

*¹Mahmut TEPECİK

Orcid No: 0000-0001-6609-4538

*Hüseyin Hüsnü KAYIKÇIOĞLU

Orcid No: 0000-0003-0895-221X

*Neriman Tuba BARLAS

Orcid No: 0000-0002-2971-4977

**Tansel Kaygısız AŞÇIOĞUL

Orcid No: 0000-0002-7712-8307

**Mehmet Kadri BOZOKALFA

Orcid No: 0000-0002-5607-2308

**Dursun EŞİYOK

Orcid No: 0000-0002-7995-6544

***Tarık AYYILMAZ

Orcid No: 0000-0001-6958-8576

***Can UZMAY

Orcid No: 0000-0002-5621-7204

*¹Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme
Bölümü (Sorumlu yazar)

mahmut.tepecik@ege.edu.tr

**Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü

*** Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootečni Bölümü

DOI

[https://doi.org/10.46291/ISPECJASv
ol4iss2pp231-242](https://doi.org/10.46291/ISPECJASv
ol4iss2pp231-242)

Geliş Tarihi: 25/04/2020

Kabul Tarihi: 28/05/2020

Anahtar Kelimeler

Çiftlik gübresi, aerobik kompost,
Entisol, besin elementleri, beslenme
durumu

Keywords

Farmyard manure, aerobic compost,
Entisol, plant nutrients, nutritional
status

Kompostlaştırılmış Ahır Gübresi Uygulamalarının Lahananın (*Brassica oleraceae* L. var. *Capitata*) Bitki Besin Elementi İçeriğine Etkisi

Özet

Bu çalışma, toprağa farklı dozlarda uygulanan ahır gübresinin, lahananın (*Brassica oleraceae* L. var. *capitata*) bitki besin elementi içeriğini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu kapsamda, olgunlaştırılan çiftlik gübresi 0, 20, 40 ve 60 t ha⁻¹ dozlarında Tipic Xerofluent toprağa uygulanmış ve bu alanlarda lahananın yetiştirilmiştir. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmış ve 2013 ile 2014 yıllarında yürütülmüştür. Araştırma sonucuna göre, yaprakların makro element konsantrasyonları incelendiğinde; ilk ve ikinci yıl için sırasıyla N % 1.49-2.35 ile % 1.70-2.51; P % 0.51-0.82 ile % 0.51-0.70; K % 4.50-6.98 ile % 4.30-5.00; Ca % 0.34-0.53 ile % 0.42-0.54 ve Mg ise %0.29-0.36 ile % 0.22-0.25 aralığında saptanmıştır. Mikro element konsantrasyonlarındaki değişimin ise ilk ve ikinci yıllarda sırasıyla Fe için 28.93-58.36 mg kg⁻¹ ile 42.25-67.38 mg kg⁻¹; Cu 1.62-2.95 mg kg⁻¹ ile 3.18-3.85 mg kg⁻¹; Zn 18.95-36.79 mg kg⁻¹ ile 27.28-31.00 mg kg⁻¹ ve Mn için ise 18.23-31.74 mg kg⁻¹ ile 22.85-29.37 mg kg⁻¹ aralığında değişim gösterdiği izlenmiştir. Genel olarak en yüksek bitki besin elementleri içeriği 60 t ha⁻¹ uygulamasında belirlenmiştir.

The Effect of Composted Farmyard Manure Applications on Plant Nutrient Content of Cabbage (*Brassica oleraceae* L. var. *Capitata*)

Abstract

This study was carried out to determine the effect of different doses of composted farmyard manure on the content of the plant nutrient on cabbage plant (*Brassica oleraceae* L. var. *Capitata*). For this purpose, mature farmyard manure was treated in 0, 20, 40 and 60 t ha⁻¹ doses. Experiment was conducted as randomized parcel experimental design with 3 replications in 2013 and 2014. It is concluded for macro element concentrations (%) in 1st and 2nd years respectively that N varied between 1.49-2.35 and 1.70-2.51, P varied between 0.51-0.82 and 0.51-0.70; K varied between 4.50-6.98 and 4.30-5.00, Ca varied between 0.34-0.53 and 0.42-0.54, Mg varied between 0.29-0.36 and 0.22-0.25. Regarding the micro element concentrations (mg kg⁻¹) it is seen that Fe varied between 28.93-58.36 and 42.25-67.38; Cu varied between 1.62-2.95 and 3.18-3.85; Zn varied between 18.95-36.79 and 27.28-31.00; Mn varied between 18.23-31.74 and 22.85-29.37 in 1st and 2nd years respectively. Generally the highest plant nutrients concentration was found in 60 t ha⁻¹ treatment.

GİRİŞ

Anavatanı Akdeniz olan Brassicaceae familyası içerisinde çok sayıda tür bulundurmaktadır; lahanana, karnabahar ve brokkoli bu familyanın en fazla yetiştirilen türlerini oluşturmaktadır (Quiros ve Farnham 2011). Serin iklim sebzesi olarak ülkemizde genellikle sonbahar ve kış döneminde yetiştiriciliği yapılan beyaz lahananın (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) büyük çoğunluğunu baş lahanalar oluşturmaktadır (Eşiyok, 2012). Lahana (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) dünya çapında tüketilen Brassicaceae türünün en yaygın olarak yetiştirilen önemli sebze ürünlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Lahananın geniş uyum yeteneği ve kolay gelişim göstermesi, lahanana yetiştiriciliğinin dünya çapında popülerliğini arttırmış lahanana grubu sebzeler önemli vitamin, lif, mineral madde kaynağı (Rubatzky ve Yamaguchi, 1997; Singh ve ark. 2010) ve anti-kanserojenik bileşikler içerdikleri belirtilmektedir (Rosa ve ark. 1997; van Poppel ve ark. 1999). Ülkemizde yaygın üretilen lahanana türleri arasında beyaz baş lahanana (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) 567 622 ton üretim miktarı ile ilk sırada yer alırken, bunu 192 219 ton ile kırmızı lahanana (*Brassica oleracea* L. var. *rubra*) ve 56 726 ton ile kara (yaprak) lahanana (*Brassica*

oleracea L. var. *acephala*) izlemektedir (TÜİK, 2019). Baş lahanalar genellikle sarmalık, turşuluk ve salata olarak sıkça tüketilmektedir (Saygılı, 2005). Lahana grubu sebzelerin üretimlerinde organik gübre uygulamaları birçok yönde olumlu etkide bulunduğu belirtilmektedir (Eta ve Ece, 2003).. Hayvan gübreleri organik madde içeriği bakımından zengin, toprağa azot, fosfor, potasyum ve kükürt gibi besin elementlerini sağlamasıyla birlikte tarımda önemli ölçüde kullanılmaktadır (Okur ve ark., 2008; Kacar ve Katkat, 2009). Hayvansal gübreler, uygulama dozu, toprak yapısı ve iklim özelliklerine bağlı olarak değişmekle birlikte toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine etki yapmaktadırlar (Lampkin, 2002).

Bu araştırma Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama ve Araştırma Çiftliğinde hayvancılık işletmesinden alınan büyük baş hayvan gübrelerinin olgunlaştırma işleminden sonra, farklı dozlarda uygulanarak 2 yıl süreyle lahanana bitkisi yetiştirilmiştir. Lahana bitkisinin beslenme durumu belirlemek amacıyla makro ve mikro bitki besin elementlerinin N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri incelenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma yeri ve iklimik özellikleri

Bu çalışma 2013 ve 2014 üretim döneminde tarla koşullarında yürütülmüştür. Tarla denemesinde kullanılacak olan hayvan gübresi Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama, Araştırma ve Üretim

Çiftliğinden tedarik edilmiş ve olgunlaştırılması gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın yeri olan İzmir ili Menemen ilçesine ait iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim, 2020).

Çizelge 1. Çalışma yeri iklim verileri

Yıl/ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aylık ortalama sıcaklık (°C)												
2013	8.5	10.1	12.8	16.0	21.7	24.5	27.7	27.6	22.3	16.1	13.6	6.7
2014	10.4	10.2	12.0	15.8	19.8	21.1	21.9	22.8	18.3	15.6	13.2	10.7
Aylık maksimum sıcaklık (°C)												
2013	18.1	20.4	26.2	30.3	34.9	36.8	37.5	37.5	35.1	28.6	23.1	17.4
2014	18.8	20.0	23.4	27.8	31.8	36.8	27.9	27.6	22.2	19.8	23.8	22.6
Aylık minimum sıcaklık (°C)												
2013	-3.7	2.1	1.7	5.2	10.9	12.2	18.1	16.6	10.4	5.6	3.1	-2.1
2014	2.2	1.4	1.5	4.3	10.1	12.3	18.5	17.9	13.6	9.8	3.7	1.3
Aylık toplam yağış (mm)												
2013	184.8	142.0	59.4	30.6	65.2	20.8	1.6	0	12.4	58.8	146.0	6.2
2014	98.2	13.4	70.4	82.4	5.0	7.2	0	0	0	1.2	15.3	197.7

Tarla denemesinin kurulması ve yürütülmesi

Ahır gübresinin olgunlaştırılacağı yer olarak 40 m² büyüklüğünde beton zeminli bir alandan yararlanılmıştır. 4 ay süre ile Mayıs-Eylül aylarında ahır gübresinin olgunlaştırılması işlemi pasif havalandırmalı yığın şeklinde

gerçekleştirilmiştir. Namlu haline getirilen gübre yığını ilk ay haftada bir kez, ikinci ay iki haftada bir kez, üçüncü ve dördüncü aylarda ise ayda bir kez karıştırılarak nemlendirilmiştir ve yığının üzeri örtülmemiştir (Öztürk ve Bildik., 2005). Olgunlaşması sağlanan çiftlik gübresinin özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Olgunlaştırılmış çiftlik gübresinin analiz sonuçları

	pH	8.53	Toplam (%)	Potasyum	2.71
	EC (dS m⁻¹)	34.2		Kalsiyum	1.83
	105°C Nem (%)	15.4		Magnezyum	0.61
	C/N	17.03	Toplam (mg kg⁻¹)	Demir	1357
Toplam (%)	Organik C	36.1		Çinko	202.2
	Azot	2.12		Bakır	23.1
	Fosfor	0.73		Mangan	118.2

Arastırma bitkisel materyal olarak *Brassica oleraceae* L. var. *capitata* sub. var. *alba* cv. Yalova 1 kullanılmıştır. Lahana tohumları her iki yılda da Temmuz ayında tavalara ekilmiş ve yaklaşık bir ay sonra gelişen fideler Ege Bölgesi koşullarında yetiştiriciliğe uygun olarak Ağustos ayının ortasında dikilmiştir. Fideler, bölge üreticilerinin yetiştirme yöntemleri dikkate alınarak hazırlanan karıklara 70x50 cm sıra arası ve üzeri ölçülerinde ve her parselde 4 sıra olacak şekilde dikilmiştir. Parsel büyüklükleri ise 2.5 x 2.0 m olacak şekilde dizayn edilmiştir. Birinci ve ikinci yıl gerçekleştirilen tarla denemeleri, organik üretim alanında uygulanan münavebe programı nedeniyle çakılı olarak gerçekleştirilememiş, ancak aynı arazinin bir başka parselinde yürütülmüştür. Uygulama dozları Maltaş ve ark., (2017)'na göre belirlenmiş ve ahır gübresi uygulama

dozları şu şekilde uygulanmıştır: 1- Kontrol (H0), 2- Çiftlik gübresi 2 t da⁻¹ (H1), 3- Çiftlik gübresi 4 t da⁻¹ (H2) ve 4- Çiftlik gübresi 6 t da⁻¹ (H3). Tarla denemesi tesadüf blokları deneme deseninde ve üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Organik materyaller parsel büyüklüklerine göre hesaplanarak elle homojen bir şekilde toprak yüzeyine serildikten sonra, çapa yardımıyla 10-12 cm toprak derinliğine karıştırılmıştır. Vejetasyon süresince tüm kültürel işlemler (çapa, yabancı ot temizliği, sulama) bölge üreticilerin faaliyetleri doğrultusunda düzenli olarak yürütülmüş (Eşiyok, 2012) ve tüm uygulamalar organik tarım yöntemlerine uygun olarak düzenlenmiştir. Hasat olgunluğuna gelen lahanalar Aralık ayının ortasında hasat edilmiştir Deneme alanına ait toprak özellikleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Tarla denemesi toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

pH _(sature)	7.78	Toplam azot (%)	0.056	
Elektiriksel iletkenlik (dS m ⁻¹)	0.761	Alınabilir (mg kg ⁻¹)	Fosfor	5.20
Kum (%)	56.72		Kalsiyum	3440
Mil (%)	15.28		Magnezyum	140.1
Kil (%)	28.00		Mangan	7.20
Bünye	Tın		Demir	4.60
Organik Madde (%)	1.76	Ekstrakte edilebilir Sodyum (mg kg ⁻¹)	52.8	

Toprak örneklerinin ve organik materyallerin analizinde kullanılan fiziksel ve kimyasal yöntemler

Lahana bitkisinde hasatla ile birlikte lahana başlarının pazarlanamayan dış yaprakları temizlenmiş. Her parselde rastgele ayrı ayrı lahana baş örnekleri alınmış. Alınan lahana örnekleri dikey olarak iki parçaya kesildikten sonra diğer yarısı tekrar iki parçaya kesilerek bu parçalardan biri rastgele seçilerek analizler için kullanılmıştır (Citak ve Sonmez, 2010). Analiz için alınan örnekler 65-70°C'de kurutulmuş ve ardından öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Azot, modifiye edilmiş Kjeldahl yöntemi kullanılarak yapılmıştır (Bremner, 1965). Organik materyaller 4:1 oranında HNO₃: HClO₄ ile yaş yakılarak ekstrakt elde edilmiştir (Kacar ve İnal 2008). Elde edilen ekstrakta; fosfor vanadomolibdo fosforik sarı renk yöntemi ile kolorimetrik olarak (Lott ve ark., 1956), potasyum ve kalsiyum alev fotometresi ile

magnezyum, demir, bakır, çinko ve mangan ise atomik absorpsiyon spektrofotometresiyle belirlenmiştir (Dalquist ve Knoll, 1978; Munter ve Grande, 1981; Kacar ve İnal, 2008).

Toprak reaksiyonu pH 1:2.5 toprak:su ekstraktında Jakson (1958)'e göre, suda çözünebilir toplam tuz (Soil Survey Staff, 1957), organik madde tayini Modifiye Walker-Black yöntemine (Jackson, 1958), bünye (Black, 1965)'e göre belirlenmiştir. Toplam azot (N) Kjeldahl yöntemine göre saptanmıştır (Bremner, 1965). Alınabilir Fosfor (P): Olsen metodu (Olsen ve Sommers, 1982) ile ölçülmüştür. Alınabilir potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve sodyum (Na) 1 N NH₄OAC (pH=7) ile ekstraksiyondan sonra, K, Ca ve Na Flame fotometrede Mg ise Atomik Absorpsiyon Spektrofotometre ile belirlenmiştir (Pratt, 1965; Kacar, 2009). Alınabilir demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn) ve çinko (Zn) konsantrasyonları

DTPA ile ekstrakte edilen örneklerde Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre ile olarak saptanmıştır (Lindsay ve Norvell, 1978).

İstatistiksel analiz

Çalışmada elde edilen sonuçlar; “SPSS 21.0” istatistik paket programı kullanılarak tesadüf blokları denememe deseninde faktöriyel düzende çok değişkenli ANOVA varyans analizi tekniğine göre değerlendirilmiş ve yapılan varyans analizi sonucunda farklı grupları tespit etmede çoklu karşılaştırma yöntemlerinden Tukey’s testi kullanılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Uygulamalarının bitki besin elementlerine üzerine etkisi

Uygulamaların lahananın tüketilen kısımlarının makro ve mikro bitki besin elementleri içeriğine etkisi her iki yılda da istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur. Birinci yılda uygulama dozlarının artması ile lahana yapraklarında besin elementi miktarının arttığı ve en düşük içeriğin kontrol parsellerinden elde edildiği izlenmiştir (Çizelge 4). Denemenin ikinci yılında ise uygulama dozuna ve incelenen besin elementlerine göre değişimlerin meydana geldiği görülmüştür (Çizelge 5). Toplam N ilk yılda % 1.49-2.35 ve 2. yılda % 1.70-2.51 aralığında belirlenmiştir. En

düşük N içeriği kontrol (H0), en yüksek ise 60 t ha⁻¹ (H3) uygulamalarında elde edilmiş ve uygulama dozuna bağlı olarak artış gösterdiği görülmüştür. Fosfor, çiftlik gübresi uygulanan parsellerin büyük bir bölümünde kontrol parsellerine göre besin elementi içeriğindeki değişim daha kararsız bir yapı gösterdiği görülmektedir. Fosfor içeriği 1. yıl % 0.51-0.82 ve ikinci yılda ise % 0.51-0.70 olarak saptanmıştır. H3 uygulamasında diğer uygulamalardan daha yüksek P değeri elde edilmiştir. Topaklara ilave edilen organik materyallerin mineralizasyonu sonucu fosfor elementinin alınabilirliği artış göstermektedir (Hashemimajd, 2004). Organik madde topraktaki fosforun bitkiler tarafından alınmasına olumlu etkide bulunduğu belirtilmektedir (Tavalı ve ark.,2014).

Yapraklardaki K konsantrasyonunun, farklı dozlardaki çiftlik gübresi uygulamalarından ve yıllara göre farklılık göstermiştir. İlk yıl % 4.50-6.98 arasında olan K konsantrasyonunun, ikinci yılda % 4.30-5.00 aralığında değişim gösterdiği saptanmıştır. Her iki yılda da 60 t ha⁻¹ uygulamasında en yüksek K değerleri elde edilmiştir. Kalsiyum içeriği 1. yıl % 0.34-0.53 ve 2. yılda % 0.42-0.54 aralığında saptanmıştır. Kolota ve Chohura (2015) lahanadaki fosfor (%) miktarının 0.30-0.33,

potasyumun (%) 3.0-3.5, kalsiyumun (%) 0.48-0.58, magnezyumun (%) 0.16-0.20 arasında değiştiğini belirtmektedir. ve Kolota ve Chohura (2015)' a göre benzerlik gösterdiği görülmektedir. Brassicaceae familyasında bulunan bitkilerin en fazla ihtiyaç duydukları besin elementinin başında azot geldiği Kolota ve Chohura (2015)'nın belirttiği gibi toprağa uyguladıkları azot miktarının artışıyla verimin arttığını ancak kalsiyum miktarının azaldığı, uygulama dozundaki artışla beraber genel olarak Ca konsantrasyonunun azalma eğilimi gösterdiği söylenbilir. Magnezyum elementi ilk yıl % 0.29-0.36 ve ikinci yılda ise % 0.22-0.25 aralığında saptanmıştır. Lahana yapraklarında besin elementi içerikleri Jones ve ark., (1991) tarafından belirtilen N (%) 3.5-4.8, P (%) 0.30-0.65, K (%) 2.0–4.0; Ca (%) 1.30-3.50 ve Mg (%), % 0.28- 0.80 olarak belirtilen değerlere göre değerlendirildiğinde N ve Ca besin elementlerinin farklılık gösterdiği ve rapor edilen bu değerlerden daha az seviyede belirlendiği söylenbilir. Bu farklılığın birim alandaki bitki sıklığı

dolayısıyla kaldırdığı besin maddesi ile toprakta bulunan besin maddesi miktarının çeşit ve genotip farklılığından kaynaklandığı bildirilmektedir (Wlazlo ve ark., 2006; Grabowska ve ark., 2009).

Mikro elementlerden demir ilk yıl 28.93-58.36 mg kg⁻¹ ve sonraki yıl 42.25-67.38 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiş ve her iki yılda da H3 uygulamasında diğer uygulamalardan yüksek Fe içeriği elde edilmiştir. Bakır konsantrasyonlarının ilk yıl 1.62-2.95 mg kg⁻¹ ve ikinci yılda ise 3.18-3.85 mg kg⁻¹ aralığında olduğu ve yıllara göre en yüksek değerlerin H3 ve H2 uygulama dozlarından elde edildiği görülmüştür. Birinci yılda çinko 18.95-36.79 mg kg⁻¹ ve ikinci yılda ise 27.28-31.00 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulama dozuna bağlı olarak her iki yılda da H3 uygulamasında en yüksek Zn miktarı elde edilmiştir. Mangan yıllara göre değişimi ise 18.23-31.74 mg kg⁻¹ ve 22.85-29.37 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiş ve her iki yılda H3 uygulama dozunda en yüksek değerler belirlenmiştir.

Çizelge 4. Uygulamaların lahananın makro ve mikro besin elementleri içeriği üzerine etkisi (2013)

Uygulamalar	N	P	K (%)	Ca	Mg	Fe	Cu (mg kg ⁻¹)	Zn	Mn
H0 (Kontrol)	1.49 ^c	0.51 ^d	4.50 ^c	0.46 ^b	0.29 ^b	28.93 ^c	1.62 ^d	18.95 ^c	18.23 ^c
H1 (20 t ha⁻¹)	1.50 ^c	0.58 ^c	4.61 ^c	0.34 ^c	0.35 ^a	51.40 ^b	1.88 ^c	33.10 ^b	25.85 ^b
H2 (40 t ha⁻¹)	1.96 ^b	0.64 ^b	5.14 ^b	0.37 ^c	0.33 ^{ab}	53.85 ^b	2.17 ^b	31.94 ^b	26.95 ^b
H3 (60 t ha⁻¹)	2.35 ^a	0.82 ^a	6.98 ^a	0.53 ^a	0.36 ^a	58.36 ^a	2.95 ^a	36.79 ^a	31.74 ^a
P	**	**	**	**	**	**	**	**	**
LSD (0.05)	1.00	1.00	0.37	0.19	0.05	1.00	1.00	0.55	0.39

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

Çizelge 5. Uygulamaların lahananın makro ve mikro besin elementleri içeriği üzerine etkisi (2014)

Uygulamalar	N	P	K (%)	Ca	Mg	Fe	Cu (mg kg ⁻¹)	Zn	Mn
H0 (Kontrol)	1.70 ^d	0.51 ^c	4.30 ^b	0.54 ^a	0.22 ^b	42.25 ^d	3.18 ^c	27.28 ^b	22.85 ^b
H1 (20 t ha⁻¹)	1.95 ^c	0.54 ^c	4.51 ^{ab}	0.44 ^c	0.22 ^b	50.55 ^c	3.75 ^a	28.08 ^b	23.82 ^b
H2 (40 t ha⁻¹)	2.21 ^b	0.59 ^b	4.56 ^{ab}	0.49 ^b	0.25 ^a	57.02 ^b	3.85 ^a	30.12 ^a	24.77 ^b
H3 (60 t ha⁻¹)	2.51 ^a	0.70 ^a	5.00 ^a	0.42 ^c	0.24 ^a	67.38 ^a	3.40 ^b	31.00 ^a	29.37 ^a
P	**	**	**	**	**	**	**	**	**
LSD (0.05)	1.00	0.15	0.07	0.20	0.17	1.00	0.09	0.14	0.07

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

Cıtak ve Sonmez. (2010) tarafından N (%) 1.82-4.42, P (%) 0.13-0.38, K (%) 1.80-3.65, Ca (%) 0.48-1.24, Mg (%) 0.12-0.20 ve Zn (mg kg⁻¹) 23.0-97.0, Fe (mg kg⁻¹) 39.3-123.0, Mn (mg kg⁻¹) 15.3-41.5 ve Cu (mg kg⁻¹) 1.20-5.60 değerlerine göre farklılıklar göstermiştir. Kumar ve ark. (2015) tarafından önerilen N (%) 1.23-2.27, P (%) 0.40-0.99 ve K (%) 2.70-5.50 değerlerine göre çalışmada elde edilen N, P ve K element sonuçlarının benzerlik gösterdiği izlenmektedir. Mikro elementler için önerdiği Fe 48.60-236.80 ppm, Mn 13.20-22.98 ppm, Zn 23.86-80.36 ppm ve Cu için

önerdiği 2.60-12.91 ppm değerlere göre farklılık gösterdiği izlenmektedir. Tavalı ve ark. (2014) tarafından N (%) 2.40-3.65, P (%) 0.24-0.51, K (%) 1.65-1.91 Ca (%) 0.58-0.87, Mg (%) 0.22-0.50 ve Zn (mg kg⁻¹) 61.00-63.16, Fe (mg kg⁻¹) 119.03-121.04, Mn (mg kg⁻¹) 28.14-60.08 ve Cu (mg kg⁻¹) 6.99-8.10 değerlerine göre değerlendirildiğinde özellikle K ve mikro elementler arasında büyük farklılıkların olduğu izlenmiştir. Reza ve ark. (2016) tarafından N (%) 0.96-1.90, P (%) 0.14-0.34, K (%) 0.90-1.40 Ca (%) 0.40-0.67, Mg (%) 0.17-0.34 ve Zn (%) 0.020-0.035

değerlerine göre değerlendirildiğinde N, P ve K element değerleri yüksek değerler aldığı Ca ve Mg elementlerinin benzerlik gösterdiği ve Zn değerinin daha yüksek olduğu izlenmektedir. Bu farklılıkların gübre ve uygulamalarına, çeşit özelliklerine ve yetiştiricilik şekline göre değiştiği düşünülmektedir. Bosiacki ve Tyksinski (2009) lahanaya için önerdiği ortalama Cu (mg kg^{-1}) 2.1; Zn (mg kg^{-1}) 23.8, Fe (mg kg^{-1}) 57.0 ve Mn (mg kg^{-1}) ise 18.2 element değerlerine göre benzerlik göstermiştir. Jones ve ark., (1991)'nin belirtmiş olduğu Cu (mg kg^{-1}) 5-15, Fe (mg kg^{-1}) 30-200, Mn (mg kg^{-1}) 25-200 ve Zn (mg kg^{-1}) 20-200 element içerikleri uyumlu olduğu söylenebilir. Bunun da uygulamalardan, toprak özellikleri, yetiştirme tekniği ve bitkisel materyal olarak kullanılan çeşidin genetik yapısından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bozokalfa ve ark. (2003) N (%) 3.00-3.43, P (%) 0.23-0.28, K (%) 1.80-2.40, Ca (%) 1.81-3.66, Mg (%) 0.06-0.10, Fe (mg kg^{-1}) 104.0-268.8, Mn (mg kg^{-1}) 25.7-45.9, Zn (mg kg^{-1}) 16.9-28.2 ve Cu (mg kg^{-1}) 2.40-3.75 olarak belirtmektedirler. Elde edilen sonuçlardan N, Mn, Zn ve Cu benzerlik gösterdiği, K, P, Ca, Mg ve Fe'nin farklılık gösterdiği bunda çeşit farklılığından, iklim ve

yetiştirme koşullarından kaynaklanabileceği söylenebilir.

SONUÇ

Lahana yetiştiriciliğinde farklı dozlarda uygulanan olgunlaştırılmış hayvan gübresinin, lahananın bitki besin elementi içeriğine etkisinin dozlara göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Genel olarak lahanaya bitkisinde en yüksek besin elementi içeriği 60 t ha^{-1} çiftlik gübresi uygulamasında elde edilmiştir. Sürdürülebilir tarımda çiftlik gübresi organik ve biyolojik olarak parçalanabilir özelliğinden dolayı olgunlaştırılarak kullanılması önerilir. Hayvan gübresinin tarımda kullanılmasında gerekli özen gösterilmediği zaman, ahır gübresi değerini büyük ölçüde yitirir. Bu durumda, bitki besin elementleri ile organik madde çeşitli yollarla yiter. Ahır gübresi açıkta bırakıldığında yıkanarak gübre değeri azalır. Ahır gübresinin gübre değerini korunması gübreleme açısından önemlidir. Özellikle olgunlaştırılarak tarımda kullanılması büyük fayda sağlayacaktır.

TEŞEKKÜR

Yazarlar, Araştırma projesinin bir kısım verileri kullanılarak hazırlanan bu çalışmayı maddi olarak destekleyen E.Ü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne

(Proje No: 2012-ZRF-057) teşekkür ederler.

KAYNAKÇA

Anonim, 2020. İzmir ili Menemen ilçesi meteorolojik verileri.

Black, C.A. 1965. Methods of Soil Analysis, Agreon. No: 9, Part 2. American Society of Agriculture. Madison Wisconsin. USA.

Bosiacki, M., Tyksiński, W. 2009. Copper, zinc, iron and manganese content in edible parts of some fresh vegetables sold on markets in Poznań. Journal of Elementology 14(1): 13-22.

Bozokalfa, M.K., Kavak, S., Eşiyok, D., Uğur, A., Yağmur, B. 2003. Savoy lahanasında (*Brassica oleracea* L. var. *sabauda*) fosfor uygulamalarının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 40(1): 17-24.

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.

Citak, S., Sonmez, S. 2010. Influence of organic and conventional growing conditions on the nutrient contents of white head cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata*) during two successive seasons.

Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58 (3); 1788-1793.

Dalquist, R. L., Knoll, J.W. 1978. Inductively coupled plasma-atomic emission spectroscopy: analysis of biological materials and soil for major, trace and ultratrace elements. Applied Spectroscopy, 32:1-31.

Eşiyok, D. 2012. Kışlık ve Yazlık Sebze Yetiştiriciliği. Meta basım hizmetleri. Bornova-İzmir. 404 s.

Eta, Z., Ece, A. 2003. Bazı beyaz baş lahanalar (*Brassica oleracea* var. *capitata*) çeşitlerinin Tokat yöresine uygun ekim zamanları ve verimliliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Alatarım 2(1): 33-39.

Grabowska, A., Kunicki, E., Libik, A., 2009. The effects of different methods of cultivation and plant spacing on the chemical composition of broccoli heads. Folia Horticulturae 21(2): 25-34.

Hashemimajd, K., Kalbasi, M., Golchin, A., Shariatmadari, H. 2004. Comparison of vermicompost and composts as potting media for growth of tomatoes. Journal of Plant Nutrition, 27: 1107-1123.

Jackson, M.L. 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey U.S.A 1-498.

Jones, J.B. Jr., Wolf, B., Mills, H.A. 1991. Plant Analysis Handbook, Micro-

Macro Publishing, Inc. Georgia 30607, USA.

Kacar, B., İnal, A. 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 892 p

Kacar, B. 2009. Toprak Analizleri, 2. Baskı. Nobel Yayınları No:1387, Ankara.

Kacar, B., Katkat, A.V., 2009. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. 3. Baskı. Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Yayın no:1119. s:17-54.

Kołota, E., Chohura, P. 2015. Control of head size and nutritional value of cabbage by plant population and nitrogen fertilization. Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus, 14(2), 75–85.

Kumar, J., Phookan., D.B., Lal, N., Kumar, H., Sinha, K., Hazarika, M. 2015. Effect of organic manures and biofertilizers on nutritional quality of cabbage (*Brassica oleracea* var. capitata). Journal of Eco-friendly Agriculture, 10 (2): 114-119.

Lampkin, N. 2002. Organic Farming. Old Pond Publishing, 104 Valley Road Ipswich, IPI 4PA, U.K.

Lindsay, W.L., Norvell, W.A. 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zink, Iron, Manganese and Copper. Soil. Sci. Soc. of Amer. Journal, 48: 421-428.

Lott, W.L., Nery, J.P., Gall, J.R., Medcoff, J.C. 1956. Leaf analysis technique

in coffe research, I.B.E.C. Research Institute Publishing, 9: 21-24.

Maltaş, A.Ş., Tavalı, İ.E., Uz, İ., Kaplan, M. 2017. Kırmızı baş lahana (*Brassica oleracea* var. capitata f. rubra) yetiştiriciliğinde vermikompost uygulaması. Mediterranean Agricultural Sciences, 30(2): 155-161.

Munter, R.C., Grande, R.A. 1981. Plant tissue and soil extract analysis by icp atomic emission spectrometry. In: Developments in Atomic Plasma Spectrochemical Analysis. Ed. R.M. Barnes, Heyden and Song London, England, 653-672pp.

Olsen, S.R. Sommers, E.L. 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.

Okur, N., Kayıkçıoğlu, H.H., Okur, B., Delibacak, S. 2008. Organic amendment based on tobacco waste compost and farmyard manure: influence on soil biological properties and butter-head lettuce yield. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 32: 91–99.

Öztürk, M., Bildik, B. 2005. Hayvan çiftliklerinde kompost üretimi. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara

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.

Reza, M. S., Islam, A. K. M. S., Rahman,
M. A., Miah, M. Y., Akhter, S. Rahman, M.
M. 2016. Impact of organic fertilizers on
yield and nutrient uptake of cabbage
(*Brassica Oleracea* var. capitata). Journal
of Science, Technology and Environment
Informatics, 3(2): 231-244.

Ros, E.A.S, Heaney, R.K, Fenwick, G.R,
Portas, C.A.M, 1997. Glucosinolates in
crop plants. Horticultural Reviews, 19: 99-
215.

Rubatzky, V.E., Yamaguchi M., 1997.
World vegetables: Principles, production,
and nutritive values. Chapman Hall,
NewYork. 572 p.

Saygılı., S. (2005). Beyaz ve kırmızı baş
lahana yetiştiriciliği. T.C. Samsun Valiliği
İl Tarım Müdürlüğü Yayınları No: S/18 6 s.

Singh, B.K, Sharma, S.R, Kalia, P,
Singh, B, 2010. Character association and
path analysis of morphological and
economic traits in cabbage (*Brassica
oleracea* var. capitata L.). Indian Journal of
Agricultural Sciences, 80(2): 116-118.

Soil Survey Staff, 1957. Soil Survey
Manual. Agricultural Research
Administration. U A. Dept. Agriculture,
Handbook, No:18.

Tavalı, İ.E., Maltaş, A.Ş., Uz, İ., Kaplan,
M. 2014. Vermikompostun beyaz baş
lahananın (*Brassica oleracea* var. *alba*)
verim, kalite ve mineral beslenme durumu
üzerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat
Fakültesi Dergisi, 27(1): 61-67.

TÜİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu.
http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001
(Erişim tarihi; 20 Aralık 2019).

Van Poppel, G, Verhoeven, D.T.H,
Verhagen, H, Goldbohm, R.A, 1999.
Brassica vegetables and cancer prevention.
Epidemiology and Mechanisms. Advances
in Experimental Medicine and Biology,
472: 159-168.

Wlazło, A., Kunicki, E., Libik, A. 2006.
Effect of growing method and plant density
on yield of broccoli. Folia Horticulture
Supl., 2:197–202.

Quiros, C.F, Farnham, M.W., 2011. The
genetics of Brassica oleracea. In: Schmidt
R, Bancroft I (eds) Genetics and genomics
of the Brassicaceae. Springer Science,
Business Media, Berlin, 261–289.