

Mikoriza Aşılantı Kudret Narı (*Momordica Charantia*) Bitkisine Farklı Dozlarda Fosforlu Ve Demirli Gübre Uygulamasının Yaprak Klorofil İçeriğine Etkisi

Ayşen AKAY¹ Emel KARARSLAN¹

ÖZET: Özellikle sindirim sistemi hastalıkları ve yara tedavilerinde kullanılan, tıbbi bir bitki olan kudret narının meyvesi ve yaprakları, mineral ve vitaminler, özellikle de demir, kalsiyum, fosfor ve B vitaminleri açısından oldukça zengindir. Ülkemizde Ege ve Akdeniz bölgesinde yetiştirilmekte olan bu bitkinin besin maddesi ihtiyacı konusunda sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Toprakta yoğun hif üreten mantarlarla bitki kökleri arasındaki karşılıklı yararlanma biçimine dayalı bir ortak yaşam olan mikorizaların bitkilerin özellikle fosfor ve diğer bazı elementlerin alımını kontrollü koşullarda ve tarla şartlarında artırdığı bilinmektedir. Yapılan bu çalışmada mikoriza uygulamasının etkinliğini görmek amacıyla; sera şartlarında *Glomus mosseae* türü mikoriza (500 adet spor/saksı) tohum ekimi esnasında uygulanmıştır. Ayrıca bitki için uygun fosforlu ve demirli gübre miktarını belirlemek amacıyla saksı denemesi şeklinde yürütülen bu çalışmada; 0-5-10-15 kg P₂O₅/da ve 0-5 mg Fe kg⁻¹ dozlarında gübre uygulamaları yapılmıştır. Çalışmada mikoriza aşılantısının kudret narı bitkisinde bitki fosfor ve demir alımına etkisinin görülmesi amaçlanmıştır. Tohum ekiminden sonra bitkilerin çimlenme ve büyüme durumları takip edilmiş ve bitkilerin yaprak klorofil değerleri çiçeklenme zamanına kadar ölçülmüştür. Buna göre mikoriza aşılantısının klorofil miktarı üzerine P<0.05, fosforlu gübre uygulamasının P<0.01 ve demirli gübre uygulamasının ise P<0.05 önem düzeyinde etkili olduğu; ayrıca mikoriza aşılantısı ile fosfor uygulaması arasında interaksiyon olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kudret Narı, mikoriza, fosfor, demir, klorofil

The Effect of Different Doses Phosphorus and Iron Fertilizer Application on Leaf Chlorophyll Content in Mycorrhiza Inoculated Bitter Melon (*Momordica Charantia*) Plant

ABSTRACT: The fruit and leaves of bitter melon, a medicinal plant which is particularly used for digestive system diseases and wound treatments, are substantially rich in minerals and vitamins, especially Fe, Ca, P and vitamin B. There are a limited number of studies conducted on the nutrient needs of this plant, which is cultivated in the Aegean and Mediterranean Regions of our country. It is known that mycorrhizae, which display a type of symbiosis based on the mutual benefit between fungi that produce hyphae and plant roots in the soil, increase the uptake of especially phosphorus and certain other elements by plants under controlled field conditions. In the present study, *G. mosseae* type mycorrhiza was inoculated (500 spore pot⁻¹) during sowing under greenhouse conditions in order to observe the effectiveness of mycorrhiza application. In the study, which was also conducted as a pot experiment in order to determine the appropriate amount of phosphorus and iron fertilizer for the plant, fertilizer applications were made at doses of 0-5-10-15 kg P₂O₅ da⁻¹ and 0-5 mg Fe kg⁻¹. In the study, it was aimed to observe the effect of mycorrhizal inoculation on the plant P and Fe uptake in bitter melon. After sowing, the germination and growth conditions of the plants were observed and the leaf chlorophyll values of the plants were measured until the time of flowering. According to the variance analyses conducted on the chlorophyll measurements of the plants, it was determined that mycorrhizal inoculation P<0.05, phosphorus fertilizer application P<0.01 and iron fertilizer application P<0.05 had an effect on chlorophyll content, moreover, there was an interaction between mycorrhizal inoculation and P application.

Keywords: Bitter Melon, mycorrhiza, phosphorus, iron, chlorophyll

GİRİŞ

Kabakgiller familyasının bir üyesi olan Kudret narı (*Momordica charantia*) yaygın olarak acı kavun olarak bilinir ve 20'den fazla isimle anılır. Tropik bir bitkidir ve çoğunlukla Doğu Afrika'da, Asya, Karayip Adaları, Amazon Havzası ve Güney Amerika'da yoğun olarak yetişir. Bitkinin üretimi en iyi sıcak bölgelerde yapılmasına rağmen iklimin geniş bir varyasyon gösterdiği yerlere de adapte olabilir. Yetiştiriciliğinde özellikle sulama, gübreleme ve iklim istekleri diğer kabakgil bitkilerine benzerdir (Assubaie and Garawany, 2004). Tek yıllık ince hatlı, uzun sapları olan tırmanıcı bir bitkidir. Meyveleri önce yeşil olgunlaşınca turuncu-kırmızı renkli 10-20 cm uzunluğunda geniş bir mekik şeklinde olup üzerleri girinti, çıkıntılı ve pürüklüdür. Bitkinin tüm organları acı tattadır. Çok yönlü kullanım alanları olup hem gıda maddesi hem de tedavi edici olarak kullanılır. Tip II. diyabette glukoz toleransını ve düşük kan kolesterolünü geliştirmedeki etkisi incelenmiş; bileşiminde bulunan alkaloidler ve polipeptitler gibi kimyasal bileşimlerin etkinliği konusundaki çalışmalar halen devam etmektedir (Jalaluddin and Islam, 2004). Alkaloidler, saponin, tanin, glikozid ve kardiak glikozid gibi ikincil metabolitlerin varlığında medikal değere sahiptir (Schneider and Wolfling, 2004). Ayrıca, tümörlerde, deri hastalıklarında, yaralarda, ekzama, uyuzda, romatizmada, sıtmada, adet problemlerinde, şeker hastalığında, kolikde, ateşli durumlarda ve bağırsak kurtlarına karşı kullanılmaktadır (Taylor, 2005; Beloin and Devanand, 2011; Ullah et al., 2011). Kudret narının karbonhidrat, protein, vitamin, mineral ve diğer besinleri içermesinden dolayı insan beslenmesinde önemli bir rolü vardır (Ali et al., 2008). Meyvesi içerdiği demir ve askorbik asit nedeniyle oldukça besleyicidir. Ayrıca Ca, P ve vitamin B bakımından da zengindir. Bitkinin toplam şeker içeriği % 0.114-0.22, nişasta içeriği % 0.74-5.3, toplam protein % 1.17-2.4, yağ içeriği %0.3-0.8 ve vitamin C içeriği 9.41-13 mg 100 g⁻¹ arasındadır. Ayrıca Mg, Ca, S ve Cu gibi mineraller içinde iyi bir kaynaktır (Ullah et al., 2011).

Crisan et al. (2008) Romanya Arad bölgesi'nde yaptıkları çalışmada; kudret narının optimum yetiştirme sıcaklığının 28-32 °C arasında ve yoğun ışıklı ortam istediğini, ayrıca toprakta ve atmosferdeki nemin yeterli olması gerektiğini, farklı gübre dozlarının bitki gelişme oranını ve meyve boyutunu pozitif etkilediğini bildirmişlerdir. Boonmanop (2011), ise en yüksek çimlenme yüzdesinin (% 92.9) ve çimlenme indeksinin (23.2) 30 kg N, 20 kg P₂O₅ ve 10 kg K₂O /1.6 da gübre uygulamaları ile elde edildiğini bildirmiştir.

Başka çalışmalarda; Greotech humik asit organik bileşimli gübre uygulamasının mahsul verimini % 19.3 oranında artırdığı (Yong et al., 2011); yeterli miktarda potasyum sağlandığında ve optimum N, P ve K kombinasyonu ile yüksek kaliteli ve yüksek mahsul verimi alınabileceği (Jinlin et al., 2005); Azospirillum uygulamasının kudret narının vitamin C ve protein içeriğini önemli oranda artırdığı ve 1 kg ha⁻¹ Azospirillum ile kombinasyon halinde 70 kg ha⁻¹ N dozunu sağlamak üzere 25 ton ha⁻¹ tavuk gübresi ve FYM uygulamasının en ekonomik organik besin tablosu olduğu bildirilmiştir (Meerabai et al., 2007). NPK uygulaması daha yüksek mahsul verimi, meyve ağırlığı, meyve büyüklüğünde ve meyve sayısında önemli artış sağladığı, ayrıca NPK'lı gübre uygulaması ile elde edilen tohumlar ile çimlenme yüzdesinin ve tohum canlılık indeksinin daha yüksek olduğu da Islam et al. (1994) tarafından bildirilmiştir.

Bitki yeterli yağış alan şartlarda veya düzenli sulama ile yüksek mahsul verir. İyi drene olan kumlu tınlı ve organik madde bakımından zengin, 6.0-6.7 pH aralığında olan topraklarda yetişen kudret narı, ayrıca bitkiler pH sı 8.00 olan alkalın topraklarda da yetiştirilebilir. Bitkiye gübre uygulaması; toprak yapısı, toprak verimlilik durumu ve organik madde içeriği dikkate alınarak yapılmalıdır. Kumlu topraklar için tavsiye edilen gübre uygulaması 184 kg N, 112 kg P₂O₅ ve 124 kg K₂O ha⁻¹'dir.

Daha önceden yapılan çalışmaları dikkate alarak yürüttüğümüz bu denemede; Kudret narı bitkisinin besin içeriğinin artırılmasında bitkinin fosforlu ve demirli gübre ihtiyacının belirlenmesi ve ayrıca Mikoriza aşılmasının bitkide etkinliğinin tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma 2010-2011 bahar döneminde serada yürütülmüştür. Çalışmada bitkisel materyal olarak Kudret Narı bitkisi (*Momordica charantia*) tohumları kullanılmıştır. Araştırmaya konu olan mikorizal fungus türü *Glomus mossea* ise Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünden temin edilmiştir. Saksı başına 500 adet spor gelecek şekilde; Gerdeman and Nicolson (1963), 'a göre ıslak eleme ile topraktan izole edilerek spor sayımları yapılmıştır. Her bir petriden toplanarak sayısı 500'e tamamlanan sporlar tohumların altına gelecek şekilde verilmiştir. Mikorizanın bitki büyümesi ve gelişimi üzerine etkisini görmek amacıyla

yapılan bu çalışmada steril edilmiş 750 g kum ve 75 g torfun karışımından oluşan bir yetiştirme ortamı hazırlanmış ve 1 kg.lık saksılara doldurulmuştur. Yetiştirme ortamının fiziksel ve kimyasal analizleri Konya Ticaret Borsası laboratuvarında yapılmıştır. Elde edilen analiz sonuçları ise Çizelge 1’de sunulmuştur.

Fosfor ve Demir uygulamalarının mikoriza aşılantı ve mikoriza aşılantı bitkilerin gelişimi ve klorofil kapsamına olan etkisini belirlemek amacı ile saksı denemesi kurulmuştur. Bunun için Fosfor, 0-5-10-15 kg P₂O₅ da⁻¹ olmak üzere KH₂PO₄ ‘ten dört farklı dozda, Demir ise, 0 ve 5 mg kg⁻¹ dozlarında olacak şekilde % 6’lık FeEDDHA’ dan hazırlanmıştır. Fosfor ve Demir uygulaması olan ve olmayan saksı ortamlarının yarısına mikoriza aşılantı yapılarak yarısına ise yapılmayarak üç tekerrürlü olarak Faktöriyel Deneme Designinde kurulmuş olan bu çalışma; toplam 48 saksıda [2 mikoriza uygulaması (mikoriza + ve mikoriza -) x 2 demir uygulama dozu x 4 fosfor uygulama dozu x 3 tekerrür] yürütülmüştür. Denemede tüm saksılara başlangıç gübresi olarak 6 kg N da⁻¹ (% 33 N içeren Amonyum Nitrat gübresinden) ve 8 kg K da⁻¹ (% 50-53 K₂O içeren K₂SO₄’ten) uygulanmıştır. Bitkiler deneme süresince düzenli olarak Hoagland çözeltisi ile sulanmışlardır.

Çıkiştan itibaren bitki gelişimleri takip edilmiş; yirmi beş gün arayla kudret narı bitkisi yapraklarında klorofil miktarları Minolta Klorofil Metre (SPAD-502) kullanılarak belirlenmiştir. Klorofil ölçümleri (spad değerleri) deneme boyunca yaprağın merkez kısmı esas alınarak her bitkinin en uçtan 3-4 yaprakta okuma yapılmıştır. Klorofil metre ile ölçümler alınırken her bir yaprak aynı pozisyonda tutulmuş, okumalar ışıklı ortamın eşit şartlarda olmasını sağlamak amacıyla hep aynı saatlerde yapılmıştır (Hoel and Solhaug, 1998). Bitkiler 75 günlük vejetasyon periyodunun ardından çiçeklenme başlangıcında hasat edilmiştir. Elde edilen veriler daha sonra Mstat-C ve Minitab programları kullanılarak istatistikî analize tabi tutulmuştur.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Denemede kullanılan yetiştirme ortamının pH’sı hafif alkalın ve kireçli, tuzsuz ve organik madde içeriği az olup, tekstürü kumludur (Çizelge 1).

Üç farklı dönemde düzenli olarak klorofil ölçümlerinde elde edilen değerler incelenecek olursa genel itibari ile en yüksek klorofil değerleri 2. dönemde yapılan ölçümde elde edilmiştir. Bitki yapraklarının klorofil kapsamına; uygulanan fosfor, demir dozları ve mikoriza aşılantı ile; ayrıca bu uygulamaların birbiri ile olan etkilerinin etkisi farklı farklı olmuştur (Çizelge 2). Çizelge 3a dikkate alındığında ise en yüksek klorofil kapsamı; 50. günde mikorizalı ortamda (+VAM) fosforun verilmediği (P₀=0 mg kg⁻¹) uygulamadan (33.22) elde edilmiştir. -VAM uygulamasında 25. Ve 50.günde P₁ dozunda en yüksek klorofil değeri elde edilmiş daha sonra ise klorofil değerleri azalma göstermiştir. Aynı durum mikorizanın uygulandığı 25. gün ve 75. günde ölçülen klorofil değerlerinde de geçerli olmuştur; yani, bu dönemlerde de en yüksek klorofil değeri fosforun uygulanmadığı (P₀=0 mg kg⁻¹) saksılardan elde edilmiş, artan fosfor dozlarında ise düzenli bir azalış olmamakla beraber P₀ uygulamasından daha düşük spad değerleri elde edilmiştir.

Mikorizanın uygulanmadığı ortamda (-VAM) ise yine fosfora bağlı olarak elde edilen rakamlar incelenecek olursa en yüksek değerler (sırasıyla 33.67-33.83-29.09) fosforun 2. dozunun (P₁=5 mg kg⁻¹) kullanıldığı uygulamadan elde edilirken, en düşük değerler ise (sırasıyla 26.23-29.94-26.65) fosforun en yüksek dozundan (P₃=15 mg kg⁻¹) elde edilmiştir. Mikoriza aşılantı en yüksek klorofil değerinin elde edildiği fosforun 2. dozu (P₁=5 mg kg⁻¹) Kudret narı (*Momordica Charantia*) için uygulanabilir fosfor dozu olarak tavsiye edilebilir.

Çizelge 1. Yetiştirme ortamına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellik			
pH (1:2.5)	7.46	P (mg kg ⁻¹)	3.00
EC (1:5 µS cm ⁻¹)	479	Fe (mg kg ⁻¹)	5.87
Organik madde (%)	0.125	Cu (mg kg ⁻¹)	0.345
CaCO ₃ (%)	10.05	Mn (mg kg ⁻¹)	8.677
Ca (mg kg ⁻¹)	4185	Zn (mg kg ⁻¹)	0.216
Mg (mg kg ⁻¹)	216.7	Na (mg kg ⁻¹)	45.08
K ₂ O (meq 100 g ⁻¹)	0.174	Tekstür	Kumlu
KDK (meq 100 g ⁻¹)	23.10		

Çizelge 2. Mikoriza aşıllı kudret narına Fosfor ve Demir uygulamalarının farklı gelişme dönemlerinde ortalama bitki klorofil kapsamlarına etkisi

Mikoriza uygulaması	25.Gün Klorofil içeriği	50.Gün Klorofil içeriği	75.Gün Klorofil içeriği
+VAM	27.88	29.82	28.53
-VAM	29.50	31.53	28.33
Fosfor uygulaması			
P ₀ (0 kg P ₂ O ₅ /da)	29.63 a	32.30 a	30.20 a
P ₁ (5 kg P ₂ O ₅ /da)	30.84 a	31.44 a	29.46 a
P ₂ (10 kg P ₂ O ₅ /da)	29.33 a	30.96 ab	28.37 ab
P ₃ (15 kg P ₂ O ₅ /da)	24.96 b	27.99 b	25.68 b
Demir uygulaması			
+Fe (5 mg kg ⁻¹)	27.77	30.09	28.03
-Fe (0 mg kg ⁻¹)	29.62	31.25	28.83
Varyans Analizi			
Mikoriza uygulaması	P<0.05	P<0.05	ns
Fosfor uygulaması	P<0.01	P<0.01	P<0.05
LSD Değeri	3.435	3.377	3.256
Demir uygulaması	P<0.05	ns	ns
MikorizaxFosfor uygulaması	P<0.01	P<0.01	ns

ns: istatistiki yönden önemli değil

Çizelge 3a. Mikoriza aşıllı kudret narına Fosfor ve Demir uygulamasının bitki klorofil kapsamlarına etkisi

Mikoriza uygulaması	Fosfor Uygulaması	Demir Uygulaması	25.Gün Klorofil içeriği	50.Gün Klorofil içeriği	75.Gün Klorofil içeriği	
+VAM	P ₀ (0 kg P ₂ O ₅ /da)	+Fe -Fe	30.83 ab	33.22 a	30.96	
	P ₁ (5 kg P ₂ O ₅ /da)	+Fe -Fe	28.01 bc	29.06 ab	29.83	
	P ₂ (10 kg P ₂ O ₅ /da)	+Fe -Fe	28.98 ab	30.96 a	28.62	
	P ₃ (15 kg P ₂ O ₅ /da)	+Fe -Fe	23.70 c	26.04 b	24.70	
	-VAM	P ₀ (0kg P ₂ O ₅ /da)	+Fe -Fe	28.43 bc	31.37 a	29.44
		P ₁ (5 kg P ₂ O ₅ /da)	+Fe -Fe	33.67 a	33.83 a	29.09
P ₂ (10 kg P ₂ O ₅ /da)		+Fe -Fe	29.67 ab	30.96 a	28.12	
P ₃ (15 kg P ₂ O ₅ /da)		+Fe -Fe	26.22 bc	29.94 ab	26.65	
Mikoriza*Fosfor uygulaması			P<0.01	P<0.01	ns	
LSD Değeri			4.858	4.775		

ns: istatistiki yönden önemli değil

Mikoriza aşılmasının yapıldığı ortamda ise fosforun hiç uygulanmadığı dozda (P₀=0 mg kg⁻¹) en yüksek klorofil spad değerlerinin elde edildiği dikkate alınır; topraktaki fosforun düşük olması durumunda toprağa fosforlu gübre ilavesi yapılmaksızın; yalnızca mikoriza aşılmasının mikorizayı daha fazla aktive ederek, daha iyi çalışmasına neden olacağını, bu durumda da

gereksiz yere fazla gübre tüketiminin önüne geçilebileceğini göstermiştir. Her geçen gün fosfat kaynaklarının azalması, gübre fiyatlarının artması, bitkisel üretimi artırma çabaları ve çevre kirliliğinin ciddi boyutlara ulaşması fosforun yararlılığının artırılmasında farklı alternatif kaynakların arayışına yönelmiştir (Kacar ve ark., 1968). Bu bağlamda; Türkiye’de varlığı ve önemi

henüz yakın bir süredir bilinen Kudret narı (*Momordica charantia*) bitkisinin yetiştirilmesinde biyolojik bir gübre olan mikorizaların kullanılması gerek gübre ekonomisi, gerek bitkinin daha verimli yetiştirilmesi ve gerekse çevresel boyutta önem arz etmektedir.

Demir uygulanması klorofil spad değerlerinin azalmasına neden olmuştur. Bu azalma özellikle P_0 ve P_1 dozlarında yapılan demir uygulamalarında daha dikkati çekmektedir (Çizelge 4). Fosforun artan dozlarında ise 5 mg kg^{-1} demir uygulaması klorofil miktarının daha da düşmesine neden olmuştur. Deneme öncesi yetiştirme ortamı olan kum+torf karışımında yapılan analizlerde iz element seviyesi orta ve yeter oranlarda çıkmıştır.

Ancak bitki kök üstü aksamının geniş bir kütleye sahip olması nedeniyle iz elementlerini fazlaca kaldıracabileceği düşünülerek deneme süresince bitkiler 2 haftada bir Hoagland çözeltisi ile sulanarak besin element takviyesi yapılmıştır. Mikorizanın bitkide çalışması spesifik olarak değişmektedir; ancak mikorizal sporlar

genellikle besin elementlerinin yetersiz olduğu durumlarda daha iyi aktive olabilirler. Deneme süresince bitkilere element takviyesi yapılması ve bitkinin düşünülenden daha az iz element kaldırmış olabilmesi nedeniyle; topraktaki besin elementlerinde bir artış meydana gelmiş ve ortaya çıkan bu durum da demir uygulaması yapılan saksılarda mikorizaların etkinliğinin azalmasına neden olmuştur. Güneş ve ark.(2000)'nın yaptığı çalışmada mikorizalı bitkilerde demirin az olması hiflerde ya hiç taşınmadığına ya da az taşındığına atfedilmiştir. Bitki su absorpsiyonu, net fotosentez oranı, klorofil içeriği ve yaprak su potansiyeli gibi özellikler yanı sıra bitki gelişim ve mahsul verimi üzerine mikoriza enfeksiyonunun faydalı etkisi vardır. Mikoriza ile enfekte olan bitkilerde daha yüksek klorofil içeriği, daha yüksek yaprak su potansiyeli iyileştirme kapasitesine, net fotosentez kapasitesine ve daha iyi su absorpsiyonu olduğu da Wang (1989, 1998) tarafından bildirilmiştir.

Çizelge 3b. Mikoriza aşılı kudret narına Fosfor ve Demir uygulamasının bitki klorofil kapsamına etkisi

Mikoriza uygulaması	Demir Uygulaması	25.Gün Klorofil içeriği	50.Gün Klorofil içeriği	75.Gün Klorofil içeriği
+VAM	+Fe (5 mg kg^{-1})	27.00	29.20	27.62
	-Fe (0 mg kg^{-1})	28.77	30.43	29.43
-VAM	+Fe(5 mg kg^{-1})	28.54	30.97	28.43
	-Fe (0 mg kg^{-1})	30.46	32.07	28.22
Mikoriza*Demir uygulaması		ns	ns	ns

ns: istatistiki yönden önemli değil

Çizelge 4. Mikoriza aşılı kudret narına demir uygulamasının etkisi

Fosfor Uygulaması	Demir Uygulaması	25.Gün Klorofil içeriği	50.Gün Klorofil içeriği	75.Gün Klorofil içeriği
P_0 ($0 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{da}$)	+Fe	27.67	31.72	29.46
	-Fe	31.60	32.87	30.94
P_1 ($5 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{da}$)	+Fe	29.57	31.01	29.09
	-Fe	32.11	31.87	29.83
P_2 ($10 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{da}$)	+Fe	29.51	30.57	27.52
	-Fe	29.15	31.34	29.22
P_3 ($15 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{da}$)	+Fe	24.32	27.05	26.03
	-Fe	25.60	28.93	25.32
Fosfor*Demir uygulaması		ns	ns	ns

ns: istatistiki yönden önemli değil

Akond et al. (2008) Bangladesh'te çeşitli tarım alanlarında yaptığı survey çalışmasında kudret narı (*Momordica charantia*) bitkisinde Mikoriza mantarı kök inokülasyon oranının % 58-75 arasında değiştiği ve rizosfer toprağında Mikoriza dağılımı ve yoğunluğunun ortalama 112 spor 100 g⁻¹ toprak olduğunu tespit etmişlerdir. Sonuç olarak kudret narı bitkisine mikoriza aşılmasının özellikle bitki besin elementlerince fakir topraklarda yetiştiricilik yapıldığında olumlu etkisi olacağını, mikoriza aşılması ile birlikte 5 kg P₂O₅ da⁻¹ fosfor dozunun tavsiye edilebileceğini söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

- Ali, M.S., Sayeed, M.A., Reza, M.S., Yesmeen, S., Khan, A.M., 2008. Characteristic of seed oils and nutritional composition of seeds from different varieties of *Momordica charantia* Linn. cultivated in Bangladesh. Czech Journal of Food Science, 26: 275-283.
- Akond, M.A., Mubassara, S., Rahman, M.M., Alam, S., Khan, Z.U.M., 2008. Status of vesicular-arbuscular (VA) mycorrhizae in vegetable crop plants of Bangladesh. World Journal of Agricultural Sciences, 4(6): 704-708.
- Assubaie, N.F., El-Garawany, M.M., 2004. Evaluation of some important chemical constituents of *Momordica charantia* cultivated in Hofuf, Saudi Arabia. Journal of Biological Sciences, 4(5): 628-630.
- Beloin, N., Gbeassor, M., Akpagana, K., Hudson, J., de Soussa, K., Koumaglo, K., Arnason, J.T., 2005. Ethnomedicinal uses of *Momordica charantia* (Cucurbitaceae) in Togo and relation to its phytochemistry and biological activity. Journal of Ethnopharmacology, 96: 49-55.
- Boonmanop, S., 1997. Influences of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers on seed yield and seed quality of bitter melon (*Momordica charantia* L.). Kasetsart University, Bangkok.
- Crisan, S., Campeanu, G.H., Halmagean, L., 2008. Researches regarding fertilization's influence on the yield of unripe fruits for *Momordica charantia* L. species, on different soil types in arad agroecological area. Bulletin UASVM, Horticulture, 65(1): 1843-5394.
- Gerdeman, J.W., Nicolson, T.H., 1963. Spores of mycorrhizal endogenous species. Extracted from Soil by Wet Sieving and Decanting. Transactions of the British Mycological Society, 46: 235-244.
- Kacar, B., 1968. Türkiye'nin bazı topraklarında fosfor fiksasyonu ve fosfor fiksasyonuna tesir eden faktörler üzerinde bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 17(2): 215-234.
- Islam, M.S., Irabangon, J.A., 1994. Influence of different levels of NPK on the growth, fruit and seed yield and quality of bitter melon (*Momordica charantia* L.). CLSU Scientific Journal (Jun-Oct 1994).
- Jalaluddin, M., Islam, M.S., 2004. Bitter melon (*Momordica charantia* L.) a potential vegetable for special nutritional and medicinal values in America. 101st Annual International Conf. of American Soc. for Hort. Sci. Austin, Texas. Poster Session 18-Herbs, Spices and Medicinals, July 18: 2004.
- Jinlin, S., Youming, D., 2005. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium on yield and quality of balsam pear (*Momordica charantia* L.). Chinese Agricultural Science Bulletin, 2005-2.
- Meerabai, M., Jayachandran, B.K., Asha, K.R., 2007. Biofarming in bitter melon (*Momordica charantia* L.). I International Conference on Indigenous Vegetables and Legumes, Prospectus for Fighting Poverty, Hunger and Malnutrition, ISHS Acta Horticulturae, 752.
- Schneider, G., Wolfling, J., 2004. Synthetic cardenolides and related compounds. Current Organic Chemistry, 8:14.
- Taylor, L., 2005. Bitter melon: Herbal properties and actions. The Healing Power of Rainforest Herbs (Editor: L. Taylor), pp. 1-5. Square One Publication Inc., New York.
- Ullah, M., Chy, F.K., Sarkar, S.K., Islam, M.K., Absar, N., 2011. Nutrient and phytochemical analysis of four varieties of bitter melon (*Momordica charantia*) grown in chittagong hill tracts, Bangladesh. Asian Journal of Agricultural Research, 5(3): 186-193.
- Wang, C.L., 1989. Effects of endomycorrhizae on the growth and yield of adzuki bean (*Phaseolus angularis*). Journal of the Agricultural Association of China, New series, 148: 67-80.
- Wang, C.L., 1998. Response of *Phaseolus angularis* weight. inoculated with arbuscular mycorrhizal fungi under drought stress. Journal of the Agricultural Association of China, New series, 181: 92-101.
- Yong, Y., Zhang, Z., 2011. Effects of greentech humic acid organic compound fertilizer on the yield and quality of *Momordica charantia*. Hubei Agricultural Sciences, 2011-06.