

Şafak CEYLAN<sup>1</sup>  
Funda YOLDAŞ<sup>1</sup>  
Ömer Lütfü ELMACI<sup>2</sup>  
Bülent BUDAK<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi, Ödemiş Meslek Yüksekokulu,  
35750 İzmir / Türkiye

<sup>2</sup> Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve  
Bitki Besleme Bölümü, 35100 İzmir / Türkiye

sorumlu yazar: safak.ceylan@ege.edu.tr

## Kumlu Tınlı Toprakta Yetiştirilen Kabak Bitkisinin Verim ve Mineral İçeriği Üzerine Yeşil Gübrelemenin Etkisi

Effect of Green Manure on Yield and Mineral Nutrient Content  
of Pumpkin Grown in Sandy Loam Soil

Alınış (Received): 22.12.2015

Kabul tarihi (Accepted): 20.05.2016

### Anahtar Sözcükler:

Yeşil gübre, kabak, besin element içeriği,  
verim

### Key Words:

Green manure, pumpkin, nutrient contents,  
yield

### ÖZET

**B**u çalışma, yeşil gübre bitkilerinin organik kabak yetiştiriciliğine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak, 10 m<sup>2</sup> lik parsellerde kurulmuştur. Çalışmada, 5 yeşil gübre bitkisi (*Adi fiğ*, *bezelye*, *bakla*, *koca fiğ*, *lügen*), ticari gübre ve kontrol parseller olmak üzere 7 uygulama bulunmaktadır. Denemede kullanılan yeşil gübre bitkilerinde, toprağa karıştırılmadan önce, boy, yeşil kütle verimi, makro ve mikro besin element içerikleri belirlenmiştir. Uygulama sonrası ise kabakta verim, meyve eni, meyve boyu, kuru madde miktarı ve yaprak besin element içerikleri analizlenmiştir. Yeşil gübre bitkilerinin boyları, yeşil kütle verimleri, N, P, K, Fe, Cu, Mn içerikleri istatistiki olarak önemli düzeyde birbirinden farklı bulunmuştur. Bezelyede, yükseklik; baklada, yeşil kütle verimi ve Fe içeriği; adi fiğde, N, P, K, Cu; lüpende, Mn, diğerlerine göre, en yüksek değerlerde saptanmıştır. Yeşil gübre uygulamaları, kabak verimini önemli düzeyde etkilemiş olup; en düşük verim, kontrol parsellerinde (7180 kg da<sup>-1</sup>) belirlenmiştir. Yeşil gübre bitkisi olarak bezelye uygulaması ile % 42.3 lük bir artış kaydedilerek en yüksek kabak verimine (10573 kg da<sup>-1</sup>) ulaşılmıştır. Kontrol, yeşil gübre bitkileri ve mineral gübre uygulamalarının, kabak bitkisi yapraklarının makro ve Zn dışındaki mikro element içeriklerine, istatistiksel olarak önemli etkisi olmamıştır.

### ABSTRACT

**T**his study was conducted in order to determine effect of green manure (*Vicia faba*, *Pisum arvense*, *Vicia narbonensis*, *Vicia sativa*, *Lupinus albus*) in organic pumpkin production. The experimental design was a randomised block with three replications and plots of 10 m<sup>2</sup>. In the study 7 applications were existed as 5 green manure crops, commercial fertilizer and control plots. In green manure crops used in the experiment, length, green biomass, macro and micro nutrient element contents were determined. After applications in pumpkin, fruit width, length, dry matter content and leaf nutrient content were analysed. Vegetation heights, green biomass, N, P, K, Fe, Cu, Mn content of green manure crops were significant different from each other statistically. In *Pisum arvense*, vegetation height; in *Vicia faba*, green biomass and Fe content, in *Vicia sativa*, N, P, K, Cu; in *Lupinus albus*, Mn, were analysed the highest values. Green manure applications, had a significant effect on pumpkin yield and the lowest yield, were determined the control plots (7180 kg da<sup>-1</sup>). In *Pisum arvense* application as a green manure, had reached to the highest yield of pumpkin (10573 kg da<sup>-1</sup>) as recorded increase of 42.3%. Control, green manure crops and mineral fertilizer applications were not statistically significant effect to macro, micro-element contents of pumpkin plant leaves except the content of Zn.

## GİRİŞ

Günümüzde, artan sağlıklı yaşam ve çevre duyarlılığı bilinci, organik tarıma bir ivme kazandırmıştır. Bu bağlamda, toprak verimliliğinin sürdürülebilirliğinde, yeşil gübreleme önem kazanmaktadır. Özellikle baklagiller bu amaçla kullanılmaktadır. Yeşil gübre uygulamasının; kendisini takip eden üründe verim artışı sağlaması, topraktaki organik madde miktarını artırması, yabancı ot kontrolünde etkili olması, toprak yüzeyini sararak yağışlardan kaynaklanan toprak yüzeyi besin maddesi yıkanmasını önlemesi, toprağa azot kazandırması ve toprakta bulunan (örneğin fosfor) besin maddelerini bitkilerin alabileceği forma dönüştürmesi gibi pek çok faydası vardır (Atallah and Lopez-Real, 1991; Jiao, 1983). Toprakta bulunan mikroorganizmaların sayı ve faaliyetlerini olumlu olarak etkiledikleri gibi, yeşil gübre bitkileri toprak derinliklerinden aldıkları bitki besin maddelerini toprağın üst kısımlarına taşıdıkları için, üst kısmı besin maddelerince zenginleştirirler, erozyona karşı korurlar. Ayrıca NO<sub>3</sub> kayıplarını engeller (Anonim, 2002).

Azot fikse eden baklagil bitkileri, organik tarım sistemlerinde temel azot kaynağıdır (Loges et al. 2000). Ayrıca yüksek miktarlarda besin elementleri içerirler, 1000 kg taze ağırlıkta yaklaşık 5 kg N, 0,44 kg P ve 3,3 kg K içerirler (Lizhi, 1988).

Ürün artışları için bu yolla azot kazancı, su kaynaklarının azot kirliliğini de en aza indirmektedir (Unkovich and Pate, 2001).

Yetiştirildiği yörenin iklim koşullarına göre değişmekle birlikte, genellikle yeşil gübre bitkileri toprağa karıştırıldıktan 2 - 3 hafta sonra yetiştirilecek bitkinin ekimi yapılmalıdır. Killi topraklarda 5-15 cm, hafif kumlu topraklarda ise 10-20 cm toprak derinliğine karıştırılarak uygulanmalıdır (Er ve Başalma, 2008).

Yapılan çalışmalarda, yeşil gübreleme (adi fiğ) ile domateste % 49.54 daha fazla verim elde edilmiştir (Beşirli ve ark. 2003). Snapp et al. 2002, ise yeşil gübreleme ile toprağa 50 kg da<sup>-1</sup>'a kadar organik azot kazandırabileceğini ve mısır veriminde belirgin artışlar sağlanabileceğini bildirmişlerdir. Ceylan ve ark. 2013, çalışmalarında yeşil gübre uygulamaları ile verimlilik unsuru olan toprak organik madde içeriğinin önemli olarak arttığını belirtmişlerdir. Deneme topraklarında (en yüksek organik madde içeriği belirlenen koca fiğ parselinde), % 25 organik madde artışları kaydetmişlerdir.

Türkiye'de kabak yetiştiriciliği, ekolojik koşulların uygunluğu nedeniyle yaygın olarak yapılmaktadır. İstatistiki verilere göre, kabak üretimimiz 314340 ton civarındadır (Anonim, 2010). Dünyadaki kabak üretiminin % 29'u Çin, %18'i Hindistan, % 5'i Ukrayna'da yapılmaktadır. Üretim sıralamasında da Türkiye, Arjantin

ve Japonya ile birlikte ve yaklaşık % 4'lük üretim payı ile dördüncülük konumunda bulunmaktadır (Anonim, 2007).

Küçük Menderes havzası toprakları; Kumlu tın tekstüre sahip olup organik madde içeriği genelde düşüktür (Ceylan ve ark. 2002).

Bu çalışmada, ekolojik ve toprak uygunluğu nedeniyle tarımsal potansiyeli yüksek olan Ödemiş yöresinde, bazı baklagil bitkilerinin yeşil gübre bitkisi olarak kullanımı ve bunların yörede yaygın yetiştirilen kabak bitkisi verim, ve besin element içeriğine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, 2009-2010 yılları arasında Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksekokulu'nun Ödemiş ilçesinde bulunan araştırma parsellerinde yürütülmüştür.

Deneme alanında 0-20 ve 20-40 cm derinliklerden alınan toprakların örneklerinin; pH'sı (Jackson, 1967), suda çözünür toplam tuz (U.S. Soil Survey Staff, 1951), kireç (Kacar, 1995) ve organik madde (Reuterberg and Kremkurs, 1951) içerikleri ile tekstürü (Bouyoucos, 1962) belirlenmiştir. Toplam N Bremner (1965)'e göre, yararlı K<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup> 1N NH<sub>4</sub>OAc ile ekstraksiyon sonrası elde edilen süzükte alev fotometresi, Mg<sup>++</sup> ise atomik absorpsiyon spektrofotometresi (AAS) ile (Jackson, 1967; Atalay ve ark. 1986) belirlenmiştir. Yararlı fosfor, saf su ile ekstraksiyon sonrası kolorimetrik (Bingham, 1962); alınabilir Fe, Zn, Mn, Cu ise 0,05 M DTPA+TEA (Lindsay and Norvell, 1978) yöntemine göre ASS ile belirlenmiştir. Deneme alanının toprak örneklerinin bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

**Table 1.** Some physical and chemical properties of the soil in the experimental soil.

İncelenen Özellikler		0-20 cm	20-40 cm
pH		6.60	7.24
Toplam Tuz	%	0.030	0.001
Kireç	%	0.737	0.395
Kum	%	66.8	74.8
Kil	%	7.6	7.6
Silt	%	25.6	17.6
Bünye		Kumlu tın	Kumlu tın
Organik Madde	%	1.17	1.34
Toplam N	%	0.09	0.04
Alınabilir P	ppm	44	30
Alınabilir K	ppm	79	44
Alınabilir Ca	ppm	720	641
Alınabilir Mg	ppm	181	172
Alınabilir Fe	ppm	13	12
Alınabilir Cu	ppm	1.0	0.7
Alınabilir Zn	ppm	0.7	0.2
Alınabilir Mn	ppm	14	6

Tablonun incelenmesinden de görüleceği gibi deneme alanı toprakları; nötral reaksiyonlu, çözünebilir toplam tuz yönünden sorunsuz, kireç ve organik madde içeriği düşük, kumlu tın bünyeye sahiptir (Güneş ve ark. 2000). Toplam N, alınabilir K, Ca içerikleri düşük, P fazla, Mg ise iyi düzeydedir (Chapman and Pratt, 1961; Güneş ve ark. 2000). Mikro besin elementlerinden Fe, Cu, Mn iyi ve yeterli, Zn ise noksanlık sınırındadır (Güneş ve ark. 2000).

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş; 5 farklı yeşil gübre bitkisi (Adi fiğ, bezelye, bakla, koca fiğ, lüpen), önerilen miktarlarda ticari gübre ve kontrol parselleri ile 7 uygulamadan oluşmuştur. Toplam 21 parselden oluşan denemede parsel alanı  $5 \times 2 = 10 \text{ m}^2$  dir.

Denemede kullanılan yeşil gübre bitkileri Çizelge 2' de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Denemede kullanılan yeşil gübre bitkileri  
**Table 2.** Green manure crops used in experiment

Bilimsel Adı	Türkçe Adı
<i>Vicia faba</i>	Bakla
<i>Pisum arvense</i>	Bezelye
<i>Vicia narbonensis</i>	Koca fiğ
<i>Vicia sativa</i>	Adi Fiğ
<i>Lupinus albus</i>	Lüpen

Araştırmada, toprak ekime hazır hale getirildikten sonra, yeşil gübre bitki tohumları 18.11.2009 tarihinde serpmeye şeklinde parsellere ekilmiştir. Tohumların üzeri 2-3 cm toprakla kapatılmıştır. Tüm parsellerin ekimleri aynı gün tamamlanmıştır. Kontrol ve ticari gübre parselleri boş bırakılmıştır. 18.03.2010 tarihinde yeşil gübre bitkilerinde (bitki türüne bağlı olarak, çiçeklenme başlangıcı ile ortası arasında)  $50 \times 50 \text{ cm}$ 'lik kare çerçevelerden faydalanılarak örneklemeler yapıldıktan sonra, bitkilerin üzerinden merdane geçirilerek ezilmiş ve aynı gün toprağa gömülmüştür. Hasat edilen ürünlerden 1'er kg örnekler alındıktan sonra, ürünler alınan yere geri boşaltılmıştır. Yeşil gübre bitkilerin gömülme işleminden sonra oluşan yağışlar kimyasal dekompozisyonu sağladığı için sulama yapılmamıştır. Yeşil gübre bitkilerinin toprağa gömülmesinden 38 gün sonra, 26.04.2010 tarihinde parseller deneme deseni bozulmadan, ekime hazır hale getirildikten sonra sıra üzeri 50 cm ve sıra arası 100 cm olacak şekilde kabak fideleri dikilmiştir. Denemede kullanılan kabak fideleri, yörede yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan *Felix F1 kara* kabak tohumundan yetiştirilmiştir.

Çalışmada, ticari gübre parsellerine kabak bitkisinin topraktan kaldırdığı miktarlar ( $12 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  ve  $\text{K}_2\text{O}$ ) dikkate alınarak; fide dikiminde  $75 \text{ kg da}^{-1}$  15:15:15 kompoze gübre banda uygulanarak temel

gübre, eksik olan miktarlar ise sonraki gelişim dönemlerinde  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  ve TSP gübreleri ile verilmiştir. Bitki gelişimi süresince yabancı otlar çapa ve elle temizlenmiş, düzenli sulama yapılmıştır.

İlk hasat 28.05.2010 tarihinde yapılmış olup, daha sonra haftalık olarak periyodik hasatlar devam etmiştir.

Uygulama parsellerinde yetiştirilen kabak bitkilerinin meyve oluşum döneminde; genç olgunlaşmış yaprak ayası + sapı örnekleri alınmıştır (Reuter and Robinson, 1986). Örnekler, temizlenip  $65^\circ\text{C}$ 'de kurutulduktan sonra öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar, 1984). Yaprak örneklerinde toplam azot, modifiye Kjeldahl yöntemine göre analiz edilmiştir (Bremner, 1965).  $\text{HClO}_4 + \text{HNO}_3$  (1:3) karışımı ile yaş yakma sonucu elde edilen süzüklerde fosfor, vanadomolibdofosforik asit sarı renk yöntemi ile kolorimetrik (Lott et al. 1956); potasyum, kalsiyum, sodyum flame fotometre, magnezyum AAS ile ölçülmüştür (Kacar, 1984). Mikro elementlerden Fe, Zn, Mn, Cu miktarları AAS ( Model Varian Spectra A220 Fast Sequential) ile belirlenmiştir (Slawin, 1968; Hanlon, 1992).

Hasattan hemen sonra; kabak verimleri ile meyve eni, boyu gibi bazı verim özellikleri de ölçülmüştür.

Ayrıca, deneme sırasında yeşil gübre bitkilerinden alınan örneklerde, bitki boyu, yeşil kütle verimi,  $105^\circ\text{C}$ 'de kuru madde miktarı, kaldırılan N miktarları ile makro ve mikro element içerikleri belirlenmiştir.

Elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde, tek faktörlü tesadüf blokları deneme desenine göre bilgisayar destekli varyans analizi uygulanmış ve F testinde önemli çıkan değerlerin ortalamaları LSD testi ile karşılaştırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

## ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

### Yeşil Gübre Bitkilerinin Bazı Özellikleri

Yeşil gübreleme amaçlı yetiştirilen farklı bitkilerin bazı özellikleri Çizelge 3 ve 4'de sunulmuştur.

İstatistiki analiz sonuçlarına göre, yeşil gübre bitkilerinin boyları arasında önemli fark ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur. En yüksek boy bezelye bitkisinde ( $69.33 \text{ cm}$ ) belirlenmiştir. Ancak bezelye, bakla ve adi fiğ istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük değer ( $43 \text{ cm}$ ) ise koca fiğ'de ölçülmüştür (Çizelge 3). Yeşil kütle ağırlığı en yüksek bakla bitkisinde ( $3 \text{ t da}^{-1}$ ), en düşük ise Lüpen'de ( $1 \text{ t da}^{-1}$ ) belirlenmiştir (Çizelge 3). Yeşil gübre bitkilerinin kuru ağırlıkları arasında istatistiksel önemli fark bulunmamıştır. Kaldırılan N miktarları yönünden yapılan değerlendirmede; en fazla ( $389.67 \text{ kg da}^{-1}$ ) N bakla bitkisi tarafından kaldırılmıştır. Diğer yeşil gübre bitkilerinin kaldırdıkları N miktarları arasında önemli fark bulunmamıştır.

Yeşil gübre bitkilerinin N, P, K, Fe, Cu ve Mn içerikleri bitkiler arasında önemli farklılık gösterirken, Ca, Mg ve Zn içeriklerinde önemli farklılık gözlenmemiştir (Çizelge 4). Adi fiğ bitkisi, diğer yeşil gübre bitkilerine göre en fazla N, P, K ve Cu içeriğine sahiptir. Adi fiğ; N içeriği bakımından bezelye ile, K yönünden bezelye ve koca fiğ ile, Cu yönünden ise bezelye ve

bakla ile aynı önem düzeyine sahiptir. Demir içeriği bakla, Mn içeriği ise lüpen bitkisinde diğerlerine göre önemli düzeyde en yüksektir (Çizelge-4). Benzer olarak, Okuyucu ve Okuyucu, (2008), lüpen bitkisinin mangan içeriğinin diğer baklagillere göre yüksek olduğunu (1200 mg/ kg kuru madde'ye kadar) bildirmişlerdir.

**Çizelge 3.** Yeşil gübre bitkilerinin boy ve yeşil kütle verimleri, kuru madde içeriği ve azot alım miktarları  
**Table 3.** Vegetation heights, green biomass, dry matter and N uptake of green manure crops

	Boy (cm)	Yeşil Kütle Verimi (kg da <sup>-1</sup> )	Kuru Madde (%)	N (kg da <sup>-1</sup> )
Adi Fiğ	58.67 ab	2.00 b	14.00	250.67 b
Bezelye	69.33 a	1.30 bc	14.00	190.67 b
Bakla	63.00 a	3.00 a	14.00	389.67 a
Koca Fiğ	43.00 c	1.67 bc	13.67	198.67 b
Lüpen	46.00 bc	1.00 c	14.67	167.67 b
Minimum	43.00	1.00	13.67	167.67
Maksimum	69.33	3.00	14.67	389.67
LSD	14.152**	0.936**	ö.d.	108.379**

\*\*:(p<0.01)

**Çizelge 4.** Yeşil gübre bitkilerinin makro-mikro element içerikleri  
**Table 4.** Macro and micro element contents of green manure crops

	%					mg kg <sup>-1</sup>			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn
Adi Fiğ	4.02 a	0.64 a	2.87 a	1.27	0.32	485 c	4.63 a	49 b	13
Bezelye	3.68 ab	0.46 b	2.50 ab	1.07	0.27	300 d	3.93 ab	29 b	15
Bakla	2.97 c	0.32 b	1.47 c	0.93	0.19	893 a	4.40 a	74 b	8
Koca Fiğ	3.20 bc	0.38 b	2.47 ab	1.10	0.42	670 b	3.00 b	48 b	8
Lüpen	3.13 bc	0.37 b	2.03 b	1.03	0.31	396 cd	3.20 b	852 a	11
Minimum	2.97	0.32	1.47	0.93	0.19	893	3.00	29	8
Maksimum	4.02	0.64	2.87	1.27	0.42	300	4.63	852	15
LSD	0.680*	0.159**	0.566**	öd.	öd.	179.473**	1.91*	133.84**	öd.

\*\*:(p<0.01) \*:(p<0.05) ö.d: istatistikî olarak önemli değil

### Yeşil Gübre Bitkilerinin Kabak Verim, Bazı Verim Özellikleri ve Makro-Mikro Element İçeriklerine Etkisi

Yapılan uygulamaların, kabak verimine önemli (p<0.001) etkisi olmuştur. En yüksek verim (10573 kg da<sup>-1</sup>), % 42.3'lük artışla bezelye yeşil gübrelemesinden, en düşük verim (7180 kg da<sup>-1</sup>) kontrol parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 5). Bu durum, yeşil gübre bitkisi olarak yetiştirilen bezelyenin boyunun diğerlerinden önemli düzeyde fazla olmasının bir yansıması olarak düşünülmektedir. Ayrıca çalışmada, bezelyede besin elementlerinden N, K, Cu ve Fe içeriği, diğer yeşil gübre bitkilerinin aynı besin elementi içeriklerine göre istatistikî olarak en yüksek grupta yer almaktadır. Bu durum da verimin yüksek oluşunu desteklemektedir. Sonuçlarla uyumlu olarak, Isah et al. (2014), yeşil gübre uygulamalarının domateste bitki gelişimini iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Yeşil gübre bitkilerinin verim

artışındaki bu olumlu etkisinin, toprağı organik madde, N ve diğer besin elementlerince zenginleştirmelerinden kaynaklandığını açıklamışlardır. Yeşil gübre bitkileri kontrole göre verimi önemli oranda artırırken, gerek yeşil gübre bitkileri arasında ve gerekse yeşil gübre bitkileri ile mineral gübreleme arasında önemli bir fark bulunamamıştır. Benzer olarak, Özyazıcı ve Manga, (2000) yeşil gübrelemeden sonra yetiştirilen yazlık ana ürün mısır ve ayçiçeği bitkilerinde en yüksek tane verimini, koca fiğ ve adi fiğ'in tüm aksamalarının toprağı karıştırıldığı yeşil gübreleme uygulamalarından elde etmişlerdir. Bu yeşil gübre uygulamaları ile kontrole göre, mısırdaki %51.7, ayçiçeğinde ise %36.8'lik verim artışları sağlamışlardır. Elde edilen verim miktarları dekara uygulanan 10 ve 20 kg azotlu mineral gübrelemeden elde edilen verimlere eşdeğerdir. Domates ve ıspanakta yeşil gübreleme yapılan parselden, yapılmayana göre % 49.54 oranında daha

yüksek verim elde edildiği bildirilmektedir (Beşirli ve ark. 2003). Sonuçlarımızla uyumlu olarak, Gürses (2010), mısırdaki bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, koçan çapı koçan tane sayısı da en yüksek değerleri, bezelyeden sonra ekilen mısır parselinde belirlemiştir.

Uygulamaların, meyve eni, meyve boyu ve kuru madde içeriğine önemli etkisi olmamıştır. Ancak yine de meyve en ve boyları, kontrol parsellerinde en düşük değerlerde belirlenirken, yeşil gübre bitkisi olarak lüpen uygulamasında kabak kuru ağırlığı en yüksek değerde bulunmuştur (Çizelge 5). Wyenandt et al. (2008), yaprak malçı ve azot uygulamalarının, yaprak malçsız çıplak toprağa göre, toplam meyve ağırlığı, ortalama meyve ağırlığını önemli olarak arttırdığını belirlemiştir. Martinetti and Paganini (2006), kabak bitkisinde;

mineral, organik çiftlik gübresi ve yavaş salınımlı gübrelerin etkisini araştırdıkları çalışmada, tüm uygulamaların, meyve sayısı, ağırlığı, boyunu kontrole göre önemli olarak artırdığını; yaprak, gövde ve meyve kuru madde içeriklerini ise etkilemediğini bildirmişlerdir.

Yeşil gübre bitkileri ve mineral gübre uygulamalarının, kabak bitkisi yapraklarının makro ve Zn dışındaki mikro element içeriklerine istatistiki olarak önemli etkisi olmamıştır (Çizelge 6). Yaprakların çinko içerikleri, uygulamalardan önemli düzeyde ( $p<0.01$ ) etkilenmiştir. En düşük Zn içeriği; lüpen yeşil gübrelemesinde belirlenirken; lüpen dışındaki diğer yeşil gübre bitkileri, mineral gübre ve kontrol uygulamaları arasında önemli fark gözlenmemiştir (Çizelge 6).

**Çizelge 5.** Yeşil gübre bitkilerinin kabak bitkisi verim ve bazı verim özelliklerine etkisi  
**Table 5.** Effects of green manure crops on yield and yield characteristics in pumpkin

Uygulama	Verim (kg da <sup>-1</sup> )	Verim (kg bitki <sup>-1</sup> )	Meyve Eni (cm)	Meyve Boyu (cm)	Kuru Madde (%)
Kontrol	7180 b	3.59 b	4.33	17	4.1
Min. Gübre	9092 a	4.54 a	5.33	22	3.8
Adi Fiğ	9985 a	4.99 a	4.67	20	3.7
Bezelye	10573 a	5.29 a	5.33	21	4.6
Bakla	9276 a	4.64 a	4.67	19	4.1
Koca Fiğ	9069 a	4.53 a	5.67	20	3.8
Lüpen	9952 a	5.02 a	5.33	20	4.9
Minimum	7180	3.59	4.33	17	3.7
Maksimum	10573	5.29	5.67	22	4.9
LSD	1511.32**	0.755**	öd.	öd.	öd.

\*\*:( $p<0.01$ ) \*:( $p<0.05$ ) ö.d: istatistiki olarak önemli değil

**Çizelge 6.** Yeşil gübre bitkilerinin, kabak yapraklarının makro ve mikro element içeriklerine etkisi  
**Table 6.** Effects of green manure crops on macro and micro element content in pumpkin leaves

Uygulama	%					mg kg <sup>-1</sup>			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn
Kontrol	4.72	0.72	3.4	3.4	0.89	290	6.5	45	37 a
Min. Gübre	5.09	0.71	3.4	2.8	0.87	314	5.4	41	33 a
Adi Fiğ	4.73	0.68	3.6	3.3	0.97	271	5.7	41	33 a
Bezelye	4.73	0.63	3.8	3.7	0.92	208	5.7	39	34 a
Bakla	4.80	0.66	3.7	3.4	0.82	246	5.3	35	36 a
Koca Fiğ	4.66	0.61	3.6	3.8	1.01	229	5.4	44	33 a
Lüpen	5.00	0.65	4.0	3.5	0.67	275	4.6	36	24 b
Minimum	4.66	0.61	3.4	2.8	0.67	208	4.6	35	24
Maksimum	5.09	0.72	4.0	3.8	0.97	314	6.5	45	37
LSD	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.	5.903**

\*\*:( $p<0.01$ ) \*:( $p<0.05$ ) ö.d: istatistiki olarak önemli değil

Kabak bitkisinde, meyve oluşum döneminde genç olgunlaşmış yaprak ayası + sapı için yeterli makro element miktarları % olarak; N: 3.0–3.5, P: 0.6–0.7, K: 2.4–2.6, Ca: 4.8–4.9, Mg: 0.9–1.05 bildirilmektedir (Reuter and Robinson, 1986). Bu değerler dikkate alındığında; denemede yetiştirilen kabak bitkilerinin N, P, K içerikleri yeterli; Ca ise belirtilen düzeyin altındadır. Magnezyum miktarları ise adi fiğ, bezelye ve koca fiğ ile gübrelenmiş parsellerde yeterli bulunurken; kontrol, ticari gübre, bakla ve lüpen parsellerinde ise yetersiz olarak saptanmıştır.

Yeşil gübreleme amaçlı yetiştirilen bitkilerin Cu içerikleri ile kabak bitkilerinin Cu içerikleri arasında önemli doğrusal ilişki ( $r=0.525^*$ ) saptanmıştır.

## SONUÇ

Yeşil gübre bitkileri, havanın serbest azotunu ( $N_2$ ) fikse etmeleri ve içerdikleri bitki besin elementleri ile

toprağı zenginleştirmeleri yanında organik madde katkısı ile toprak özelliklerini iyileştirmeleri yönüyle de organik tarımda önem taşımaktadır. Yöre topraklarının kumlu olması gerçeği göz önüne alındığında, toprağın özelliklerini iyileştirici ve bunların bir yansıması olarak bitkisel verim ve verim kriterlerini artırmasından dolayı yeşil gübre kullanımı önerilmelidir. Çalışma bulgularına göre, adi fiğ ve bezelyenin N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn gibi besin element içeriklerinin diğer yeşil gübre bitkilerine göre fazla olması ve en yüksek kabak verim değerlerinin bu yeşil gübre bitkileri ile elde edilmesi nedeniyle, yeşil gübrelemede kullanımı tercih edilmelidir.

## TEŞEKKÜR

Ege Üniversitesi Bilim Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (EBİLTEM)'nin maddi desteği için teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Anonim. 2002. Haber Bülteni (Ekim), Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Sayı 8.
- Anonim. 2007. <http://www.palancikuruyemisblogspot.com/2007/02/erezlik-kabak-ve-besin-degeri.html>. Erişim: Kasım, 2015.
- Anonim. 2010. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb\\_id=45&ust\\_id=13](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=45&ust_id=13). Erişim: Kasım, 2015.
- Atallah, T. and J.M. Lopez-Real. 1991. Potential of green manure species in recycling nitrogen, phosphorus and potassium. *Biological Agriculture and Horticulture*, 8: 53-65.
- Atalay, İ.Z., R. Kılınç, D. Anaç ve İ. Yokaş. 1986. Gediz havzası rendzina topraklarının potasyum durumu ve bu topraklarda alınabilir potasyum miktarlarının tayininde kullanılacak yöntemler. *Bilgehan Matbaası*, İzmir, s. 25.
- Beşirli, G., N. Sürmeli, İ. Sönmez, M.U. Kasım, S. Başay, F. Pezikoğlu, Ü. Karik, G. Şarlar, K. Çetin, S. Erdoğan, F.G. Çelikel, E. Efe, C. Hantaş, N. Uzunoğulları, Cebel, İ.H. Güçdemir, M. Keçeci, D. Güçlü, N. Tuncer ve U. Aksoy. 2003. Domates ve ıspanağın organik tarım koşullarında yetiştirilebilirliğinin araştırılması sonuç raporu, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler Yayın No: 173, 95 s.
- Bremner, R. 1965. Total nitrogen, Editor C.A. Black. *Methods of Soil Analysis. Part. 2.* Amer. Soc. of Agronomy Inc. Wisconsin, USA, 1149-1178.
- Bingham, F.T. 1962. Chemical soil tests for available phosphorus. *Soil Sci.*, 94: (87-95).
- Bouyoucos, G.J. 1962. Hydrometer method improved for making particle size analysis of soil. *Agronomy Journal*, 54(5): 464-465.
- Ceylan, Ş., N. Mordoğan ve H. Çakıcı. 2002. Ödemiş ve civarındaki bazı marul (*Lactuca sativa* L.) alanlarının nitrat ve nitrit miktarları. 4. Sebze Tarımı Sempozyumu (17 - 20 Eylül, Bursa). 213-219 s.
- Ceylan, Ş., F. Yoldaş, Ö.L. Elmacı ve B. Budak. 2013. Yeşil gübrelemenin kabak yetiştirilen toprakların organik madde ve besin element içeriğine etkisi. *Türkiye 5. Organik Tarım Sempozyumu Bildiriler Kitabı 1.* (25-27 Eylül 2013, Samsun), 191-196 s.
- Chapman, H.D. and P.F. Pratt. 1961. *Methods of analysis for soils, plants and waters.* Division of Agricultural Sciences, University of California, Riverside, USA.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Koyuncu ve F. Gürbüz. 1987. Araştırma ve deneme metodları (İstatistik Metodlar II) A.Ü. Zir. Fak Yayınları 1021, Ders Kitabı 295, Ankara.
- Er, C. ve D. Başalma. 2008. Organik tarımdaki gelişmeler. Nobel Yayın No: 1354, Ankara, S. 306.
- Güneş, A., M. Alpaslan ve A. İnal. 2000. Bitki besleme ve gübreleme. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayın No: 1514, S. 199.
- Gürses, M.A. 2010. Mısır (*Zea mays indendata Sturt.*) yetiştiriciliğinde değişik yeşil gübre bitkileri ve çiftlik gübresi uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Adana.
- Hanlon, E.A. 1992. Determination of total manganese, iron, copper and zinc in plants by atomic absorption techniques. In: C. Oven Plank (Ed.). *Plant Analysis Reference Procedures for the Southern Region of the United States.* Southern Cooperative Series Bulletin 368.
- Isah, A.S., E.B. Amans, E.C. Odion and A.A. Yusuf. 2014. Growth rate and yield of two tomato varieties (*Lycopersicon esculentum Mill*) under green manure and NPK fertilizer rate samaru northern guinea savanna. *International Journal of Agronomy.* <http://dx.doi.org/10.1155/2014/932759>. Erişim: Kasım, 2015
- Jackson, M.L. 1967. *Soil chemical analysis.* Prentice Hall of India Private Limited. New Delhi.
- Jiao, B. 1983. Utilization of green manure for raising soil fertility in China. *Soil Sci.*, B5: 65–69
- Kacar, B. 1984. Bitki besleme uygulama kılavuzu. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. 900, Uygulama Kılavuzları: 214.
- Kacar, B. 1995. Toprak analizleri: Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III, Ankara Üni., Zir. Fak., Eğitim Araş. ve Geliştirme Vakfı Yayınları, 81-86 s.

- Lindsay, W.L. and W.A. Norvell. 1978. Development of DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper, Soil Sci. Soc. Amer. J., 42: 421-428.
- Lizhi, C. 1988. Green manure cultivation and use for rice in China. In: Symposium on Sustainable Agriculture – The Role of Green Manure Crop in Rice Farming System, (May 25 – 29, China), pp. 63–70.
- Loges, R., K. Ingwersen, A.Kaske and F. Taube. 2000. Methodological aspects of determining nitrogen fixation of different forage legumes. In: Alfoldi T., Lockeretz W. and Niggli U. (eds). Proceedings 13th International IFOAM Scientific Conference, pp. 92.
- Lott, W.L., J.P. Nery, J.R. Gall and J.C. Medcaff. 1956. Leaf Analyses technique in coffee research. New York, IBEC, Res. Inst. Bulletin, No: 9.
- Martinetti, L. and F. Paganini. 2006. Effect of organic and mineral fertilisation on yield and quality of zucchini. International Symposium Towards Ecologically Sound Fertilisation Strategies for Production. Field Vegetable ISHS Acta Horticulturae 700.
- Okuyucu, B.R. ve F. Okuyucu. 2008. Kimi lüpen türlerinin (*Lupinus spp.*) içerik maddeleri, yem değeri ve hayvan beslemede kullanılabilecek olanakları. Hayvansal Üretim, 49(2): 60-67.
- Özyazıcı, M. A. ve İ. Manga. 2000. Çarşamba ovası sulu koşullarında yeşil gübre olarak kullanılan bazı baklagil yem bitkileri ile bitki artıklarının kendilerini izleyen mısır ve ayçiçeğinin verim ve kalitesine etkileri. Turk J. Agric For., 24: 95–103.
- Reuter, D.J. and J.B. Robinson. 1986. Plant analysis: an interpretation manual, National Library of Australia Card Number and ISBN 0909605 41.6.
- Reuterberg, E. and F. Kremkus. 1951. Bestimmung von gesamthumus und alkalischen humusstoffen im boden, z. pflanzenernaehr. düng. und bodenk. Verlag Chemie GmbH. Weinheim.
- Slavin, W. 1968. Atomic absorption spectroscopy. Interscience Publishers, New York – London- Sydney.
- Snapp, S.S., D.D. Rohrbach, F. Simtowe and H.A. Freeman. 2002. Sustainable soil management options for Malawi: can smallholder farmers grow more legumes? Agriculture, Ecosystems and Environment, 91:159-174.
- Unkovich, M. and J.S. Pate. 2001. Assessing N<sub>2</sub> fixation in annual legumes using 15N natural abundance. In: Unkovich M., Pate Nc Neill A. and Gibbs D.J. (eds). Stable isotope techniques in the study of biological processes and functioning of ecosystem. Kluwer Academic, Dordrecht, pp. 103-118.
- U.S. Soil Survey Staff. 1951. Soil survey manual, U.S. department of agriculture handbook 18. Washington, D.C: U.S. Government. Printing Office.
- Wyenandt, C.A., J.R. Heckman and N.L. Maxwell. 2008. Pumpkin fruit size and quality improve with leaf mulch. Horttechnology, 18(3): 361-364.