39 (2): 396-398.
- Yalçın SR, Kaçar B (1984) Değişik Kültür Bitkilerinin Çinkodan Yararlanma Yeteneklerinin İzotop Tekniği İle Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doğa Bilim Dergisi.