

M. Kadri BOZOKALFA<sup>1</sup>  
Tansel KAYGISIZ AŞÇIOĞUL<sup>1</sup>  
Dursun EŞİYOK<sup>1</sup>  
Mahmut TEPECİK<sup>2</sup>  
H. Hüsnü KAYIKÇIOĞLU<sup>2</sup>  
Neriman Tuba BARLAS<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri  
Bölümü, 35100, İzmir / Türkiye

<sup>2</sup> Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve  
Bitki Besleme Bölümü, 35100, İzmir / Türkiye  
sorumlu yazar: mehmet.kadri.bozokalfa@ege.edu.tr

#### Anahtar Sözcükler:

Çiftlik gübresi, kök kereviz, lahana, pırasa,  
verim, kalite

#### Key Words:

Farmyard manure, celeriac, cabbage, leek,  
yield, quality

## Çiftlik Gübresi Uygulamalarının Lahana (*Brassica oleraceae* L. var. *capitata*) Kök Kereviz (*Apium graveolens* L. var. *rapaceum*) ve Pırasa (*Allium ampeloprasum*) Yetiştiriciliğinde Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Effects of Farmyard Manure Application on Yield and Plant  
Traits of Cabbage (*Brassica oleraceae* L. var. *capitata*), Celeriac  
(*Apium graveolens* L. var. *rapaceum*) and Leek (*Allium  
ampeloprasum*)

Alınış (Received): 24.11.2016

Kabul tarihi (Accepted): 27.02.2017

#### ÖZET

**B**u çalışma farklı dozlarda uygulanan olgunlaştırılmış çiftlik gübresinin lahana, kereviz ve pırasada verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada sebze yetiştiriciliğinde yaygın olarak tercih edilen kontrol, 2, 4, 6 t da<sup>-1</sup> dozlarında olmak üzere üretim alanlarına çiftlik gübresi uygulanmış ve çalışma 2013 ve 2014 üretim döneminde açık tarla koşullarında yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlar iki deneme yılında da çiftlik gübresi uygulamalarının incelenen kalite özellikleri (renk parametreleri hariç) ve verim üzerine pozitif etkide bulunduğunu ortaya koymaktadır. Çiftlik gübresi uygulama dozunun artması ile incelenen bitki kalite parametrelerinin de arttığı gözlenen çalışmada, iki deneme yılında da en yüksek verim 4 ve 6 t da<sup>-1</sup> dozlarında çiftlik gübresi uygulanan alanlardan elde edilmiştir.

#### ABSTRACT

**T**he main objective of this research was to determine the effects of different level of farmyard manure application on yield and quality parameters of cabbage, leek and celeriac. In the experiment five treatments namely; control (no manure) and the common recommended rates (2, 4, 6 t da<sup>-1</sup>) were applied during the 2013 and 2014 growing period under the field conditions. The results revealed that application of farmyard manure positively influenced plant quality traits (except colour properties), and yield of celeriac, cabbage and leek compared with control plots in both years. An increased in the application rates promoted plant quality traits and the highest yields in the three species were obtained from at the rate of 4 and 6 t da<sup>-1</sup> farmyard manure applications.

#### GİRİŞ

Ülkemizde iklim koşullarının ve vejetasyon periyodunun uygun olduğu yörelerde yaygın olarak yetiştirilen kışlık sebze türlerinin başında lahana ve pırasa gelmektedir. Düşük sıcaklıklara dayanıklı yapısı nedeniyle bu iki tür ülkemizin tüm kesimlerinde büyük alanlarda ticaret sebzeçiliği, küçük alanlarda ise aile sebzeçiliği şeklinde yetiştirilmekte ve değerlendirilmektedir (Eşiyok, 2012). Ülkemizde genellikle kök kereviz yetiştiriciliği yapılırken, üretimin

yoğun olarak Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde gerçekleştirildiği görülmektedir. Lahana, pırasa ve kereviz gerek taze olarak gerek gıda sanayinde farklı şekillerde işlenerek değerlendirilen serin iklim sebze türleri arasında önemli bir konumda bulunmaktadır.

Ülkemiz sebze üretim alanlarının genel yapısı incelendiğinde; yetiştiriciliğin yıl boyunca farklı türler ile devam etmesi yüksek miktarda besin maddesinin topraktan kaldırılmasına neden olmaktadır. Bitkilerin optimum gelişme gösterebilmeleri; yetiştirme

ortamındaki toprağın, fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri ile yakından ilgilidir. Toprakların bu özelliklerinin düzeltilmesi ve devamlılığın sağlanması en çok organik kökenli materyallerin ilavesi ile olmaktadır (Bender ve ark, 1998). Çiftlik gübresi, zengin organik madde ve mikroorganizma (özellikle mikroflora) içeriği ile toprağa çok yönlü yarar sağlayarak, toprağın bitki besinlerince zenginleşmesini ve çözünen bitki besinlerinin toprakta depolanmasını sağlamaktadır (Aydeniz ve Brohi, 1991). Toprakta organik maddenin yetersiz olması durumunda toprak agregasyonu, agregat stabilitesi ve biyolojik aktivite azalmakta (Haynes ve Naidu, 1998; Şeker ve Karakaplan, 1999; Çelik ve ark., 2004), su tutma ve havalanma kapasitesi yetersizleşmekte (Piccolo ve Mbagwu, 1994), bitki besin elementleri miktarı ve yayılgılığı düşük olmaktadır (Chand et al., 2006; Kaur et al., 2005).

Organik madde toprakta çok yönlü etkiye sahip olup, toprağın ayrılmaz tamamlayıcı bir kısmıdır (Lampkin, 2002; Schoenau, 2006). Türkiye topraklarının yaklaşık %65-70'inin az veya çok az organik madde içerdiği ve bu miktarın zaman içerisinde daha da azalarak toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini olumsuz yönde etkilediği bildirilmektedir (Demirtaş, 2005). Tarımsal üretimin devamlılığı ve tarım topraklarının verimliliğinin sağlanması, toprakların kalitesi ve canlılığını koruyarak yüksek verim elde edilebilmesi için toprağın organik madde içeriği artırılmalı veya en azından mevcut durum korunmalıdır.

Ülkemiz tarım toprakları organik madde yönünden fakir olmasına karşın, ahır gübresinin atık olarak görülmesi ve organik gübre niteliğine uygun şekilde depolanarak toprağa verilememesi, hayvanların

otlatılması sırasında bu gübrelerin toprağa gitmesi ve tezek olarak yakılması çiftlik gübresinin etkin bir şekilde tarım topraklarında değerlendirilememesine sebep olmaktadır (Zengin, 2007). Çiftlik gübresinin uygun koşullarda olgunlaştırılması olarak tanımlanan kompostlaştırma Amerika'da 19. yy'dan beri kullanılan, bir bertaraf yönteminden öte bir geri kazanım yöntemi olarak kabul edilmektedir (Yeniçeriöğlü, 2006). Bitkisel atıklar, çiftlik atıkları, ahır gübresi, kentsel atıklar, sanayi atıkları ve benzeri materyaller doğrudan veya kompostlaştırıldıktan sonra toprakların organik madde kapsamını artırmak için kullanılabilir (Entry et al., 1997; Pascual et al., 1997; Madejon et al., 2001; Bhattacharyya et al., 2003; Kütük ve ark., 2003;). Bu nitelikteki organik gübreler, bitkilerin gereksinimi olan besin elementlerini karşılama yanında, giderek azalan toprağın organik madde miktarının artırılmasında önemli katkılarda bulunmaktadır.

Bu çalışma Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama ve Araştırma Çiftliğinde sığırcılık işletmesinden alınan büyük baş hayvan gübresinin uygun koşullarda olgunlaştırılmasından sonra uygulandığı topraklarda yetiştirilen lahana, kök kereviz ve pırasa türlerinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma 2013-2014 yılları üretim dönemlerinde Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama ve Araştırma Çiftliğinde yürütülmüştür. Organik üretim alanında yürütülen denemelerin toprak özellikleri çizelge 1'de verilmiştir.

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

**Table 1.** Physical and chemical properties of soil in the experimental area

Yapılan analizler	Pırasa alanı	Lahana alanı	Kök kereviz alanı	
pH	7.51	7.78	7.70	
E.C. ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )	410	761	440	
Kum (%)	48.16	56.72	56.72	
Mil (%)	30.84	15.28	27.28	
Kil (%)	21.00	28.00	16.00	
Bünye	Tın	Tın	Tın	
Organik Madde (%)	1.12	1.76	0.96	
Toplam N (%)	0.039	0.056	0.062	
Alınabilir	P ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	4.30	5.20	4.10
	K ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	165.4	145.6	135.4
	Ca ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	2460.0	3440.00	3720.0
	Mg ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	130.3	140.1	140.3
	Na ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	28.80	52.8	65.8
	Fe ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	4.10	4.60	3.66
	Zn ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	0.76	0.91	0.85
	Mn ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	4.15	7.20	5.73
	Cu ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	0.62	0.44	1.52

Araştırmada bitkisel materyal olarak "Yalova-1" beyaz baş lahana, "Çanakkale" kök kereviz ve "İnegöl 92" pırasa çeşitleri kullanılmıştır. Pırasa ve kök kereviz tohumları Mayıs ayının ikinci haftasında, beyaz baş lahana tohumları ise Temmuz ayının 2. haftasında tavalara ekilmiş burada gelişen fideler Ağustos ayının ikinci haftasında Menemen Uygulama ve Araştırma Çiftliğindeki arazide organik üretim amacıyla ayrılmış alanlara dikilmiştir. Denemenin gerçekleştirildiği organik üretim alanına uygulanan münavebe programı nedeniyle denemeler çakılı deneme şeklinde gerçekleştirilememiş, araştırmanın birinci ve ikinci yıl denemeleri aynı toprak özelliklerine sahip farklı parsellerde yürütülmüştür. Çiftlik gübresinin

kompostlaştırılma açık alanda pasif havalandırılmalı yığın şeklinde gerçekleştirilmiştir. Namlu haline getirilen ahır gübresi, haftada 1 kez olmak üzere kepçe yardımıyla karıştırılarak yaklaşık 4-5 aylık bir süreç içerisinde olgunlaştırılmıştır. Kompostlaştırılma aşamasında gerçekleşen termofilik faz, yığından yükselen su buharları ile tespit edilmiştir. Bahar aylarında yapılan kompostlaştırma işlemi nedeniyle yığının üzeri örtülmemiştir. Kompostlaştırma işlemi, yığının 1/2 hacim azalması, sıcaklığını ortam sıcaklığına eşitlenmesi ve renk değişikliği göstermesinin ardından sonlandırılmıştır. Olgunlaştırılan çiftlik gübresi uygun koşullarda depolanmış ve her iki deneme yılında aynı materyal kullanılmıştır (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Çiftlik gübresinin analiz sonuçları  
**Table 2.** Chemical composition of farmyard manure

pH	E.C	C/N	Na	Fe	Zn	Cu	Mn	
	(dS m <sup>-1</sup> )				(mg kg <sup>-1</sup> )			
8.53	34.20	17.03	2397.10	1356.60	202.20	23.10	118.20	
CaCO <sub>3</sub>	Org. Madde	105°C Nem	Org. C	Toplam N	P	K	Ca	Mg
				(%)				
1.42	62.20	15.40	36.10	2.12	0.73	2.71	1.83	0.61

Araştırmada dört uygulama parseli oluşturulmuştur; Kontrol (gübre uygulanmamış), 2, 4 ve 6 t da<sup>-1</sup> dozlarında olgunlaştırılmış çiftlik gübresi elle homojen bir şekilde deneme parsellerine uygulanmış ve çapa ile toprağa karıştırılmıştır. Toprak hazırlığından 3 hafta sonra üretici koşullarında tercih edilen yetiştirme tekniğine uygun olarak hazırlanmış karıklara; beyaz baş lahana 70x50 cm 4 sıra olacak şekilde, pırasa 30x15 cm (7 sıra), kök kereviz fideleri sıra arası ve sıra üzeri 70x30 cm (4 sıra) olacak şekilde esas yetiştirme yerlerine dikilmiştir (Eşiyok, 2012). Tesadüf blokları deneme desenine uygun üç tekerrürlü olarak yürütülen araştırmada parsel büyüklükleri 14 m<sup>2</sup> olacak şekilde düzenlenmiş, bitki gelişme dönemi süresince tüm kültürel işlemler (çapa, yabancı ot temizliği, sulama) düzenli olarak yürütülmüştür (Eşiyok, 2012).

#### **Toprak Örneklerinde Yapılan Analizler ve Analiz Yöntemleri**

Toprak reaksiyonu (pH) (Jackson, 1967), suda çözünebilir toplam tuz (Soil Survey Staff, 1951), kireç (CaCO<sub>3</sub>) (Schlichting ve Blume, 1966), organik madde tayini (Jackson, 1967), bünye (Black, 1965)'e göre belirlenmiştir. Toplam azot (N) Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (Bremner, 1965). Toprakların alınabilir fosfor (P) içerikleri NaHCO<sub>3</sub> (pH=8.3) ile ekstraksiyondan sonra (Olsen and Sommers, 1982); spektrofotometrik olarak ölçülmüştür (Murphy and Riley, 1982). Alınabilir potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve sodyum (Na) konsantrasyonları 1 N NH<sub>4</sub>OAC (pH=7) ile ekstraksiyondan sonra, K, Ca ve Na Flamefotometrik;

Mg ise Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrik olarak belirlenmiştir (Pratt, 1965). Alınabilir demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn) ve çinko (Zn) konsantrasyonları DTPA ile ekstrakte edilen örneklerde Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrik olarak belirlenmiştir (Lindsay and Norvell, 1978).

#### **Bitki Örneklerinin Alınması**

Bitkisel materyalin özelliğine bağlı olarak hasat olgunluğuna gelen türlerde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla kenar sıraları oluşturan bitkiler hariç tutularak her parselden 10 bitki örneği alınmış ve incelenen özelliklerin ortalama değerleri veri analizinde kullanılmıştır.

#### **Bitki Örneklerinde İncelenen Parametreler**

Lahana bitkisinde: hasat olgunluğuna gelen lahana başlarının pazarlanamayacak dış yaprakları sayılarak temizlenmiş ve atılan yaprak sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>) belirlenmiştir, ayrıca pazarlanabilir başlar esas alınarak bitki ağırlığı (g), yaprak sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>), gövde çapı (cm), gövde yüksekliği (cm), baş çapı (cm), baş yüksekliği (cm) ölçülmüş ve elde edilen parsel verimleri esas alınarak toplam verim (kg da<sup>-1</sup>) hesaplanmıştır. Lahana başını meydana getiren farklı kısımları rastgele örneklenmiş ve bu yapraklar kullanılarak renk değerleri (Minolta CR-300, Japonya) kolorimetre ile L, a\* ve b\* şeklinde ölçülerek ve Kroma (C\*) ve hue (h\*) değerleri a\* ve b\* değerleri kullanılarak  $C^* = (a^*2 + b^*2)^{1/2}$   $h^* = \tan^{-1}(b^* / a^*)$  hesaplanmıştır.

Kök kerevizde; bitkinin kök ve yaprak kısımları birlikte tartılarak bitki ağırlığı (g), bitki yüksekliği (cm), yaprak sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>) belirlenmiş, parsel verimi esas alınarak toplam verim (kg da<sup>-1</sup>) hesaplanmıştır. Sadece kök kısmı kullanılarak kök ağırlığı (g), kök uzunluğu (cm), kök çapı (cm), ve kereviz kökleri temizlendikten sonra kök kısımlarının renk değerleri ölçülmüş ve L, kroma, hue değerleri hesaplanmıştır.

Pırasa bitkisinde; bitkinin bütün kısmı (aks ve yaprak) tartılarak bitki ağırlığı (g), yaprak sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>), bitki uzunluğu (cm) belirlenmiş ve parsel verimi kullanılarak verim (kg da<sup>-1</sup>) değeri hesaplanmıştır, ayrıca aks uzunluğu (cm), aks çapı (cm) belirlenmiştir.

### Verilerin İstatistiksel Analizi

İncelenen kalite özelliklerinden elde edilen veriler SPSS (v.19) istatistik programında değerlendirilmiş ve uygulamalar arasındaki farklar Tukey's çoklu karşılaştırma testine göre hesaplanmıştır (Tukey, 1949).

## ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

### Uygulamaların Lahanada Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Bitki gelişme döneminin sonunda hasat edilen lahanada bitkilerinde incelenen parametreler üzerine, uygulanan çiftlik gübresi miktarının etkisi incelenen

parametrelere ve yıllara göre farklılık göstermektedir (Çizelge 3, 4). Denemenin her iki yılında çiftlik gübresi uygulamalarının lahanada verim üzerine etkisi istatistiki düzeyde önemli bulunurken birinci yılda kontrol parselleri ile uygulama parselleri arasındaki fark daha sınırlı iken uygulamaların etkinliği ikinci yılda daha net bir şekilde görülmüştür. Çiftlik gübresi uygulama dozunun artması ile verim değerleri genel olarak artmış en yüksek verim değeri 6 t da<sup>-1</sup> uygulanmasından 7578 kg da<sup>-1</sup> olarak elde edilmiştir. Bitki ağırlığındaki değişim incelendiğinde uygulamalar arasındaki fark her iki yılda istatistiki önem düzeyinde yer alırken en yüksek ortalama bitki ağırlığı 2756 g ile ikinci deneme yılında 6 t da<sup>-1</sup> uygulamasından elde edilmiştir. Azot içeriği yönünden oldukça zengin olan çiftlik gübresinin birçok kültür bitkisinde olduğu gibi bitkilerin vejetatif kısımların gelişiminde önemli rolü vardır. Ayrıca lahanada gruba sebzelerin topraktan kaldırdıkları yüksek miktardaki besin gruplarının başında azot gelmektedir. Lesic et al. (2004) ve Sanderson and Ivany (1999), lahanada topraktan kaldırılan N miktarının 13 kg N da<sup>-1</sup> ile 31 kg N da<sup>-1</sup> arasında değişim gösterebileceğini belirtmektedir. Nitekim Kotota and Chohura (2015) yürüttükleri çalışmada toprağa uyguladıkları 150 kg ha<sup>-1</sup> azot miktarının 300 kg ha<sup>-1</sup> düzeyine artırılması ile verimin arttığını bildirmektedir.

**Çizelge 3.** Çiftlik gübresi uygulamalarının lahanada verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi

**Table 3.** Effect of farmyard manure applications on yield and quality of cabbage

Uygulamalar (t da <sup>-1</sup> )	Verim (kg da <sup>-1</sup> )		Bitki ağırlığı (g)		Yaprak sayısı (ad bitki <sup>-1</sup> )		Atılan yaprak sayısı (ad bitki <sup>-1</sup> )	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Kontrol	5222.0 b	4670.0 c	1898.9 b	1698.0 c	20.7 b	21.7 b	37.1 b	33.5 b
2	5803.7 ab	4850.0 c	2110.5 ab	1763.0 c	22.2 b	29.9 ab	42.0 ab	35.2 b
4	6267.3 a	6512.0 b	2279.0 a	2368.0 b	29.6 a	30.7 a	57.7 a	44.0 a
6	6113.0 a	7578.0 a	2222.9 a	2756.0 a	28.8 a	30.5 a	49.8 a	38.2 ab
Ortalama	5851.5 a	5902.5 b	2127.8 a	2146.3 b	25.3 b	28.2 a	46.6 a	37.7 b
Doz	**		**		**		**	
Yıl	ö.d.		ö.d.		**		**	
Doz x Yıl	**		**		**		ö.d.	

\*\*p<0.01, \*p<0.05, ö.d.: önemli değil, farklı harfler aynı sütundaki farklı grupları belirtmektedir.

**Çizelge 4.** Çiftlik gübresi uygulamalarının lahanada kalite özellikleri üzerine etkisi

**Table 4.** Effect of farmyard manure applications on quality properties of cabbage

Uygulamalar (t da <sup>-1</sup> )	Baş çapı (cm)		Baş yüksekliği (cm)		Gövde genişliği (cm)		Gövde yüksekliği (cm)		L		Kroma		Hue	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Kontrol	20.5 c	18.6 c	17.2 c	15.2 b	2.8	2.8	6.9 b	7.7	63.1	62.5	35.6	35.2	242.3	242.5
2	23.3 b	20.9 b	18.2 bc	15.6 b	2.8	2.9	7.0 b	7.7	61.0	61.6	34.7	34.6	239.5	240.8
4	24.2 b	21.2 b	19.2 b	17.0 ab	2.8	2.9	7.3 b	8.6	63.0	62.3	37.5	37.7	240.9	241.1
6	28.4 a	24.5 a	21.5 a	17.9 a	2.8	3.0	8.7 a	9.2	60.0	59.9	37.4	36.9	240.6	241.1
Ortalama	24.1 a	21.3 b	19.0 a	16.4 b	2.8	2.9	7.5 b	8.3 a	61.8	61.6	36.3	36.1	240.8	241.4
Doz	**		**		ö.d.		*		ö.d.		ö.d.		ö.d.	
Yıl	**		**		ö.d.		*		ö.d.		ö.d.		ö.d.	
Doz x Yıl	ö.d.		ö.d.		ö.d.		ö.d.		ö.d.		ö.d.		ö.d.	

\*\*p<0.01, \*p<0.05, ö.d.: önemli değil, farklı harfler aynı sütundaki farklı grupları belirtmektedir.

Çiftlik gübresi uygulama dozunun artışı ile birlikte birim alana kazandırılan başta azot olmak üzere besin maddesi miktarının artması lahana başlarının gelişmesini olumlu yönde etkilemiştir. Lahana başlarının büyüklüğünü etkileyen unsurların başında yaprak sayısı gelmektedir. Çiftlik gübresi uygulamalarının lahanada ortalama yaprak sayısının artışı üzerine pozitif etkide bulunurken kontrol parsellerine göre uygulama dozunun artması ile büyük artış görülmüştür. Kontrol parselden alınan başlarda yaprak sayısı 20.7-21.7 ad bitki<sup>-1</sup> iken uygulama dozuna bağlı olarak yaklaşık %50 oranında yaprak sayısında artış görülmüş ve en yüksek yaprak sayısı 29.6-30.7 ad bitki<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Baş iriliği ve yaprak sayısının artması beraberinde uygulama dozuna bağlı olarak atılan yaprak sayısının artmasına sebep olmuştur. Lahanada verimi etkileyen komponentlerin başında baş çapı ve baş yüksekliği gelmektedir. Bu iki parametrenin artması baş iriliğini dolayısıyla birim alandan elde edilen verimi artırmaktadır. Çiftlik gübresi uygulamalarının her iki deneme yılında baş çapı üzerine etkisi istatistiki düzeyde önemli oranda artarken en yüksek baş çapı birinci yılda 28.4 cm ikinci yılda ise 24.5 cm olarak 6 t da<sup>-1</sup> uygulamasından ölçülmüştür. Baş yüksekliği uygulama dozu ile artarken bazı dozlardaki artış istatistiki düzeyde gruplar arasında fark oluşmasını sağlayamamıştır. Genel olarak birinci deneme yılında baş yüksekliği ikinci yıldan daha yüksek değerlere sahip iken birinci yılda en yüksek başlar (21.5 cm) 6 t da<sup>-1</sup> uygulanmasından elde edilmiştir.

Dumicic et al. (2013) farklı lokasyonlarda mineral, organik-mineral ve organik gübrelerin lahananın verim ve kalite özellikleri üzerine etkisini inceledikleri çalışmada bitki yüksekliğinin 19.5-22.8 cm arasında değiştiğini en yüksek bitkilerin mineral gübre uygulanan parsellerden ölçüldüğünü bildirirken baş çapının 42.9-51.6 cm arasında olduğunu, organik gübre ile uygulanan parsellerden en küçük baş çapının elde edildiğini, ayrıca gövde çapının uygulama ve lokasyona göre farklılık gösterdiğini bildirmektedir. Çalışmada ayrıca, 4 t da<sup>-1</sup> dozunda uygulanan hayvan gübresine karşı lahananın iyi düzeyde gelişim gösterdiği vurgulanmıştır. Sarker et al. (2013) organik hayvan gübresinin lahanada baş çapını artırdığını ancak baş yüksekliğini etkilemediğini bildirmektedir. Westerveld et al. (2003) baş özelliklerinin yüksek azot dozu ile arttığını ayrıca bitkinin absorbe ettiği N miktarını yükselttiğini bildirmektedir. Özellikle kış aylarında meydana gelen yağışlar topraktaki azotun bir kısmının yıkanmasına sebep olmaktadır. Toprağa verilecek besin maddelerinin uzun süre yararlı halde kalmasını sağlayan unsurlardan en önemlisi toprağın

yüksek oranda organik maddeye sahip olmasıdır. Freyman et al. (1991) yürütmüş oldukları çalışmada, toprağa 100, 200, 300, 400, 500 kg ha<sup>-1</sup> dozlarında azot uygulamış ve uygulama dozunun artması ile baş ağırlığının arttığı, kuru madde miktarının azaldığı görülmüştür. Tarafımızdan elde edilen veriler incelendiğinde uygulanan çiftlik gübresi miktarının artması baş ağırlığı ve verimin artmasını sağlayarak önceki çalışmalarda elde edilen bulguları desteklemektedir.

Çiftlik gübresi uygulamalarının lahana gövde uzunluğu üzerine etkisi birinci deneme yılında istatistiki yönden önemli bulunurken en yüksek gövde 6 t da<sup>-1</sup> çiftlik gübresi uygulamasından 8.7 cm olarak ölçülmüştür. Gövde genişliği üzerine uygulamaların etkisi her iki deneme yılında istatistiki düzeyde önemli bulunmamıştır. Gövde yüksekliği üzerine uygulamaların etkisi birinci deneme yılında istatistiki düzeyde önemli bulunmuş ve ikinci yılda uygulamaların etkisi istatistiki düzeyde önemli bulunmamıştır. Lahanada incelenen kalite kriterleri arasında yer alan başların rengini temsil eden üç renk unsuru yönünden (L, kroma, hue) uygulamalar arasında istatistiki düzeyde farklılık görülmemiş, ancak uygulama dozuna bağlı olarak renk değerlerinin değiştiği görülmüştür. Jing-Xue et al. (2004) çin lahanasında farklı kombinasyonlarda uygulanan organik ve inorganik gübrelerin etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda 3750 kg 667 m<sup>2</sup> dozunda organik gübre ve 30 kg 667 m<sup>2</sup> dozunda inorganik gübre kombinasyonunda daha yüksek verim ve kalite elde edilmiştir. Olaniyi and Ojetayo (2011) lahanada organik gübre uygulaması ile organik+inorganik gübre uygulamasını karşılaştırdığı çalışmada, yalnızca organik gübrenin uygulandığı bitkilerde daha yüksek bitki boyu elde etmiştir.

#### **Uygulamaların Kök Kerevizde Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi**

Çiftlik gübresi uygulamalarının kök kerevizin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi çizelge 5 ve 6'da verilmiştir. Verim üzerine çiftlik gübresi uygulamalarının etkisi önemli bulunurken genel olarak birinci yıl verim değerleri ikinci yıldan daha yüksek hesaplanmıştır. Birinci deneme yılında en yüksek verim değeri 8110.4 kg da<sup>-1</sup> ve 7922.5 kg da<sup>-1</sup> ile 4 ve 6 t da<sup>-1</sup> düzeyinde çiftlik gübresi uygulanan parsellerden elde edilirken ikinci yılda en yüksek verim 3683 kg ile 4 t da<sup>-1</sup> uygulama dozundan elde edilmiştir. Bitki ağırlığı birinci yılda 6 ve 4 t da<sup>-1</sup> uygulamalarından 1707.5 ve 1667.9 kg da<sup>-1</sup> olarak bulunmuş ikinci yılda ise en yüksek bitki ağırlığı (775.3 g) 4 t da<sup>-1</sup> uygulamasından, en düşük ise kontrol parsellerinden (489.9 g) elde edilmiştir.

**Çizelge 5.** Çiftlik gübresi uygulamaların kök kerevizinde verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi  
**Table 5.** Effect of farmyard manure applications on yield and quality properties of celeriac

Uygulamalar (t da <sup>-1</sup> )	Verim (kg da <sup>-1</sup> )		Bitki ağırlığı (g)		Kök ağırlığı (g)		Bitki yüksekliği (cm)	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Kontrol	4807.4 b	2370.0 c	1012.1 b	498.9 c	303.0 c	199.6 b	37.1 b	33.5 b
2	5034.1 b	2949.0 b	1059.8 b	620.9 b	355.9 c	237.8 b	42.0 ab	35.2 b
4	7922.5 a	3683.0 a	1667.9 a	775.3 a	793.0 a	340.4 a	57.7 a	44.0 a
6	8110.4 a	2644.0 bc	1707.5 a	556.7 bc	609.8 b	233.6 b	49.8 a	38.2 ab
Ortalama	6468.6 a	2911.5 b	1361.8 a	613.0 b	515.4 a	252.8 b	46.6 a	37.7 b
Doz	**		**		**		**	
Yıl	**		**		**		**	
Doz x Yıl	**		**		**		**	

\*\*p<0.01, \*p<0.05, ö.d.: önemli değil, farklı harfler aynı sütundaki farklı grupları belirtmektedir.

**Çizelge 6.** Çiftlik gübresi uygulamaların kök kerevizinde kalite özellikleri üzerine etkisi  
**Table 6.** Effect of farmyard manure applications on quality properties of celeriac

Uygulamalar (t da <sup>-1</sup> )	Yaprak sayısı (ad bitki <sup>-1</sup> )		Kök uzunluğu (cm)		Kök çapı (cm)		L		Kroma		Hue	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Kontrol	66.7 a	47.0 ab	81.2 b	60.9 a	92.5 b	62.2 b	42.5	42.6	29.2	29.1	236.6	237.5
2	48.2 b	51.1 a	81.2 b	59.5 ab	94.7 ab	70.9 a	43.5	42.3	26.6	26.3	236.9	236.2
4	51.5 b	46.6 b	107.5 a	63.6 a	117.5 a	71.4 a	44.3	44.4	28.8	28.6	236.9	237.3
6	51.5 b	46.9 b	99.8 a	54.1 b	107.4 ab	65.0 ab	46.1	45.1	30.4	30.4	237.4	237.0
Ortalama	54.5 a	47.9 b	92.4 a	59.5 b	103.0 a	67.4 b	44.1	43.6	28.8	28.6	237.0	237.0
Doz	**		**		**		ö.d.		ö.d.		ö.d.	
Yıl	**		**		**		ö.d.		ö.d.		ö.d.	
Doz x Yıl	**		**		**		ö.d.		ö.d.		ö.d.	

\*\*p<0.01, \*p<0.05, ö.d.: önemli değil, farklı harfler aynı sütundaki farklı grupları belirtmektedir.

Her iki deneme yılında en yüksek ortalama kök ağırlığı 4 t da<sup>-1</sup> dozundan birinci yılda 793 g ikinci yılda ise 340.4 g olarak hesaplanmıştır. İstatistiki olarak aynı grupta olmasına karşın çiftlik gübresi uygulamalarının kök ağırlığını pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Uygulamaların bitki yüksekliği üzerine etkisi her iki yılda istatistiki düzeyde önemli bulunurken 4 t da<sup>-1</sup> uygulamasından en yüksek boylu bitkilerin elde edildiği görülmektedir. Bu miktardan daha yüksek dozda uygulanan çiftlik gübresinin ise bitki yüksekliğini pozitif yönde çok arttırmadığı görülmektedir. Bitki üzerinde yer alan yaprak sayısı uygulama dozunun artmasına paralel yönde artış göstermemiş birçok parselde azalmaya sebep olmuştur. Özellikle kök kerevizde yaprak sayısının az, ancak köklerin iri olması üretici ve tüketiciler tarafından tercih edilmektedir. Uygulama dozuna bağlı kök uzunluğunda meydana gelen değişim incelendiğinde çiftlik gübresi uygulama etkisinin yıllara ve uygulama dozuna bağlı olarak değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Birinci deneme yılında uygulama dozlarına bağlı ortalama kök uzunluğu ikinci deneme yılından daha yüksek bulunmuş, kontrol parselleri ile

2 t da<sup>-1</sup> çiftlik gübresi uygulanan parsellerden elde edilen kök uzunluğu değerleri aynı istatistiki grupta yer almıştır. Kök çapı üzerine çiftlik gübresi uygulamalarının etkisi istatistiki yönden önemli bulunurken ilk deneme yılında kök uzunluğu 94.7-117.5 cm, ikinci yılda ise 62.2-71.4 cm aralığında yer almıştır. Özellikle deneme alanının hafif bünyeli toprak yapısı göz önünde bulundurulduğunda organik gübreleme önem kazanmaktadır, nitekim Vural ve ark. (2000) hafif bünyeli topraklarda iyi ürün alabilmek için 3-4 t da<sup>-1</sup> çiftlik gübresi uygulanmasını tavsiye etmektedir. Çiftlik gübresi uygulamalarının kök renk değerleri (L, kroma, hue) üzerine etkisi istatistiki düzeyde önemli bulunmamış, uygulamalardan elde edilen renk değerleri ise çizelge 6'da verilmiştir.

#### Uygulamaların Pırasada Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Çiftlik gübresi uygulamalarının pırasada verim ve verim komponentleri üzerine etkisi incelendiğinde; uygulamanın yıllara bağlı olarak verimin artmasına pozitif yönde etkide bulunurken ikinci yılda verim değerleri genel olarak birinci yıldan yüksek

bulunmuştur. Birinci yılda çiftlik gübresi uygulaması kontrol parsellerine oranla verimi artırmış ancak uygulama dozu farklı olmasına karşın parsellerden elde edilen verim değerleri istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır (Çizelge 7). Birinci yılda uygulama yapılan parsellerden elde edilen bitki ağırlığı kontrol parseline göre artış göstermiş, ikinci yılda ise uygulamalar arasında istatistiki yönden fark olmamasına karşın

uygulama dozları ile bitki ağırlığının arttığı belirlenmiş 4 t da<sup>-1</sup> dozundan en yüksek bitki ağırlığı (398.7 g) elde edilmiştir. Bitki uzunlukları üzerine çiftlik gübresi uygulamalarının etkisi ikinci deneme yılında istatistiki yönden önemli bulunmamış, bitki uzunluğu birinci yılda 112.1 cm, ikinci yılda 123.8 cm olarak hesaplanmış, en uzun bitkiler (118.7 cm) birinci yılda 4 t da<sup>-1</sup> dozundan elde edilmiştir.

**Çizelge 7.** Çiftlik gübresi uygulamaların pırasada verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi

**Table 7.** Effect of farmyard manure applications on yield and quality properties of leek

Uygulamalar (t da <sup>-1</sup> )	Verim (kg da <sup>-1</sup> )		Bitki ağırlığı (g)		Bitki uzunluğu (cm)		Aks uzunluğu (cm)		Aks çapı (cm)		Yaprak sayısı (ad bitki <sup>-1</sup> )	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Kontrol	5040.2 b	8524.4 c	181.6 b	307.2 c	108.0 c	122.7	28.5	29.4 b	2.5 b	3.1 ab	12.0 b	13.7 b
2	5549.7 a	10600.0 ab	200.0 a	382.3 ab	110.3 bc	123.5	29.9	30.2 b	2.9 a	3.3 a	12.0 b	13.9 ab
4	5565.7 a	11100.0 a	200.6 a	398.7 a	118.7 a	123.8	30.7	33.2 a	2.9 a	3.1 ab	13.0 ab	13.3 b
6	5717.2 a	10200.0 b	206.0 a	369.1 b	111.5 b	125.2	31.5	33.9 a	2.8 a	3.0 b	13.5 a	14.4 a
Ortalama	5468.2 b	10106.1 a	197.1 b	364.3 a	112.1 b	123.8 a	30.2 b	31.7 a	2.8 b	3.1 a	12.6 b	13.8 a
Doz	**		**		**		**		*		**	
Yıl	**		**		**		**		**		**	
Doz x Yıl	**		**		**		ö.d.		**		**	

\*\*p<0.01, \*p<0.05, ö.d.: önemli değil, farklı harfler aynı sütundaki farklı grupları belirtmektedir.

Pırasa bitkilerinde önemli kalite kriterleri arasında ilk sıralarda yer alan aks uzunluğu her iki deneme yılında çiftlik gübresi uygulamalarına bağlı olarak artış göstermiş, bu artışın birinci yılda istatistiki önem düzeyinde yer almadığı belirlenmiş ikinci yılda ise en uzun akslı bitkiler sırasıyla 6 ve 4 t da<sup>-1</sup> uygulamalarından (33.9 ve 33.2 cm) ölçülmüştür. Farklı dozlardaki çiftlik gübresi uygulamalarının aks çapı ve yaprak sayısı üzerine etkisi iki deneme yılında önemli bulunurken uygulama dozlarının etkinliği yıllara göre farklılık göstermiş, ikinci yılda aks çapı birinci yıldan daha yüksek ölçülmüştür. Uygulama dozu ve yıllara göre aks çapı 2.5-3.1 cm, yaprak sayısı ise 12-14.4 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değişirken Karic et al. (2005) uygulanan azot dozunun artışı ile yaprak sayısı ve aks çapında artış olduğunu ve bitki üzerindeki yaprak sayısının 12.6-14.4 adet, aks çapının ise 3.21-3.63 cm arasında yer aldığını bildirmektedir.

Pırasa yüzeysel kök sistemine sahip olmasına karşın verimin istenilen düzeyde olabilmesi için toprak verimliliğinin gerekli besin maddeleri ile zenginleştirilmesi gerektiği bildirilmiştir (Thorup-Kristensen and Sorensen, 1998). Pırasanın topraktan en yüksek miktarda kaldırdığı besin maddelerinin başında azot gelmekte ve azot, klorofil oluşumunda rol oynayarak proteinler ile birlikte pırasa bitkisinin daha güçlü gelişmesini sağlamaktadır (Ahmed et al., 2003). Pırasa yetiştiriciliğinde uygulanacak optimum N dozunun belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmalarda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde tavsiye

edilen dozlar çeşitli faktörlerin etkisiyle farklılık göstermektedir. Pırasada azot uygulamalarının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisinin önemli olduğu vurgulanmış verimin 6.96-9.2 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve uygulanan N dozu ile verimin artışı bildirilmektedir (Karic et al., 2005). Tarafımızdan elde edilen sonuçlarda verim, yıllara ve uygulanan çiftlik gübresi dozuna dolayısıyla toprağa kazandırılan besin maddesi miktarına bağlı olarak değişiklik göstermiş uygulama dozunun artması ile verimin arttığı belirlenmiştir. Kristensen and Thorup-Kristensen (2004) optimum dozun 50-75 kg N ha<sup>-1</sup> olması gerektiğini belirtirken Baker (1998) bu değer 200-250 kg N ha<sup>-1</sup> olarak tavsiye etmektedir. Sorensen (1993) pırasada maksimum verimin 210-220 kg N ha<sup>-1</sup> azot uygulaması ile elde edildiğini, Savic et al. (2004) ise N uygulama zamanının topraktan alınan N miktarını etkilediğini bildirmektedir. Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar incelendiğinde toprak yapısı, ekolojik koşullar, çeşit, yetiştirme zamanı gibi faktörlerin besin maddelerinin alınımını etkilediği ve topraktan alınan besin maddesi miktarının bitki gelişmesini ve verimi etkileyen unsurların başında geldiği belirlenmiştir.

## SONUÇ

Tarım alanlarında münavebe uygulanmadan yapılan entansif yetiştiricilik topraktan kaldırılan besin maddelerinin tekrar toprağa kazandırılmasını engellerken bitki verimliliği olumsuz yönde

etkilenmektedir. Tarımsal yetiştiricilikte bitkilerin toprakta optimum gelişme gösterebilmeleri, yetiştirme ortamındaki toprağın, fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri ile yakından ilgilidir. Toprakların bu özelliklerinin düzeltilmesi ve devamlılığın sağlanması en çok organik kökenli materyallerin ilavesi ile olmaktadır (Bender et al., 1998). Olgunlaştırılmış çiftlik gübresinin üretim alanlarına farklı dozlarda uygulanması; lahana, kök kereviz ve pırasada verim ve birçok kalite özellikleri üzerine görülen olumlu etki düzeyi yıllara göre değişiklik göstermektedir. Yıllar arasındaki farkın oluşmasında ekolojik koşulların yoğun olarak etkili olduğu düşünüldüğünde, bu üç türün verim ve kalite özelliklerini etkileyen faktörlerin başında topraktaki besin maddesi miktarı yanında yetiştirilen bölgenin ekolojik koşulları gelmektedir. Çiftlik gübresinin verim ve kalite özelliklerine etkisi incelenmiş lahana yetiştiriciliğinde çiftlik gübresinin verimi artırdığı (Zahradnik ve Petrikova 2007), mısır yetiştiriciliğinde inorganik gübreler ile çiftlik gübresi uygulamalarının kombine edilmesi ile uzun dönemde verimliliği ve toprak erozyonunun azalttığı bildirilmektedir (Ali et al., 2008). Çiftlik gübresi uygulanmasının zerdeçal bitkilerinde yumru iriliğini artırdığı özellikle sığır ve keçi gübresinin bitki büyüme ve yumru özelliklerini artırmada en etkili çiftlik gübresi kaynağı olduğu belirlenmiştir (Hossain ve Ishimine 2007). Ayrıca çiftlik gübresi kullanımının ve kullanılan miktarın artmasının bezelye bitkilerinin vejetatif aksamalarının gelişimine olumlu katkı sağladığı ve bitkilerin kalite özelliklerinin artırdığı bildirilmektedir

## KAYNAKLAR

- Ahmed, S., F. Ahmed, F. Hussain and M. Hussain. 2003. Effect of different NPK levels on the growth and yield of kohlrabi (*Brassica caulorapa* L.) at northern areas of Pakistan. *Asian Journal of Plant Science* 2-3: 336-338.
- Ali, A., A.U. Bhatti, A. Ghani and A. Khan. 2008. Effect of farmyard manure (FYM) and inorganic fertilizers on the yield of maize on wheat-maize system on eroded inceptisols in northern Pakistan In. "Global Issues, Paddock Action". Edited by M. Unkovich. *Proceedings of the 14th Australian Agronomy Conference*, 21-25 September 2008, Adelaide, South Australia.
- Aydeniz, A. ve A. Brohi. 1991. Gübreler ve Gübreleme. Cumhuriyet Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları:10 Ders Kitabı:3, Tokat.
- Baker, R. 1998. Leek production (July, 1998), [http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/facts/07\\_Aug\\_2005](http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/facts/07_Aug_2005).
- Bender, D., İ. Erdal, O. Dengiz and M. Gürbüz. 1998. Farklı organik materyallerin killi bir toprağın bazı fiziksel özelliklerine etkisi. M.Ş. Yeşilsoy International Symposium on Arid Region Soil 387-394. Menemen. İzmir.
- Bhattacharyya, P., K. Chakrabarti and A. Chakraborty. 2003. Residual effects of municipal solid waste compost on microbial biomass and activities in mustard growing soil. *Archives of Agronomy and Soil Science* 49: 585-592.

(Khan et al., 2015). Nitekim lahana grubu sebzelerde uygulanan gübre miktarının baş bağlama ve yaprak rengi üzerine etkili olduğu bildirilmektedir (Humaldi ve Abdulhadi, 1990). Sap kerevizde düşük ve yüksek sıcaklıklar yaprak formasyonunu engelleyip yaprak kalitesinin düşmesine, uzun gün koşullarının ise yaprak sayısının azalmasına ve yaprak sapının uzamasına neden olduğu bildirilmektedir (Roelofse et al., 1990). Ayrıca yüksek sıcaklıkların sap kerevizinde sapların kısalmasına yaprak uzunluğunun olumsuz yönde etkilenmesine ve özellikle sıcak dönemde bitkilerin daha kısa boylu olmasına neden olduğu bildirilmektedir (Pressman 1979; Wien 1997).

Uygulamaların lahana, pırasa ve kök kerevizin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi uygulama dozuna göre farklılık göstermiştir. Genel olarak bitkisel materyal olarak kullanılan üç sebze türünde en yüksek verim ve kalite özellikleri 4 ton da<sup>-1</sup> ve 6 ton da<sup>-1</sup> çiftlik gübresi uygulamalarında belirlenmiştir. Lahana, pırasa ve kök kerevizin verim ve kalite özellikleri ile beraber iklim koşulları, toprak özellikleri, sulama durumu dikkate alındığında 4 ton da<sup>-1</sup> uygulama dozu tavsiye edilebilir. Ayrıca çiftlik gübresinin olgunlaştırılarak tarımda kullanılması çevre ve insan sağlığı açısından önemli olduğu gibi ülkemiz ekonomisine yararlar sağlayacaktır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma E.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Fonu tarafından desteklenmiştir (Proje no: 2012 ZRF 057).

- Black, C.A. 1965. *Methods of Soil Analysis*, Agron. No: 9, Part 2. American Society of Agriculture. Madison Wisconsin, USA.
- Bremner, J.M. 1965. 'Total Nitrogen', in C. A. Black (Ed.) *Methods of Soil Analysis Part 2*, American Society of Agronomy Inc., Madison, Wisconsin, USA. 1149-1178pp.
- Chand, S., Anwar, M. and D.D. Patra. 2006. Influence of long-term application of organic and inorganic fertilizer to build up soil fertility and nutrient uptake in mint-mustard cropping sequence. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 37: 63-76.
- Çelik, İ., İ. Ortaş and S. Kılıç. 2004. Effects of compost, mycorrhiza, manure and fertilizer on some physical properties of a chromoxerert soil. *Soil & Tillage Research* 78(1): 59-67.
- Dumicic G., M. Vukobratovic, Z. Vukobratovic, B. Urlic, M. Zanko and K. Kudic. 2013. Effect of fertilization on cabbage yield characteristics. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2013 No. Special Issue 2:399-403.
- Entry, J.A., B.H. Wood, J.H. Edwards and C.W. Wood. 1997. Influence of organic by products and nitrogen source on chemical and microbiological status of an agricultural soil. *Biology Fertility of Soils* 24(2): 196-204.
- Eşiyok, D., 2012. Kışlık ve yazlık sebze yetiştiriciliği. Meta Basım Hizmetleri. Bornova-İzmir. 404 s.



- Freyman, S., P.M. Toivonen, P.W. Perrin, W.C. Lin and J.W. Hall. 1991. Effect of nitrogen fertilization on yield, storage losses and chemical composition of winter cabbage. *Canadian Journal of Plant Science* 71: 943-946.
- Haynes, R.J. and R. Naidu. 1998. Influence of lime, fertilizer and manure applications on soil organic matter content and soil physical conditions: a review. *Nutrient Cycling in Agroecosystem* 51: 123-137.
- Hossain, A. and Y. Ishimine. 2007. Effects of farmyard manure on growth and yield of turmeric (*Curcuma longa* L.) cultivated in dark-red soil, red soil and gray soil in Okinawa, Japan. *Plant Production Science* 10(1): 146-150.
- Humaldi, F.M.H. and A. Abdulhadi. 1990. Effect of different sources and rates of nitrogen and phosphorus fertilizer on the yield and quality of cabbage. *Horticultural Abstract Vol 60 No:10*.
- Jackson, M.L. 1958. *Soil chemical analysis*. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey U.S.A 1-498.
- Jing-Xue, Y., Chun-Yan, W., Ling-ling, S., Xiao-Ming, Z., Guang-Chen, Z., and S. Shu-Yao. 2004. Effect of combined application of organic manure and fertilizer on chinese yield and quality. *Journal of Jilin Agricultural Faculty* 26(2): 155-157.
- Kaur, K., Kapoor, K.K. and A.P. Gupta. 2005. Impact of organic manures with and without mineral fertilizers on soil chemical and biological properties under tropical conditions. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 168: 117-122.
- Khan, M.A., M.R. Chattha, K. Farooq, M.A. Jawed, M. Farooq, M. Imran, M. Iftikhar and M.I. Kasana. 2015. Effect of farmyard manure levels and NPK applications on the pea plant growth, pod yield and quality. *Life Science International Journal* 9: 3178-3181.
- Kołota, E. and P. Chohura. 2015. Control of head size and nutritional value of cabbage by plant population and nitrogen fertilization. *Acta Scientiarum Polonum Hortorum Cultus* 14(2): 75-85.
- Kristensen, H.L. and K. Thorup-Kristensen. 2004. Root growth and nitrate uptake of three different catch crops in deep soil layers. *Soil Science Society of America Journal* 68: 529-537.
- Kütük, C. G. Çaycı, A. Baran, O. Başkan and R. Hartmann. 2003. Effects of beer factory sludge on soil properties and growth of sugar beet (*Beta vulgaris saccharifera* L.). *Bioresources Technology* 90: 75-80.
- Lampkin, N. 2002. *Organic farming*. Old Pond Publishing, 104 Valley Road Ipswich, IPI 4PA, U.K.
- Lesic, R., Borosic, J., Buturac, I., Herak-Custic, M., Poljak, M. and D. Romic. 2004. *Povrcarstvo*. Zrinski, Cakovec.
- Olaniyi, J.O. and Ojetayo, A.E. 2011. Effect of fertilizer types on the growth and yield of two cabbage varieties. *Journal of Animal & Plant Sciences* 12(2): 1573-1582.
- Lindsay, W.L. and Norwell, W.A., 1978. Development of A DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper, *Soil Science of America*, 42: 421-428.
- Madejon, E., R. Lopez, J.M. Murillo and F. Cabera. 2001. Agricultural use of three (sugar-beet) vinasse composts: effect on crops and chemical properties of a Cambisol soil in the Guadalquivir river valley (Spain). *Agriculture Ecosystem and Environment* 84(1): 55-65.
- Murphy, J. and J.P. Riley. 1962. A modified single solution method for determination phosphate in natural water. *Analytic Chimica Acta* 27: 31-36.
- Olaniyi, J.O. and A.E. Ojetayo. 2011. Effect of fertilizer types on the growth and yield of two cabbage varieties. *Journal of Animal & Plant Sciences* 12(2): 573-1582.
- Olsen, S.R. and E.L. Sommers. 1982. Phosphorus soluble in sodium bicarbonate, methods of soils analysis. Part 2, Chemical and Microbiological Properties. Edit: A.L. Page, R.H. Miller, D.R. Keeney 404-430.
- Pascual, J.A., M. Ayuso, T. Hernandez and C.A. Garcia. 1997. Phytotoxicity and fertilizer value of different organic materials. *Agrochemical* 41: 50-62.
- Piccolo, A. and J.S.C. Mbagwu. 1994. Humic substances and surfactants effects on the stability of two tropical soils. *Soil Science Society of America Journal* 58: 950-955.
- Pratt, P.F., 1965, Potassium. Editor C.A. Black, *Methods of Soil Analysis Part II*. American Society of Agronomy Inc., Publisher Madison, Wisconsin, USA, 1022 pp.
- Pressman, E. 1979. *Comparative Physiology of wild and cultivated varieties of Apium graveolens L. with special reference to flowering*, PhD Thesis.
- Roelofse, E.W., R.W. Hand and H.L. Hall 1990. The effect of temperature and night break lighting on the development of glasshouse celery. *Journal of Horticultural Science* 65: 297-307.
- Sanderson, K.R. and J.A. Ivany. 1999. Cole crop yield response to reduced nitrogen rates. *Canadian Journal of Plant Science* 79:149-151.
- Sarker, M.Y., F. Begum, M.K. Hasan, S.M. Raquibullah and M.A. Kader. 2003. Effect of different sources of nutrients and mulching on growth and yield contributing of cabbage. *Asian Journal of Plant Sciences* 2(2): 175-179.
- Savic, D., R. Stikic, and Z. Jovanovic. 2004. Leek growth and productivity in response to light interception and nitrogen nutrition. *Acta Horticulture* 654: 243-247.
- Schlichting, E. and E. Blume. 1966. *Bodenkundliches Prakticum*. Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin.
- Schoenau, J.J. 2006. Benefits of long-term application of manure. *Advances in Pork Production*, 17:153.
- Şeker, C. ve S. Karakaplan. 1999. Konya ovasında toprak özellikleri ile kırımla değerleri arasındaki ilişkiler. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 29: 183-190.
- Soil Survey Staff. 1957. *Soil survey manual*. Agricultural Research Administration. US. Dept. Agriculture Handbook No:18.
- Sorensen, J.N. 1993. Use of the N min-method for optimization of vegetable nitrogen nutrition. *Acta Horticulture* 339: 179-192.
- Thorup-Kristensen, K. and J.N. Sorensen. 1998. Root growth and soil nitrogen depletion by vegetable crops. *Proceedings of the workshop: Nitrogen use efficiency in intensive cropping systems*, Hannover, Tyskland 39-42.
- Tukey, J.W. 1949. Comparing individual means in the analyses of variance. *Biometrics* 5: 99-114.
- Vural, H., D. Eşiyok ve İ. Duman. 2000. *Kültür sebzeleri (Sebzecilik)*. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova İzmir. 440 s.
- Westerveld, S.M., M.R. McDonald, A.W. McKeown and C.D. Scott-Dupree. 2003. Optimum nitrogen fertilization of summer cabbage in Ontario. *Acta Horticulturae* 627: 211-215.
- Wien, H.C. 1997. *The physiology of vegetables crops*, Department of Fruit and Vegetables Science, Cornell University, USA.
- Yeniçerioglu, M. 2006. Katı atık yönetimi yasal düzenlemeler ve sinop örneği. <http://docplayer.biz.tr/663161-Kati-atik-yonetimi-yasal-duzenlemeler-ve-sinop-ornegi.html> (10.10.2016)
- Zhradnik Z., and K. Petrikova 2007. Effect of alternative organic fertilizers on the nutritional value and yield of head cabbage. *Horticultural Science* 34(2):65-71
- Zengin, M., 2007. *Organik Tarım*. Hasad Yayıncılık. İstanbul 136s.