



## Solucan gübresi ve Torf Uygulamalarının Farklı Saksı Ortamında *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng Bitkisinin Gelişimine Etkisi<sup>[\*]</sup>

Turan YÜKSEK Türker OĞUZTÜRK\* Ömer Lütfü ÇORBACI

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Rize/Türkiye

Geliş/Received: 14.09.2020

Kabul/Accepted: 07.12.2020

Atfilyapmak için: Yüksek, T., Oğuztürk, T. & Çorbacı, Ö.L. (2020). Solucan gübresi ve torf uygulamalarının farklı saksı ortamında *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng Bitkisinin Gelişimine Etkisi. *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, 5(4), 743-749.

How to cite: Yüksek, T., Oğuztürk, T. & Çorbacı, Ö.L. (2020). The Effect of Worm Fertilizer and Peat Applications on the Development of *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng Plant in Different Pot Environment. *J. Anatolian Env. and Anim. Sciences*, 5(4), 743-749.

<https://orcid.org/0000-0003-2964-1760>  
 <https://orcid.org/0000-0002-9611-9959>  
 <https://orcid.org/0000-0002-8763-3163>

**\*Sorumlu yazarın:**

Türker OĞUZTÜRK  
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi,  
Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj  
Mimarlığı Bölümü, Rize, Türkiye.  
[✉: turker.oguzturk@erdogan.edu.tr](mailto:turker.oguzturk@erdogan.edu.tr)  
Cep telefonu : +90 (538) 332 33 00  
Telefon : +90 (464) 223 75 18  
Faks : +90 (464) 223 75 14

**Öz:** Gıda, tıbbi-aromatik özellikleri ve görsel kalite bakımından önemli olan bitkilerin farklı büyüme alanı ve besi ortamlarında gelişmelerinin izlenmesi ve değişik ekolojik ortamlara adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi sürdürülebilir bitki üretimi için son derece önemlidir. Bu amaçla Küba Kekliği *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng bitkisi çalışma materyali olarak seçilmiştir. Bu çalışmanın amacı farklı saksı boyutlarında solucan gübresi ve torf uygulamalarının *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng bitkisinin gelişimi üzerine etkisinin ortaya konulmasıdır. Bu amaçla 3 farklı boyut ve hacimde (250, 450 ve 700 cc) hacmindeki saksılar ticari torf ile doldurulmuştur. Daha sonra torf ile doldurulmuş saksılara rastgele seçilmiş boyları birbirine eşit Küba kekliği fideleri dikilmiştir. Küba kekliği fidelerine 8 farklı dozda (torf+10 g organik solucan gübresi+ 30 ml sıvı solucan gübresi, torf+10 g organik solucan gübresi+ 10ml sıvı solucan gübresi, torf+15 g organik solucan gübresi+ 10 ml sıvı solucan gübresi, torf+20 g organik solucan gübresi+ 10 ml sıvı solucan gübresi, torf+10 g katı solucan gübresi ve kontrol grubu olarak gübresiz (sadece torf) uygulamaları yapılmıştır. Araştırma sonucunda, besi ortamlarına göre en iyi gelişim 10 gram katı solucan gübresinin uygulandığı deneme ortamlarından elde edilmiştir. Saksı hacimlerine göre en iyi bitki gelişimi 450 cc hacmindeki saksıdan elde edilmiştir. En yüksek yaprak yüzey alanı 9,33 cm<sup>2</sup> ile 450 cc hacmindeki saksıda, en yüksek toprakaltı biyomas 700 cc saksıda ve torf ortamında 10 g katı solucan gübresinin uygulandığı T5 denemesinde rastlamıştır. Tıbbi-aromatik ve peyzaj değeri yüksek bitkilerin üretiminin artırılması kırsal kalkınma çalışmalarının başarısına ve ülke ekonomisinin gelişmesine katkı sağlayabilir.

**Anahtar kelimeler:** Organik solucan gübresi, *Plectranthus amboinicus*, saksı hacmi, torf, yaprak yüzey alanı.

## The Effect of Worm Fertilizer and Peat Applications on the Development of *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng Plant in Different Pot Environment\*

**Abstract:** Sustainable plant production needs to monitor the development of plants, which are important in terms of food, medicinal, and aromatic properties, in different volumes and nutrient media, and to determine their ability to adapt to different ecological environments. For this purpose, the Cuban Oregano *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng plant was chosen as study material. The aim of this study is to determine the effect of organic worm manure and peat applications on the development of the plant of *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng in different pot sizes and different media. For this purpose, pots of 3 different sizes and volumes (250, 450 and 700 cc) were filled with commercial peat. Later, randomly selected Cuban Oregano seedlings were planted in pots filled with peat. 8 different doses (peat +10 g vermicompost+ 30 ml vermiwash, peat +10 g vermicompost + 10 ml vermiwash, peat + 15 g vermicompost + 10 ml vermiwash, peat + 20 g vermicompost + 10 ml vermiwash, peat + 10 g vermicompost were applied to seedlings planted in pots, and peat only applications were made as control group. As a result of the research, the best development according to the media was obtained from the experimental plots where 10 grams of vermicompost was applied. The best plant development according to the pot sizes was obtained from the 450 cc pot. The highest leaf surface area by 9.33 cm<sup>2</sup> was found in a 450 cc pot, while the highest belowground biomass was found in 700 cc pot and peat medium in T5 treatment where 10 g vermicompost was applied. In addition, increasing the production of medical-aromatic and high landscape value plants can contribute to the success of rural development studies and the development of the national economy.

**\*Corresponding author's:**

Türker OĞUZTÜRK  
Recep Tayyip Erdoğan University, Faculty of  
Engineering and Architecture, Landscape  
Architecture Department, Rize, Turkey.  
[✉: turker.oguzturk@erdogan.edu.tr](mailto:turker.oguzturk@erdogan.edu.tr)  
Mobile telephone: +90 (538) 332 33 00  
Telephone : +90 (464) 223 75 18  
Fax : +90 (464) 223 75 14

**Keywords:** Leaf surface area, organic vermicompost, peat, *Plectranthus amboinicus*, pot volume.

[\*] Bu çalışma 3. Uluslararası GAP Matematik-Mühendislik-FEN ve Sağlık Bilimleri Kongresinde sunulan bildirinin revize edilmesi ile oluşturulmuştur.

## GİRİŞ

Dünyamızda beslenme, görsel kalite, peyzaj, toprak koruma gibi farklı amaçlarla bitki tüketimi günden güne artmaktadır. Bitki tüketimindeki artışın sonucunda karşımıza çıkan en önemli ihtiyaç insan ve çevre sağlığı için önem taşıyan bitki üretiminin ve bitki verimliliğinin artırılmasıdır. Bitkisel üretimde verimliliği artırmak amacıyla farklı tip besi ortamları ve gübreleme uygulamaları büyük önem taşımaktadır. İnsanlığın yerleşik hayata geçtiği ilk çağlarından günümüze kadar bitki yetiştiriciliğinde gübre uygulamaları özünü korumuştur. İlk çağlarda sadece doğal hayvan gübresinin kullanıldığı tarım sektöründe sanayi devrimi ile suni gübrelerin kullanılması hızlı bir şekilde artmaya başlamıştır. Yıllara göre artan kimyasal gübre kullanımı bir yandan toprak ve su kaynaklarının geleceğini ciddi bir şekilde tehdit ederken; diğer yandan ülke ekonomisi ve özellikle cari açık üzerinde çok ciddi baskı oluşturmaktadır (Yüksek vd., 2017). Sürdürülebilir tarım için kimyasal bileşenli gübrelerin ağırlıklı olması bir yandan, diğer yandan ürün kalitesi, sağlığı ve nihayetinde tüketici sağlığı için kimyasal gübreler ciddi bir tehdit unsuru haline gelmiştir. Kimyasal gübrelerin yapısal özelliklerinin yanı sıra çevre için barındırdığı risk potansiyeli ve bitkisel üretim ile uğraşanların çoğunluğunun doğru gübreleme tekniğini (doğru doz, doğru uygulama tekniği, doğru gübre türü, doğru uygulama zamanı, vb.) bilmemesi veya doğru biçimde uygulamaması bitki üretim sektöründeki sorunları önemli ölçüde artırmaktadır. Literatür taraması sonucu elde edilen verilere göre ülkemizdeki örtü altı yetiştiriciliği yapan üreticilerin % 48'i ilkököl eğitimine sahiptir. Toprak analizi yaptırmadan gübre uygulamaları yaptıran bitki üreticilerinin büyük bir kısmı belirtilen bu % 48'lik kısım içerisinde bitki üreticilerinden oluştuğu ortaya konulmuştur (Atılğan vd., 2007). Bu sorunun bir benzeri çay tarımı sektöründe yaşanmaktadır. Ülkemizde çay tarımı ile uğraşan çiftçilerin % 90'nın bilimsel verilerden yararlanmadan gübre seçimini yaptığı ve bu oranın içinden %70'lik kısmında gübreleme zamanını ve gübre dozunu kendi kişisel tecrübelerine göre yaptığı tespit edilmiştir (Yüksek vd., 2013). Bu tip kontrolsüz gübre uygulamaları sonucunda kirlenici maddeler doğrudan toprak ve su kaynaklarına karışmakta, bunun sonucunda toprak ve su ekosistemlerinde zararlı maddelerin birikimi artmaktadır (Düzgüneş ve Oğuztürk, 2019). Günümüzde tarımsal faaliyetler sonucu oluşan zararlı madde birikiminin önlenmesi, toprak ve su kaynaklarının korunabilmesi ve daha kaliteli bitkisel üretimin sağlanabilmesi için organik gübre kullanımının yaygınlaştırılması oldukça büyük önem taşımaktadır. Organik gübreleme; toprağın mikrobiyal aktivite süreçlerini hızlandırmakta, su tutma potansiyelini, sürdürülebilirliğini, verimini arttırmakta ve toprağı

iyileştirmektedir (Yüksek vd., 2019). Organik gübrelerin bir diğer önemli özelliği de iyi bir toprak düzenleyici olmasıdır (Aygün ve Acar, 2004). Belirtilen bu olumlu özelliklerinden dolayı organik gübrelerin bitkisel üretimde kullanımı son yıllarda artmıştır (Asri vd., 2011). Ekonomik anlamda günümüzde tıbbi ve aromatik bitkilerin üretimi dünya piyasasında yıldan yıla artış gösteren önemli bir değere sahiptir. Dünyada yaygın olarak kullanılan tıbbi ve aromatik bitkiler insanların tıbbi ihtiyaçlarının yanı sıra koku, form ve estetik özelliklerinden ötürü önemli peyzaj bitkileridirler. Bu önemli özelliklerinden ötürü tıbbi ve aromatik bitkilerin üretimi ve dünya ticaretindeki önemi her yıl artmaktadır. Ülkemizin floristik özellikleri ve coğrafi konumu düşünüldüğünde büyük bir sektör olan tıbbi ve aromatik bitkilerin üretimi geliştirilerek artırılmalıdır. Üretimi yapılan mevcut türlerin yanı sıra tıbbi-aromatik ve peyzaj değeri yüksek olan bitkilerin üretiminin artırılması bir yandan bitki üretim sektörünün gelişimi ve kırsal kalkınma çalışmaları, diğer yandan ülke ekonomisi için büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada tıbbi, aromatik ve gıda değerlerinin fazla olmasının yanı sıra iç mekan- dış mekan peyzaj çalışmalarında görsel kalitesi ve koku değerinin oldukça yüksek olmasından dolayı *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng (Küba Kekiği) bitkisi çalışma materyali olarak seçilmiştir. Bu çalışmanın amacı farklı saksı boyutları ve farklı besi ortamlarında organik solucan gübresi ve torf uygulamalarının *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng (Küba Kekiği) bitkisinin gelişimi üzerine etkisinin ortaya konulmasıdır.

Ülkemizde farklı süs bitkileri üzerine yapılmış çeşitli çalışmalar olmasına rağmen *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng (Küba Kekiği) türü ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma sayesinde elde edilecek bilgilerin literatüre dâhil edilmesi ve bu alandaki eksikliğin giderilmesi amaçlanmıştır.

***Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng (Küba Kekiği) Bitkisinin Genel Özellikleri:** *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng Lamiaceae familyasındaki bitkilerin bir alt ailesi olan Nepetoideae ailesine ait olup (Arumugam vd., 2016) çift çenekli (dikotiledon) bir bitkidir (Zhang vd., 2017). Küba Kekiği Afrika, Asya ve Avustralya'nın tropik ve ılıman bölgelerinde doğal olarak yetişen çok yıllık bir bitkidir (Arumugam vd., 2016). Sürünme veya tırmanma eğilimi olan bitki doğada 10 cm'ye kadar boy yapabilen, kalın etli yaprakları bulunan ve aromatik açıdan zengin bir bitkidir. Küba Kekiği 30-90 cm uzunluğa ulaşan kök sistemi geliştirebilir. Küba Kekiğinin, ufak çıkıntı şeklinde oval ucu olan, geniş oval yumurtayı andıran belirgin tüylerle çevrili, kalın basit

yaprakları vardır (Arumugam vd., 2016). Küba Kekiği yaprak görünümü Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Küba Kekiğinin yaprak görünümü (Yüksek, 2019).  
Figure 1. Leaf views of the Cuban Oregano.

Yaprak alt yüzeylerinde yoğun salgı tüyleri bulunmaktadır. Sahip olduğu bu tüyler sayesinde buzlu bir görüntü oluşmaktadır. Yaprakları hoş ve ferahlatıcı kokulu, lezzetli yapıdadır (Kaliappan ve Viswanathan, 2008). Çiçeklerinin rengi soluk morumsudur ve kısa bir sap üzerinde bulunurlar. Meyvesi 0,7 mm boyunda, 0,5 mm eninde, açık kahverengi renkte, yumuşak yapıda ve nadiren tohum oluşturmaktadır (Arumugam vd., 2016). *Plectranthus* cinsine ait bitkiler, gastronomide, çeşitli hastalıkların tedavisinde, iç mekan ve dış mekan çevre düzenlemelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Zhang vd., 2017).

*Plectranthus* cinsleri arasında, *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng (Küba Kekiği), hoş kokulu yapısı ve uçucu yağ üretme kabiliyeti nedeniyle aromatik özelliklere sahiptir. Küba Kekiğinin çiğ olarak yenilebiliyor olması ve yemeklere lezzet verici madde olarak eklenebiliyor olması önemli birer özellik olarak onu ön plana çıkartmaktadır. Doğal olarak yetiştiği bölgelerde geleneksel yiyeceklerin hazırlanmasında içerik maddesi olarak yemeklere eklenmektedir. Bitkinin monoterpenoidler, diterpenoidler, triterpenoidler, seskiterpenoidler, fenolikler, flavonoidler, esterler, alkoller ve aldehitler gibi farklı fitokimyasal sınıflara ait 76 uçucu ve 30 uçucu olmayan bileşiğe sahip olduğu belirtilmektedir (Arumugam vd., 2016).

Küba Kekiği, gastronomik özelliklerinin yanı sıra doğal yetiştiği bölgelerde öksürük, boğaz ağrısı, burun tıkanıklığı tedavisi, enfeksiyonlar, romatizma ve şişkinlik gibi birçok çeşitli hastalığın geleneksel tedavisinde yoğun biçimde kullanılmaktadır. Bitkinin yaprakları antifungal, antienflamatuvar, antibakteriyel, parazit giderici (anthelmintic), ağrı kesici (antinosiseptif) ve ateş düşürücü (antipiretik) aktiviteye sahiptir. Küba Kekiği geleneksel olarak Endonezya'da, özellikle Simalungun, Kuzey

Sumatera'da yüzlerce yıl anne sütü uyarıcısı olarak tüketilen tıbbi sebzelerden biridir. Yapılan bir çalışmada, içeriğindeki maddelerin anne sütü üretimini uyarmada iyi bir etkileşime sahip olduğu bildirilmiştir. İklim, toprak ve döllenme gibi bazı dış faktörlerin, bitkilerde biyoaktivite bileşiklerinin varyasyonunu etkilediği belirtilse de, iç genetik varyasyonun en önemli faktör olduğu kabul edilmektedir (Andarwulan vd., 2014). Ayrıca gıda bileşenleri potansiyeline sahip olabilecek, antioksidan, antitrombotik, antibakteriyel ve bitki kökünün antikanser özellikleri üzerine çalışmalar yapılmıştır (Bhatt vd., 2013).

Küba Kekiği değişken çevresel şartlara uyum sağlayıp, gelişmesine rağmen; organik gübre veya kimyasal gübrelerin uygulanmasından sonra farklı genotiplerin büyüme performansı ve biyoaktivitesi hakkında bilinenler son derece kısıtlı seviyededir (Zhang vd., 2017). Gıda, tıbbi ve aromatik özellikleri bakımından önemli olan bitkilerin farklı besi ortamlarında gelişmelerinin izlenmesi ve değişik ekolojik ortamlara adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi sürdürülebilir bitki üretimi için son derece önemlidir (Oğuztürk vd., 2018).

## MATERYAL VE METOT

Bu çalışmanın materyalleri *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng (Küba Kekiği) bitkisi, farklı hacimdeki saksılar (Tablo 1), torf ve katı-sıvı organik solucan gübresidir.

Tablo 1. *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng (Küba Kekiği) deneme grupları saksı hacimleri ve boyutları.

Table 1. *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng (Cuban Oregano) experiment groups, pot volumes and sizes.

Saksı	Deneme Grupları							
	Tip 1		Tip 2			Tip 3		
Besi ortamı	T*-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8
Saksı ağız çapı (cm)	12	12	12	11	11	9	9	9
Saksı derinliği (cm)	9	9	9	9	9	6	6	6
Saksı hacmi (cc)	700	700	700	450	450	250	250	250

\*:T: Deneme (Treatment)

**Deneme Deseni ve Besi Ortamlarının Hazırlanması:** Katmanlı rastgele yöntemle göre 3 farklı hacimdeki saksılar boğaz seviyesine kadar ticari torf ile doldurulmuştur. Oluşturulan besi ortamlarına birbirine eşit boylarda Küba Kekiği fideleri dikilmiş ve denemelerde belirtilen oranlarda (Tablo 2) organik katı-sıvı solucan gübreleri uygulanmıştır.

Tablo 2. *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng (Küba Kekiği) deneme grupları besi ortamları karışım miktarları/dozları.

Table 2. *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng (Cuban Oregano) experimental groups feed medium mixing amounts / doses.

Sıra No	Kod	Katı Solucan Gübresi Miktarı (g)	Sıvı Solucan Gübresi Miktarı (ml)	Saksı hacmi (cc)
1	T-1	10	0	700cc
2	T-2	10	30	700cc
3	T-3	0	0	700cc
4	T-4	0	0	450cc
5	T-5	10	0	450cc
6	T-6	10	10	250cc
7	T-7	15	10	250cc
8	T-8	20	10	250cc

**Saksılardaki Bitkilerin Gelişimi ve Bazı Özelliklerin Ölçülmesi:** Küba Kekliği bitkisinin saksılardaki gelişimi 23±2 °C'lik sıcaklığı olan batıya bakan laboratuvar koşullarında yürütülmüştür. Küba Kekliği fideleri 3 günde bir, 5 ml bekletilmiş çeşme suyu ile spreyleme tekniği ile sulanmıştır. Saksılardaki bitkilerin gelişimi ve bazı özelliklerin ölçülmesi için yapılan çalışmada Küba Kekliği fidelerinin gelişimleri 135 gün izlenmiştir (Şekil 2). 135. günün sonunda gelişim ölçümlerinin ve farklılıklarının tespiti için hazırlanmış olduğumuz 8 deneme ortamındaki Küba Kekliği fidelerinden boyutu en büyük olan 3 adet bitki yaprağı ve boyutu en küçük olan 3 adet bitki yaprağı deneme ortamlarındaki bitkilerden kopartılmıştır. Bitkilerden koparılan yapraklar milimetrik kâğıt üstüne sırayla dizilmiş ve ölçümleri yapılarak kayıt altına alınmıştır. Yaprak yüzey alanlarının tespiti için AutoCad 2018 programı kullanılmıştır. Bu amaçla milimetrik kâğıt üzerinde çekilmiş olan yaprak resimleri AutoCad 2018 programında sayısallaştırılarak yaprak yüzey alanları ve yaprak çevre uzunluklarının ölçümleri üç tekrarlı olarak yapılmıştır. Deneme ortamlarındaki Küba Kekliği fidelerinin boy gelişimleri milimetrik hassasiyetteki cetvel kullanılarak yapılmış ve belirli periyotlarda boy ölçümleri tekrarlanmıştır.



**Şekil 2.** Küba Kekliği denemelerinin zamansal gelişimi.  
**Figure 2.** Temporal evolution of Cuban Oregano trials.

Küba Kekliği fideleri denemelerin 135. gününde saksılardan çıkarılmış pisetler yardımıyla kök bölgesindeki toprak yıkanmış ve bitki köklerinden uzaklaştırılmıştır. Daha sonra fideler milimetrik kâğıt üzerinde fotoğraflanarak kayıt altına alınmıştır. Fotoğraflama işlemi bittikten sonra bitkilerin toprak üstü ve toprak altı biyomasları makasla kesilerek ayrılmış ve ayrı ayrı ağırlıkları hassas terazi yardımıyla tespit edilmiştir.

## BULGULAR

Küba kekliği fidelerinde büyük yapraklardaki ortalama yaprak yüzey alanı 4-6,33 cm<sup>2</sup> arasında değişmiştir. En yüksek yaprak yüzey alanına 700 cc saksı hacmi ve 10 g katı solucan gübresi+torfun olduğu T1 ve 450 cc ve 10 g katı solucan gübresi+torfun olduğu T5 ortamlarında rastlanırken, en düşük yaprak yüzey alanına 700 cc saksı hacminde ve sadece torfun kullanıldığı T3 deneme ortamlarında rastlanmıştır (Tablo 3).

**Tablo 3.** *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng (Küba Kekliği) 5'li denemesi yaprak alan ve çevre ölçüleri.

**Table 3.** *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng (Cuban Oregano) 5 piece test leaf area and circumference measurements.

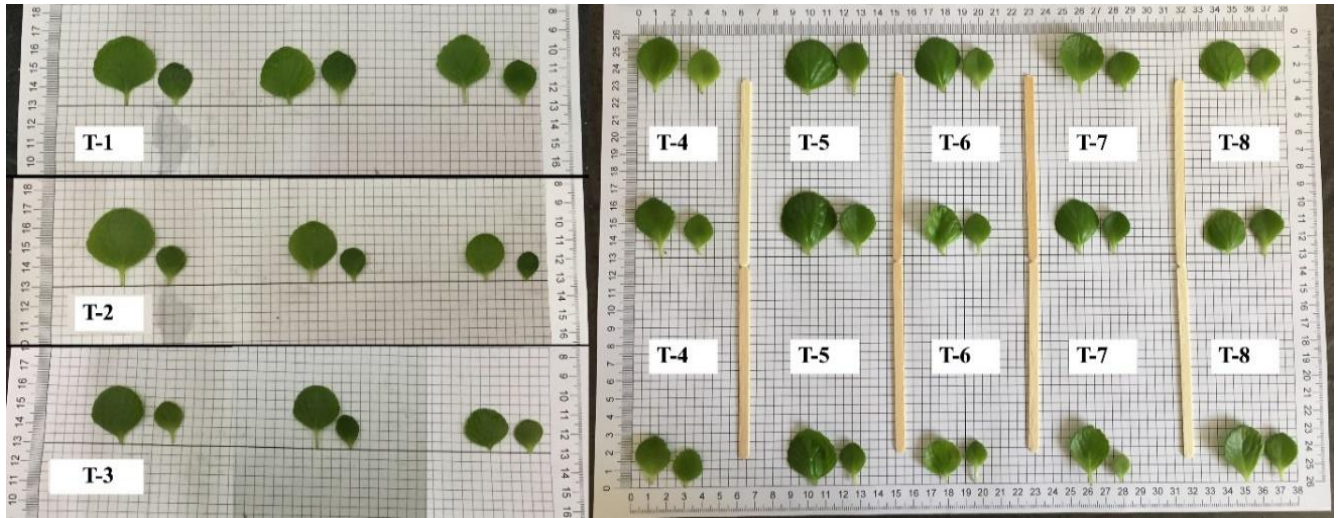
Yaprak Şekli	T-1		T-2		T-3		T-4	
	Alan (cm <sup>2</sup> )	Çevre (cm)	Alan (cm <sup>2</sup> )	Çevre (cm)	Alan (cm <sup>2</sup> )	Çevre (cm)	Alan (cm <sup>2</sup> )	Çevre (cm)
1. Büyük Yaprak	7	10,99	8	11,71	5	8,45	5	8,58
2. Büyük Yaprak	6	10,35	5	8,53	4	8,35	4	8,77
3. Büyük Yaprak	6	9,46	3	6,94	3	6,64	3	7,52
Ortalama	6,33	10,27	5,33	9,06	4,00	7,81	4,00	8,29
1. Küçük Yaprak	3	6,28	2	5,53	2	5,42	3	6,76
2. Küçük Yaprak	3	7,25	1	4,80	1	4,39	2	6,19
3. Küçük Yaprak	2	6,34	1	4,03	1	4,25	2	5,92
Ortalama	2,67	6,62	1,33	4,79	1,33	4,69	2,33	6,29
Genel Toplam	9,00	16,89	6,66	13,85	5,33	12,5	6,33	14,58
Yaprak Şekli	T-5		T-6		T-7		T-8	
	Alan (cm <sup>2</sup> )	Çevre (cm)	Alan (cm <sup>2</sup> )	Çevre (cm)	Alan (cm <sup>2</sup> )	Çevre (cm)	Alan (cm <sup>2</sup> )	Çevre (cm)
1. Büyük Yaprak	7	10,42	5	8,97	5	9,48	5	8,48
2. Büyük Yaprak	6	9,85	4	7,75	5	8,68	5	8,67
3. Büyük Yaprak	6	9,33	3	7,21	4	9,06	4	7,72
Ortalama	6,33	9,87	4	7,98	4,67	9,07	4,67	8,29
1. Küçük Yaprak	4	7,99	3	6,73	3	6,65	2	6,69
2. Küçük Yaprak	3	7,77	2	6,12	2	6,42	3	7,75
3. Küçük Yaprak	2	6	1	5,96	1	4,04	3	7,27
Ortalama	3,00	7,25	2,00	6,27	2,00	5,70	2,67	7,24
Genel Toplam	9,33	17,12	6,00	14,25	6,67	14,77	7,34	15,53

İlgili değerlerden de görüleceği üzere farklı saksı boyutlarında ve sadece torfun olduğu büyüme ortamlarında en düşük yaprak yüzey alanı elde edilirken; en fazla yüzey alanı sadece katı solucan gübresinin uygulandığı denemelerden elde edilmiştir. 450 cc hacminde 10 g katı solucan gübresi uygulaması ile büyük yaprakların yüzey alanlarında %37 oranında bir artış sağlanmıştır. Büyük+küçük tüm yaprak yüzey alanları dikkate alındığında 700 cc hacmindeki saksıda en fazla alan 9 cm<sup>2</sup> ile 10 g katı solucan gübresinin uygulandığı T1 deneme ortamında, en düşük yaprak yüzey alanı 5,33 cm<sup>2</sup> ile solucan gübresi uygulaması yapılmayan T2 deneme alanından elde edilmiştir. 700 cc saksıda sıvı solucan gübresinin büyüme üzerinde etkisinin olmadığı belirlenmiştir. 450 cc hacmindeki saksıda en fazla yaprak yüzey alanına 9,33 cm<sup>2</sup> ile 10 g katı solucan gübresinin uygulandığı T5 deneme ortamında; en düşük yaprak yüzey alanına ise solucan gübresi uygulaması olmayan T4 ortamında rastlanmıştır. 250 cc hacmindeki saksıda en yüksek yaprak yüzey alanına 7,34 cm<sup>2</sup> ile 20 g katı+10 ml

sıvı solucan gübresinin uygulandığı T8 ortamında; en düşük yaprak yüzey alanına 6 cm<sup>2</sup> ile solucan gübresi uygulaması yapılmayan T6 ortamında rastlanmıştır. 250 cc hacmindeki saksıda katı ve sıvı solucan gübresi uygulamalarının Küba Kekiği yavrularında yaprak yüzey alanı gelişiminde etkili olduğu kolaylıkla söylenebilir.

Tüm saksı tiplerine göre en yüksek toplam yaprak yüzey alanına 9,33 cm<sup>2</sup> ile 450 cc saksı hacminde ve 10 g katı solucan gübresinin uygulandığı denemelerde rastlanmıştır (Tablo 3). 700 cc saksı hacminde en geniş yaprak çevresinde (büyük yaprak +küçük yaprak toplamı) 16,89 cm ile 10 g katı solucan gübresinin uygulandığı T1 denemesinde; en düşük yaprak çevresine ise 12,5 cm ile

solucan gübresi uygulaması yapılmayan T3 ortamında rastlanmıştır. 700 cc saksı hacminde bitki gelişiminde en başarılı deneme torf ile birlikte 10 g katı solucanın uygulandığı denemeden elde edilmiştir. 450 cc saksı hacminde en geniş yaprak çevresine 10 g katı solucan gübresinin kullanıldığı T5 deneme ortamından elde edilmiştir. 250 cc hacmindeki saksılarda en geniş yaprak çevresi 15,53 cm ile 20 g katı solucan gübresi+10 ml sıvı solucan gübresinin uygulandığı T8 deneme ortamından elde edilmiştir. Tüm saksı guruplarında en geniş yaprak çevresinde en geniş yaprak yüzey alanının elde edildiği T5 deneme ortamından elde edilmiştir (Tablo 3, Şekil 3).



Şekil 3. Farklı tip gübreleme uygulamalarının yaprakların gelişimine etkisi.

Figure 3. The effect of different types of nutrition application on the development of leaves.

Farklı büyüme ortamlarında en zayıf kök gelişimi 250 cc hacmindeki saksıda ve sadece torf ortamında yetiştirilen T6 ortamında rastlanmıştır (Şekil 4).

Denemelerde en yüksek toprak altı biyomas 700 cc hacmindeki saksıda ve torf+10 g katı solucan gübresi ortamından (T-1) elde edilirken; en düşük toprak altı biyomas 1,03 g ile 250 cc saksı hacminde 15g katı+10 ml sıvı solucan gübresinin uygulandığı T7 ortamından elde edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Küba Kekiği denemelerinin toprak altı ve toprak üstü biyokütle ağırlıkları (g).

Table 4. Aboveground and belowground biomass weight in the Cuban Oregano trials (g).

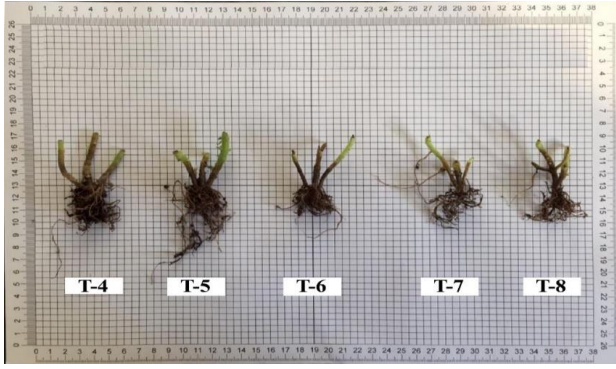
Saksı hacmi (cc)	Bitki Kodları	Toprak Altı Ağırlıkları (g)	Toprak Üstü Ağırlıkları (g)	Toplam Ağırlık (g)	Kök/Gövde Oranı
700 cc	T-1	12,35	6,89	19,24	1,79
700 cc	T-2	7,05	7,07	14,12	1,00
700 cc	T-3	11,67	7,53	19,20	1,55
450 cc	T-4	3,7	15,66	19,39	0,24
450 cc	T-5	2,76	15,23	17,99	0,18
250 cc	T-6	1,54	5,99	7,53	0,26
250 cc	T-7	1,03	7,02	8,23	0,14
250 cc	T-8	1,38	7,38	8,76	0,19



Şekil 4. Farklı gübre uygulamalarının torf ortamında Küba Kekiği bitkinin toprak üstü ve toprak altı biyomas gelişimine etkisi.

Figure 4. The effect of different nutrition application on the above and below ground biomass development of the Cuban Oregano plant in peat environment.

En yüksek toprak üstü biyomas 15,66 g 450 cc hacmindeki saksıda ve sadece torf T4 ortamında, en düşük toprak üstü biyomas ise 7,02 g ile 250 cc hacmindeki saksıda ve 15 g katı+10 ml sıvı solucan gübresi T7 ortamında elde edilmiştir (Şekil 5).



**Şekil 5.** Küba Kekiği denemelerinin toprak altı biyokütle örnekleri.

**Figure 5.** Below ground biomass in Cuban Oregano trials.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Sonuç olarak çalışma kapsamında organik katı solucan ve sıvı solucan gübre uygulamaları sonucunda farklı besi ortamlarındaki saksılarda *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng (Küba Kekiği)'nin 135 günlük gelişim süreci içerisinde kontrol gruplarına kıyasla solucan gübresi uygulanan denemelerde yaprak yüzey boyutları, yaprak yüzey alanı ve çevresi, yaprak rengi, parlaklığı, kalınlığı ve biyokütle gelişimi özellikleri açısından farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. En yüksek yaprak yüzey alanı 9,33 cm<sup>2</sup> ile 450 cc hacmindeki saksıda ve torf ortamında 10 g katı solucan gübresinin uygulandığı T5 denemesinde rastlamıştır. 700 cc hacminde ve torf ortamında en yüksek yaprak yüzey alanına 6,33 cm<sup>2</sup> ve en yüksek toplam biyomas miktarına 19,24 g ile 10 g katı solucan gübresinin uygulandığı T1 ortamında, en düşük yaprak yüzey alanı 4 cm<sup>2</sup> ile gübre uygulanmayan ortamdaki elde edilmiştir. 700 cc hacmindeki Küba Kekiği fidelerinde 10 g katı solucan gübresi uygulaması ile toplam yaprak yüzey alanında %36,80 oranında bir artış sağlanmış olması Küba Kekiği fidelerinin gelişmesinde katı solucan gübresinin etkili olduğunun bir kanıtı olarak sunulabilir. Küba Kekiği fidelerinin gelişmesinde katı ve sıvının birlikte uygulanmasının sadece katı solucan gübresi uygulamasına kıyasla daha düşük yönde bir gelişim yaptığı görülmüştür. Bu nedenle 700 cc hacmindeki saksılarda tek seferde uygulanan 10 g katı solucan gübresinin yeterli olduğu söylenebilir. 450 cc hacminde de 700 cc hacmindeki saksıdaki gelişime benzer bir gelişim tespit edilmiştir. 450 cc hacmindeki saksıdaki Küba Kekiği fideleri aynı hacimde gübresiz kontrol uygulamasına kıyasla yaprak gelişiminde %32 daha yüksek bir gelişim göstermiştir. Bu da göstermektedir ki 450 cc hacmindeki saksılarda tek seferde uygulanan 10 g katı solucan gübresi bitki gelişimine olumlu yönde katkı sağlamıştır. 250 cc hacmindeki saksıda en yüksek yaprak yüzey alanına 20 g katı solucan gübresi+10 ml sıvı solucan gübresinin uygulandığı saksıdan elde edilmiştir. Aynı saksı gurubunda

sıvı solucan gübresinin sabit tutulup katı solucan gübresinin %33 oranında artırılması sonucu bitki yaprak yüzey alanında sadece % 10 oranında artış olmuştur. Buna göre Küba Kekiği fidelerinin yetiştirilmesinde 250 cc hacmindeki saksılarda diğer saksılarda olduğu gibi 10 g katı solucan gübresi uygulamasının yeterli olduğu söylenebilir. Yapılan pek çok çalışmada organik solucan gübresinin bitki büyümesi, yaprak ve sürgün gelişimini arttırdığı ortaya konulmuştur (Atiyeh vd., 2001; Arancon vd., 2006; Oğuztürk vd., 2018; Blouin vd., 2019). Deneme yerinin oda koşullarında ve batı bakıda olması ve güneş alan yüzeyin (yaklaşık 2 m<sup>2</sup>) ve güneşlenme süresinin fazla olmamasının bitki gelişimine olumsuz yönde etki ettiği düşünülmektedir. Küba kekiği bitkisi fonksiyonel ve estetik özellikleri açısından peyzaj tasarımlarında yapılacak olan tıbbi ve aromatik bahçe düzenlemelerinde, iç mekan ve saksı tasarımlarında, koku, çatı ve kaya bahçelerinde, kademe bitkilendirilmesinde vb. bir çok alanda kullanılacak bir türdür. Bu açıdan Küba Kekiği bitkisinin nemli Rize koşullarına adapte edilmesi oldukça önemlidir. Ancak, Rize'nin ekolojik koşullarında (iç ve dış mekanlarda) Küba Kekiği bitkisinin gelişimi ile alakalı daha detaylı bilgilerin elde edilmesi ve ekolojik adaptasyonun başarılı bir şekilde tamamlanabilmesi için, bitki gelişimine etki eden diğer faktörler (örneğin toprak türü, pH, toprak nemi, ortam sıcaklığı, solar radyasyon, rüzgar, vb.) ile alakalı yeni çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

## TEŞEKKÜR

Küba Kekiği materyallerini sağlayan Çiftekavak Seraları sahibi Sayın Hüseyin Dilsiz beye, Organik solucan gübresini sağlayan LAZUTİM şirketine teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Andarwulan, N., Yuliana, N.D., Hasna, E., Aziz, S.A. & Davis, T.D. (2014).** Comparative analysis of three torbangun clones (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng) based on phenotypic characteristics and phenolic content. *American Journal of Plant Sciences*, 5(24), 3673. DOI: [10.4236/ajps.2014.524383](https://doi.org/10.4236/ajps.2014.524383)
- Arancon, N.Q., Edwards, C.A., Babenko, A., Cannon, J., Galvis, P. & Metzger, J.D. (2008).** Influences of vermicomposts, produced by earthworms and microorganisms from cattle manure, food waste and paper waste, on the germination, Growth and Flowering of Petunias in The Greenhouse. *Applied Soil Ecology*, 39(1), 91-99. DOI: [10.1016/j.apsoil.2007.11.010](https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2007.11.010)
- Arumugam, G., Swamy, M.K. & Sinniah, U.R. (2016).** *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng:

- botanical, phytochemical, pharmacological and nutritional significance. *Molecules*, *21*(4), 369.
- Asri, F.Ö., Demirtaş, E.I., Özkan, C.F. & Arı, N. (2011).** Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının hıyar bitkisinin verim, kalite ve mineral içeriklerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *24*(2), 139-143.
- Atılğan, A., Coşkan, A., Saltuk, B. & Erkan, M. (2007).** Antalya yöresindeki seralarda kimyasal ve organik gübre kullanım düzeyleri ve olası çevre etkileri. *Ekoloji*, *15*(62), 37-47.
- Atiyeh, R.M., Edwards, C.A., Subler, S. & Metzger, J.D. (2001).** Pig manure vermicompost as a component of a horticultural bedding plant medium: effects on physicochemical properties and plant growth. *Bioresource Technology*, *78*(1), 11-20.
- Blouin, M., Barrere, J., Meyer, N., Lartigue, S., Barot, S. & Mathieu, J. (2019).** Vermicompost significantly affects plant growth. a meta-analysis. *Agronomy for Sustainable Development*, *39*(34), 1-15. DOI: [10.1007/s13593-019-0579-x](https://doi.org/10.1007/s13593-019-0579-x)
- Aygün, Y. & Acar, M. (2004).** Organik gübreler ve önemi, *Hasat Dergisi*, *228*, 68-72.
- Bhatt, P., Joseph, G.S., Negi, P.S. & Varadaraj, M.C. (2013).** Chemical composition and nutraceutical potential of indian borage (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng) stem extract. *Journal of Chemistry*, *2013*, 1-7. DOI: [10.1155/2013/320329](https://doi.org/10.1155/2013/320329)
- Düzgüneş, E. & Oğuztürk, T. (2019).** Rize Belediyesi (İli) atık yönetim yaklaşımının ekolojik boyutunun irdelenmesi. *Ereğli International Science and Academic Congress (Ereğli Uluslararası Bilim ve Akademi Kongresi)*, 9-10 Mart 2019, Ereğli-Konya, Türkiye, 93-105.
- Kaliappan, N.D. & Viswanathan, P.K. (2008).** Pharmacognostical studies on the leaves of *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng. *International Journal of Green Pharmacy*, *2*(3), 182-184.
- Oğuztürk, T., Yüksek, T. & Çorbacı, Ö.L. (2018).** Kimyasal ve organik gübre uygulamalarının *Solanum pseudocapsicum* bitkisinin gelişimi üzerine etkisi. *European Conference On Science, Art Culture (Ecsac)*, 19 - 22 Nisan 2018, Antalya, Türkiye, 469-476.
- Yüksek, T., Yüksek, F. & Sütlü, E. (2013).** Çay tarımında gübreleme sorunları sürdürülebilir çay tarımı için yeni stratejiler, *II. Rize Kalkınma Sempozyumu*, Rize, 3-4 Mayıs 2013, Türkiye 89-100.
- Yüksek, T., Verep, B. & Baltacı, C. (2017).** Hayvan gübresinden elde edilen sıvı solucan gübresinin iz ve besin elementleri açısından incelenmesi, *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *5*(8), 986-991.
- Yüksek, T., Atamov, V. & Türüt, K. (2019).** Demlenmiş çay atığı ve evsel yemek atıkları ile beslenen kırmızı Kalifornia solucanından elde edilen katı solucan gübresindeki bazı besin elementlerinin belirlenmesi. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, *4*(2), 263-271. DOI: [10.35229/jaes.586428](https://doi.org/10.35229/jaes.586428)
- Zhang, B., Wijesundara, N.M., Abbey, L. & Rupasinghe, H.P.V. (2017).** Growing medium amendments effect on growth, secondary metabolites and anti-streptococcal activity of two species of *Plectranthus*, *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, *5*, 53-59. DOI: [10.1016/j.jarmap.2016.11.001](https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2016.11.001)