

**DEĞİŞİK KOMPOSTLARIN ORGANİK KIRMIZI BİBER (*Capsicum annuum L.*)
YETİŞTİRİCİLİĞİNDE VERİM, BAZI MORFOLOJİK KARAKTERLER VE
POTASYUM İÇERİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Alev KIR

Nilgün MORDOĞAN

**Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü
P. K. 9 35661 Menemen-İzmir/TURKEY**

**Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Toprak Bölümü
35100 Bornova-İzmir/TURKEY**

ÖZ: Bu araştırma Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde 2002-2003 yıllarında tesadüf blokları deneme desenine göre, 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bu çalışmada, kontrol (mineral gübre), yeşil gübre bitkisi (adi fiğ+arpa karışımı), kompost (bitki atıkları kompostu), kompostlaştırılmış ahır ve hindi gübresi ile sertifikalı ticari organik gübre uygulamalarının kırmızı biberin (*Capsicum annuum L.*) verim, morfolojik özellikler ile ayrımlı gelişme dönemlerinde meyve ve yapraktaki potasyum içeriklerine etkilerini değerlendirmek amaçlanmıştır. Sonuç olarak, en yüksek verim 1. yıl 29,7 ton.ha⁻¹, 2. yıl 26,5 ton.ha⁻¹ nicelikleri ile ahır gübresi (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübre kombinasyonu uygulamasında belirlenmiştir. İncelenen morfolojik özellikler (%50 çiçeklenme gün sayısı, %50 meyve tutma gün sayısı, meyve boyu, meyve eni, meyve et kalınlığı, bitki boyu, bitki eni) için uygulamalar arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Yaprak ve meyve potasyum içerikleri açısından organik parsellerin üstün olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında, verim ile morfolojik özellikler ve iki dönem yaprak ve meyve potasyum içerikleri arasında % 1 düzeyinde önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Biber (*Capsicum annuum L.*), organik gübre, kompost, yeşil gübre, verim, potasyum, morfolojik özellikler.

**THE EFFECT OF DIFFERENT COMPOST APPLICATIONS ON YIELD,
SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERS AND POTASSIUM CONTENT OF
ORGANICALLY PRODUCED RED PEPPER (*Capsicum annuum L.*)**

ABSTRACT: The research was carried out at the Aegean Agricultural Research Institute's open field experimental area located in the Mediterranean Region during the years of 2002-2003. The aim of this paper is to evaluate the effects of control (chemical fertilizer), a green manure crop (common vetch-barley mixture), compost (composted residues of various vegetables), farmyard manure, turkey manure and certificated commercial organic manure on yield, morphological characteristics and fruit and leaf potassium (K) content of red pepper (*Capsicum annuum L.*). Morphological characteristics observed (Number of days to flowering from planting, Number of days to maturing from planting, Fruit length, Fruit width, Fruit pulp thickness, Plant height, Plant width) were significantly increased by the applications. The highest yields were 29.7 tonnes.ha⁻¹ first year and 26.5 tonnes.ha⁻¹ second year with farmyard manure (20 tonnes.ha⁻¹) plus green manure crop plot. In addition, significant relationships were determined between fruit and leaf potassium (K) contents and yield and early maturing of pepper fruits.

Keywords: *Pepper (Capsicum annuum L.), manure, compost, green manure, yield, potassium, morphological characteristics.*

GİRİŞ

Ülkemiz biber üretimi (1 110 000 ton) dünya ülkeleri içinde 3. sırada yer almaktadır (Anonim, 1999). Buna göre, Türkiye dünyada üretilen biberin yaklaşık %10'unu karşılamaktadır, yani, ülkemiz biber üretimi önemli bir ekonomik değer taşımaktadır (Anonim, 2005a). Bunun yanında, son yıllarda tüketicilerin sağlıklı beslenme bilincindeki gelişme nedeni ile meyve ve sebzelere olan ilgisi gittikçe artmaktadır (Wiebel, 1997). Bununla ilişkili olarak da özellikle Avrupa ülkelerinde organik ürünlere artan talep gözlenmektedir. Ülkemiz toplam organik meyve-sebze ihracatından 2004 yılı için 22 milyon dolar gelir elde etmiş olup, organik biber yurt dışına en çok ihraç edilen ürünler arasında bulunmaktadır (Anonim, 2004). Son yıllardaki (2003-2004) organik biber üretimimiz 2650 ton civarındadır (Anonim, 2005a).

Biber taze tüketimi oldukça yüksek olan ve beslenmede büyük yer verilen sebzeler arasındadır. Bu nedenle, şeker, vitamin C, kuru madde, vb. içerikleri yanında, bitki ve meyveye ait morfolojik özellikler de önem taşımaktadır. Potasyum ise, bitkiler için mutlak gerekli elementler arasındadır. Sebzelerin kalite kriterleri ile ilgili fizikokimyasal olaylarda potasyum (K) yer almaktadır ve bu besin maddesi, bitkinin hayati fonksiyonları için mutlak gerekli elementler arasındadır (Mengel ve Kirkby, 1982). Potasyum azotla birlikte bitki bünyesinde diğer elementlere göre daha fazla bulunur (Kacar ve Katkat, 2006). Verimli ve kaliteli ürün elde etmede, çevresel bozulmaya yol açmayacak nitelikte ve dengeli beslenme izlenceleri uygulamak gerektiği kabul görmüş bir saptamadır. Azot ile diğer makro ve mikro element oranları yetiştirmede anahtar rolü oynamaktadır.

Bu makalede, farklı kompost uygulamalarının, organik biber yetiştiriciliğinde verim, morfolojik özellikler ile yaprak ve meyve yapısındaki potasyum içerikleri üzerine etkilerini değerlendirmek amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma, 2002-2003 yıllarında, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde (Menemen-İzmir) yürütülmüştür. Deneme toprağı ve kullanılan kompostlara ait kimi fiziksel ve kimyasal analizler standart metotlara göre (Kacar, 1972) analiz edilmiştir (Çizelge 1, 2).

Denemede uygulamalar ve dozları Çizelge 3 ve 4'de yer almıştır.

Çizelge 1. Deneme alanı toprağına ait kimi fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.

Table 1. Some physical and chemical parameters of soil samples.

Toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri Chemical and Physical fetures of soil	Birim Unit	Toprağın derinliğı Soil depth		
		0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm
pH (25 °C)	-	7,37	7,30	7,38
Suda çözünebilir toplam tuz Total soluble salt	%	0,136	0,158	0,115
Kireç (Lime)	%	4,79	3,19	3,99
Organik madde (Organic matter)	%	0,60	0,77	0,96
Bünye Texture	-	Kumlu kil Sandy clay	Killi tın Clay loam	Killi tın Clay loam
Toplam N (Total N)	%	0,10	0,10	0,06
P	ppm	1,37	1,52	1,67
K	ppm	225	270	280
Ca	ppm	5880	6120	6300
Mg	ppm	540	610	635
Fe	ppm	5,98	4,84	4,03
Zn	ppm	0,51	0,55	1,07
Mn	ppm	4,28	3,45	2,64
Cu	ppm	0,87	1,27	1,63

Materyallerden bitki atıkları kompostu, Enstitü'ye ait Sebzeçilik Şubesi hasat atıklarının biriktirilip Kacar, (1997)'e göre kompostlaştırılması ile elde edilmiştir. Ahır gübresi, Enstitü'nün Hayvancılık Şubesi'nden, hindi gübresi ise ekstansif üretim yapan özel bir çiftlikten temin edilmiş olup, 8 ay süre ile olgunlaştırılmıştır.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre, toplam 72 parsel, 4 tekerrür ve her parselde 68 bitki olacak şekilde kurulmuş, 2 yıl (2002-2003) çakılı olarak yürütülmüştür. Yeşil gübre bitkisi olarak % 80 + % 20 oranlarında adi fiğ (*Vicia sativa* L.) ile arpa (*Hordeum vulgare* L.) kullanılmış, fiğlerin % 25 oranında çiçeklendiğı dönemde fazla derin olmamak kaydı ile toprak altına getirilmiştir. Yalova yağlık-28 biber çeşidi kullanılmıştır. Çeşide ait özellikler Çizelge 5'de açıklanmıştır. Deneme biber tohumları, 7,5 g/kg tohum miktarında ticari bir biyolojik fungusit ile ilaçlanmıştır.

Deneme alanının organik sistem koşullarına uygunluğunu sağlamak için, 2000 yılında arazi kontrol altına alınarak Avrupa Topluluğı (EU 2092/91) ve

Türkiye'deki (24.12.1994/22145) "Organik Tarım Yönetmelikleri"ne uygun olacak şekilde çalışmalar yürütülmüştür. Alana aynı yıl arpa ekilerek hasat edilmiştir. Deneme süresince her iki yılda da zarar eşiğini aştığı saptanan yaprak bitine karşı % 0,1'lik "pyrethrum" etkili maddeli ticari bir preperat kullanılmıştır.

Çizelge 2. Kompost, ahır, hindi ve ticari organik gübrelere ait kimi fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.

Table 2. Some physical and chemical parameters of compost, certified organic compost, farmyard manure and turkey manure.

Fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Physical and chemical parameters of manure	Kompost Compost	Ahır gübresi Farmyard manure	Hindi gübresi Turkey manure	Ticari organik gübre Certified commercial organic manure
pH	7,67	8,74	7,66	9,20
Suda çözünebilir toplam tuz (%) % Total soluble salt	0,896	3,712	3,850	4,256
Kireç (%) % Lime	4,450	4,854	8,697	3,843
Organik madde (%) % Organic matter	40,56	51,96	45,69	64,00
Kasyon değişim kapasitesi (KDK) (me/100g) Cation exchange capacity (me/100g)	42,30	55,17	53,00	58,03
C/N	26,57	21,14	15,70	15,00
Toplam N (%) % Total N	1,235	1,652	1,260	1,960
P (%)	1,80	1,30	1,80	1,85
K (%)	2,85	1,65	2,50	1,74
Ca (%)	2,30	1,25	4,20	4,00
Mg (%)	1,25	1,55	3,26	1,18
Fe (ppm)	307,5	385,0	543,0	588,0
Zn (ppm)	176	265	478	385
Mn (ppm)	269	348	580	440
Cu (ppm)	25,10	45	62	65

Çizelge 3. Denemede uygulamalar.

Table 3. Treatments.

(Kontrol): Hiçbir gübre uygulanmamıştır (0) Non-treated
NPK50 (Kontrol): Konvansiyonel tarım sistemine göre önerilen mineral gübre dozunun yarısı uygulanmıştır (NPK50) Half of recommended chemical fertilisation
NPK100 (Kontrol): Konvansiyonel tarım sistemine göre önerilen mineral gübre dozunun tamamı uygulanmıştır (NPK100) Recommended chemical fertilisation
Yeşil gübre (Y) Green manure
Ticari organik gübre (T) Certified commercial organic manure
Ticari organik gübre+yeşil gübre(T+Y) Certified commercial organic manure+green manure
Ahır gübresinin 1. dozu (S1) Farmyard manure 1. dose
Ahır gübresinin 1. dozu+yeşil gübre (S1+Y) Farmyard manure 1. dose+green manure
Ahır gübresinin 2. dozu (S2) Farmyard manure 2. dose
Ahır gübresinin 2. dozu+yeşil gübre (S2+Y) Farmyard manure 2. dose+green manure
Hindi gübresinin 1. dozu (H1) Turkey manure 1. dose
Hindi gübresinin 1. dozu+yeşil gübre (H1+Y) Turkey manure 1. dose+green manure
Hindi gübresinin 2. dozu (H2) Turkey manure 2. dose
Hindi gübresinin 2. dozu+yeşil gübre (H2+Y) Turkey manure 2. dose+green manure
Kompostun 1. dozu (K1) Compost 1. dose
Kompostun 1. dozu+yeşil gübre (K1+Y) Compost 1. dose+green manure
Kompostun 2. dozu (K2) Compost 2. dose
Kompostun 2. dozu+yeşil gübre (K2+Y) Compost 2. dose+green manure

Çizelge 4. Gübrelerin uygulama dozları.
Table 4. Application doses of treatments.

Ahır gübresi* 1. doz Farmyard manure 1. dose*	10 ton.ha ⁻¹ 10 tonnes.ha ⁻¹
Ahır gübresi* 2. doz Farmyard manure 2. dose*	20 ton.ha ⁻¹ 20 tonnes.ha ⁻¹
Hindi gübresi* 1.doz Turkey manure 1. dose*	5 ton.ha ⁻¹ 5 tonnes.ha ⁻¹
Hindi gübresi* 2. doz Turkey manure 2. dose*	10 ton.ha ⁻¹ 10 tonnes.ha ⁻¹
Kompost* 1. doz Compost 1. dose*	20 ton.ha ⁻¹ 20 tonnes.ha ⁻¹
Kompost* 2. doz Compost 2. dose*	40 ton.ha ⁻¹ 40 tonnes.ha ⁻¹
Ticari organik gübre* Certified commercial organic manure*	Şirketin önerdiği şekil ve nicelikte uygulanmıştır. Applied as advised.
NPK 100** Mineral fertilizer***	170/100/200 kg/ha
NPK 50** Half dose of mineral fertilizer***	85/50/100 kg/ha
<p>*Tamamı tabana uygulanmıştır. **N: Yarıyı tabana, kalan yarısı çiçeklenme ve meyve olumunda iki eşit parçada uygulanmıştır. Gübreler tabana; amonyum sülfat, çiçeklenme ve meyve olumunda ise; amonyum nitrat formunda uygulanmıştır. **P ve K: Tamamı tabana uygulanmıştır. Fosfor TSP; Potasyum ise, potasyum sülfat formunda uygulanmıştır. ***2/4 N (Ammonium sulphate)+ total P (TSP)+ total K (Potassium sulphate) were applied as base fertiliser 1/4 N (Ammonium nitrate) (Date of 50% to pepper plants flowering from planting) 1/4 N (Ammonium nitrate) (Date of 50% to pepper plants maturing from planting)</p>	

Yaprak örnekleri, % 50 çiçeklenme (Y1) ve 2. Hasat (Y2) olmak üzere iki ayrı dönemde; meyve örnekleri ise yalnızca 2. hasat döneminde (M) alınmıştır. Meyve hasatı toplam 3 kez yapılmıştır. Verim (V) ve morfolojik özelliklere ait (MK) [% 50 çiçeklenme gün sayısı (MK1), % 50 meyve tutma gün sayısı (MK2), meyve boyu (MK3), meyve eni (MK4), meyve et kalınlığı MK5), bitki yüksekliği (MK6), bitki genişliği (MK7)] kayıtları tutulmuştur. İki dönem yaprak ve 2. hasat dönemi meyve örneklerinde potasyum içerikleri (KY1, KY2, KM) analiz edilmiştir (Kacar, 1972).

Elde edilen veriler, Yurtsever (1984)'e göre, JMP (JMP 5.0.1a, 2002) programında analiz edilmiştir.

Çizelge 5. Yalova Yağlık-28 biberinin kimi özellikleri.
Table 5. Characteristics of pepper (cv. Yalova Yağlık-28).

İlk olgunluk süresi (gün) (Number of days to first maturing from planting)	165-170
Meyve döküm devresi (gün) Number of days to maturing from planting	200-210
Habitüsü (Plant growth habit)	Yüksek, silindirik (Cylindric)
Dallanma Branching habit	2-3 ana dallı, bol yan dallı Intermediate
Yükseklik (cm) (Plant height)	70
Yapraklılık (Leaf density)	Çok yapraklı (Dense)
Büyüklüğü, uzunluğu (cm) Mature leaf lengthxwidth (cm)	4.4x2.0
Rengi (Leaf colour)	Orta yeşil (Green)
Meyve şekli (Fruit shape)	Meyvesi sarkık, yassı ve konik Triangular
Meyve eni (en kalın kısım, cm) Fruit width (cm)	6.0
Meyve uzunluğu (cm) Fruit length (cm)	11
Tohum odacık adedi Number of locules	2-3
Sap çukuru Fruit shape at pedicel attachment	Var Lobate
Çiçek burnu Fruit shape at blossom end	Sivri Blunt
Rengi (Fruit colour at mature stage)	Koyu kırmızı (Dark red)
Tadı (Ripe fruit pungency)	Tatlı (Sweet)
Et kalınlığı (mm) Fruit wall thickness (mm)	4.8
Çekirdeklilik Number of seeds per fruit	Orta Intermediate
Meyve ağırlığı (g) Fruit weight (g)	90
Suda çözünebilir kuru madde (%) Total soluble solids (%)	7.4
Ortalama verim (ton.ha ⁻¹) Yield (tonnes.ha ⁻¹)	40 40
Hastalıklara dayanıklılık Disease resistance	Tarla koşullarında önemli bir hastalık saptanmamıştır Not observed

BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemeye ait uygulamaların biberde verim (Çizelge 6), kimi morfolojik özellikleri (Çizelge 7, 8, 9, 10, 11, 12) ile iki dönem yaprak (Çizelge 13, 14) ve meyvede (Çizelge 15) potasyum içeriklerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemli ayrımlılıklar göstermiştir. Korelasyonlara ait katsayılar Çizelge 16'da yer almıştır.

Çizelge 6. Uygulamaların yıllar üzerinden verim ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) değerleri.
Table 6. Yields ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) of treatments over years.

Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	Verim ($\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$) Yield ($\text{tonnes}\cdot\text{ha}^{-1}$)	Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	Verim ($\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$) Yield ($\text{tonnes}\cdot\text{ha}^{-1}$)
1	S2+Y/1	A	29,7	19	K2/2	H-K	19,7
2	T+Y/1	AB	27,7	20	T/1	I-L	18,8
3	K1+Y/1	AB	27,2	21	T/2	I-L	18,8
4	S2+Y/2	A-C	26,5	22	H1+Y/1	J-M	18,6
5	K2+Y/2	B-D	26,0	23	Y/1	K-N	17,4
6	H2+Y/1	B-D	25,9	24	H2/1	K-N	17,2
7	T+Y/2	B-E	25,8	25	K1/2	L-O	16,0
8	H2+Y/2	B-E	25,5	26	H1/2	M-P	15,5
9	S1+Y/2	B-F	24,9	27	S1/2	N-P	15,2
10	H1+Y/2	C-G	23,8	28	K2/1	N-P	14,8
11	K1+Y/2	C-G	23,8	29	NPK50/2	N-P	14,7
12	S2/2	C-G	23,3	30	S2/1	O-Q	13,9
13	S1+Y/1	D-G	23,1	31	H1/1	O-Q	13,8
14	Y/2	E-H	22,5	32	S1/1	O-Q	13,6
15	K2+Y/1	F-H	22,2	33	K1/1	O-R	12,8
16	NPK100/1	F-H	22,1	34	0/2	P-R	12,6
17	NPK100/2	F-I	21,9	35	NPK50/1	QR	11,3
18	H2/2	G-J	20,7	36	0/1	R	9,9
Minimum		900,9					
Minimum		3110,0					
Maksimum		3110,0					
Maximum		3110,0					
TUKEY(0,05)		**					
w		323,46					
CV (%)		5,79					
ns: önemli değil (not significant), *: %5'e göre önemli (significant for $p<0.05$), ** : % 1'e göre önemli (significant for $p<0.001$)							

Çizelge 7. Uygulamaların yıllar üzerinden % 50 çiçeklenme gün sayısı değerleri.
Table 7. Number of days to %50 flowering from planting of treatments over years.

Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	%50 çiçeklenme gün sayısı Number of days to %50 flowering from planting	Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	%50 çiçeklenme gün sayısı Number of days to %50 flowering from planting
1	0/1	A	55,25	19	S2+Y/1	D-L	39,00
2	S1/1	AB	50,50	20	Y/1	E-M	38,50
3	NPK50/1	BC	46,25	21	S1/2	F-M	38,00
4	K1/1	BC	46,00	22	T/2	F-M	38,00
5	S2/1	CD	44,50	23	K1/2	F-M	38,00
6	H1/1	C-E	44,00	24	Y/2	G-M	36,75
7	T/1	C-F	43,75	25	K1+Y/1	G-M	36,75
8	H2/1	C-G	41,50	26	K1+Y/2	G-M	36,75
9	K2/1	C-G	41,50	27	H2/2	G-M	36,25
10	0/2	C-G	41,25	28	K2/2	G-M	36,25
11	K2+Y/1	C-G	41,25	29	T+Y/2	H-M	35,00
12	S1+Y/1	C-H	40,75	30	H1+Y/2	I-M	34,50
13	NPK100/1	D-I	40,00	31	S1+Y/2	J-M	34,00
14	T+Y/1	D-I	40,00	32	S2+Y/2	K-M	33,75
15	NPK100/2	D-J	39,75	33	K2+Y/2	K-M	33,75
16	H1+Y/1	D-J	39,75	34	S2/2	K-M	33,50
17	NPK50/2	D-K	39,25	35	H2+Y/1	LM	33,25
18	H1/2	D-K	39,25	36	H2+Y/2	M	32,75
Minimum		32					
Minimum		32					
Maksimum		59					
Maximum		59					
TUKEY(0,05)		**					
w		5,75					
CV (%)		5,22					
ns: önemli değil (not significant), *: %5'e göre önemli (significant for p<0.05), **.: % 1'e göre önemli (significant for p<0.001)							

Çizelge 8. Uygulamaların yıllar üzerinden % 50 meyve tutma gün sayısı değerleri.

Table 8. %50 Number of days to maturing from planting of treatments over years.

Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	%50 Meyve tutma gün sayısı Number of days to %50 maturing from planting	Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	%50 Meyve tutma gün sayısı Number of days to %50 maturing from planting
1	0/1	A	73,00	19	K1/1	B-E	59,25
2	S1/1	A	69,50	20	Y/2	B-E	58,75
3	NPK50/1	A	69,25	21	T/2	B-E	58,75
4	0/2	B	62,50	22	H1/2	B-E	58,50
5	S2/1	B	62,25	23	H2/1	B-F	57,75
6	T/1	B	62,00	24	K1/2	B-F	57,50
7	NPK50/2	BC	60,75	25	S2+Y/2	C-G	56,25
8	NPK100/1	BC	60,50	26	H1+Y/1	C-G	56,25
9	H1/1	BC	60,50	27	H2+Y/2	C-G	56,00
10	K2/2	BC	60,50	28	K1+Y/1	C-G	55,50
11	S1/2	B-D	60,00	29	K1+Y/2	D-G	54,75
12	S1+Y/1	B-D	60,00	30	H2/2	E-G	54,00
13	K2/1	B-D	60,00	31	S2+Y/1	F-H	53,00
14	NPK100/2	B-D	59,50	32	H1+Y/2	G-H	51,50
15	T+Y/1	B-D	59,50	33	K2+Y/2	G-H	51,50
16	K2+Y/1	B-D	59,50	34	S1+Y/2	G-H	51,25
17	Y/1	B-E	59,25	35	T+Y/2	G-H	51,00
18	S2/2	B-E	59,25	36	H2+Y/1	H	48,50
Minimum		47					
Minimum		47					
Maksimum		75					
Maximum		75					
TUKEY(0,05)		**					
w		1,52					
CV (%)		3,34					
ns: önemli değil (not significant), *: %5'e göre önemli (significant for p<0.05), **.: % 1'e göre önemli (significant for p<0.001)							

Çizelge 9. Uygulamaların yıllar üzerinden Meyve et kalınlığı değerleri.

Table 9. Fruit pulp thicknesses of treatments over years.

Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	Meyve et kalınlığı (mm) Fruit pulp thickness	Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	Meyve et kalınlığı (mm) Fruit pulp thickness
1	S2+Y/1	A	4,40	19	S1+Y/2	A-D	3,63
2	K2+Y/1	A-B	4,38	20	NPK100/2	A-D	3,61
3	T+Y/1	A-B	4,34	21	S1/2	A-D	3,60
4	H2/2	A-C	4,27	22	Y/2	A-D	3,59
5	K1+Y/1	A-D	4,11	23	NPK100/1	A-D	3,50
6	H2+Y/1	A-D	4,03	24	H2+Y/2	A-D	3,45
7	S2+Y/2	A-D	3,98	25	H1+Y/2	A-D	3,44
8	K1+Y/2	A-D	3,94	26	S1+Y/1	A-D	3,43
9	H1+Y/1	A-D	3,93	27	T/1	A-D	3,35
10	T/2	A-D	3,80	28	K1/2	A-D	3,29
11	H1/2	A-D	3,80	29	Y/1	A-D	3,25
12	S2/2	A-D	3,76	30	S2/1	A-D	3,21
13	K2+Y/2	A-D	3,75	31	NPK50/2	A-D	3,15
14	T+Y/2	A-D	3,75	32	K1/1	B-D	3,10
15	H2/1	A-D	3,71	33	NPK50/1	C-E	3,03
16	H1/1	A-D	3,67	34	0/2	DE	2,96
17	S1/1	A-D	3,66	35	K2/1	DE	2,95
18	K2/2	A-D	3,66	36	0/1	E	1,80
Minimum		1,20					
Minimum		1,20					
Maksimum		5,10					
Maximum		5,10					
TUKEY(0,05)		**					
w		1,28					
CV (%)		12,76					
ns: önemli değil (not significant), *: %5'e göre önemli (significant for p<0.05), **: % 1'e göre önemli (significant for p<0.001)							

Çizelge 10. Uygulamaların yıllar üzerinden birleştirilmiş meyve boyu ve meyve eni değerleri.

Table 10. Fruit lengths and fruit widths of treatments combined over two years.

Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	Meyve boyu (cm) Fruit length (cm)	Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	Meyve eni (cm) Fruit width (cm)
1	S2+Y	A	9,5	1	S2+Y	A	4,8
2	T	A	9,4	2	K2+Y	AB	4,5
3	K1+Y	A	9,3	3	K1+Y	AB	4,4
4	Y	A	9,3	4	T	AB	4,4
5	K2+Y	A	9,2	5	Y	AB	4,3
6	H2	A	9,2	6	S1+Y	AB	4,3
7	T+Y	A	9,0	7	NPK100	AB	4,3
8	S1+Y	A	9,0	8	H2	AB	4,2
9	K1	A	9,0	9	H1+Y	AB	4,2
10	H1	A	8,9	10	T+Y	AB	4,2
11	H1+Y	A	8,9	11	H2+Y	A-C	4,2
12	H2+Y	AB	8,9	12	S2	A-C	4,1
13	K2	AB	8,9	13	H1	BC	4,1
14	S2	AB	8,8	14	K1	BC	4,0
15	S1	AB	8,4	15	K2	BC	4,0
16	NPK100	AB	8,1	16	S1	BC	3,8
17	NPK50	AB	8,1	17	NPK50	BC	3,8
18	0	B	7,3	18	0	C	3,5
Minimum		5,73		Minimum		2,82	
Maksimum		11,34		Maksimum		5,10	
TUKEY(0,05)		**		TUKEY(0,05)		**	
w		1,52		w		0,70	
CV (%)		9,67		CV (%)		9,45	
ns: önemli değil (not significant), *: %5'e göre önemli (significant for p<0.05), **: % 1'e göre önemli (significant for p<0.001)							

Çizelge 11. Uygulamaların yıllar üzerinden bitki boyu değerleri.

Table 11. Plant lengths of treatments over years.

Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	Bitki boyu (cm) Plant lenght (cm)	Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	Bitki boyu (cm) Plant lenght (cm)
1	H2+Y/1	A	69,25	19	K1+Y/2	A-F	61,75
2	S2+Y/1	A	69,25	20	NPK100/2	A-F	61,25
3	T+Y/1	A-B	68,00	21	S2/2	A-F	61,25
4	S2+Y/2	A-B	68,00	22	H1+Y/2	A-F	61,00
5	K2+Y/2	A-B	67,75	23	T+Y/2	A-F	60,75
6	K2+Y/1	A-C	66,50	24	S1/1	A-F	60,75
7	H1+Y/1	A-C	66,50	25	T/1	A-F	60,00
8	Y/1	A-D	65,50	26	K2/2	A-F	59,75
9	H2+Y/2	A-D	65,25	27	H2/2	A-F	59,25
10	H1/2	A-D	65,00	28	S2/1	A-F	58,50
11	S1+Y/1	A-E	64,75	29	H1/1	A-F	58,50
12	K1+Y/1	A-E	64,50	30	0/2	B-G	57,00
13	T/2	A-E	64,00	31	S1+Y/2	C-G	56,00
14	K1/1	A-E	63,75	32	NPK50/2	D-G	54,75
15	K2/1	A-E	63,25	33	S1/2	D-G	54,25
16	Y/2	A-E	63,00	34	NPK50/1	E-G	53,25
17	H2/1	A-F	62,75	35	K1/2	FG	51,25
18	NPK100/1	A-F	62,25	36	0/1	G	46,75
Minimum		44					
Minimum		44					
Maksimum		82					
Maximum		82					
TUKEY(0,05)		**					
w		11,52					
CV (%)		6,70					
ns: önemli değil (not significant), *: %5'e göre önemli (significant for p<0.05), ** : % 1'e göre önemli (significant for p<0.001)							

Çizelge 12. Uygulamaların yıllar üzerinden Bitki eni değerleri.

Table 12. Plant widths of treatments over years.

Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	Bitki eni (cm) Plant width (cm)	Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	Bitki eni (cm) Plant width (cm)
1	H2+Y/1	A	70,75	19	S1/1	A-H	57,50
2	T+Y/1	A-B	67,75	20	K1+Y/2	B-H	57,25
3	S2+Y/1	A-B	66,75	21	S2/1	B-H	56,75
4	K1+Y/1	A-C	64,25	22	H2+Y/2	B-H	56,00
5	NPK100/1	A-D	64,00	23	S2/2	B-H	55,00
6	Y/1	A-D	64,00	24	H1/1	B-H	54,75
7	K2+Y/1	A-D	63,75	25	Y/2	B-H	54,50
8	K2+Y/2	A-D	63,50	26	H1+Y/2	C-H	53,00
9	K1/1	A-E	62,50	27	K2/2	C-H	53,00
10	S2+Y/2	A-E	62,00	28	NPK50/1	C-H	51,00
11	H1+Y/1	A-E	61,75	29	S1+Y/2	C-H	51,00
12	K2/1	A-F	61,50	30	H2/2	D-H	50,75
13	NPK100/2	A-F	61,25	31	NPK50/2	E-H	50,00
14	H2/1	A-F	61,25	32	T+Y/2	E-H	50,00
15	T/1	A-F	61,00	33	S1/2	F-H	48,25
16	H1/2	A-G	60,50	34	0/1	GH	47,50
17	S1+Y/1	A-H	58,50	35	K1/2	GH	47,50
18	T/2	A-H	57,75	36	0/2	H	45,75
Minimum	38						
Minimum	38						
Maksimum	80						
Maximum	80						
TUKEY(0,05)	**						
w	13,28						
CV (%)	8,26						
ns: önemli değil (not significant), *: %5'e göre önemli (significant for p<0.05), **: % 1'e göre önemli (significant for p<0.001)							

Çizelge 13. Uygulamaların yıllar üzerinden potasyum (K) (%) Y1 (%50 çiçeklenme dönemi yaprak örnekleri) değerleri.
Table 13. Potassium (K) (%) Y1 (Number of days to %50 flowering stage leaf samples) results of treatments over years.

Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	K (%) - Y1	Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	K (%) - Y1
1	K2+Y/2	A	5,01	19	H1+Y/1	HI	3,96
2	T+Y/2	B	4,61	20	K2+Y/1	H-J	3,90
3	S2+Y/2	B	4,61	21	T+Y/1	I-K	3,88
4	T/2	B-C	4,51	22	K2/1	I-L	3,85
5	S2/2	B-C	4,51	23	Y/1	J-M	3,81
6	H2/2	C	4,46	24	NPK100/1	J-M	3,81
7	H2+Y/2	CD	4,42	25	H1/1	J-M	3,81
8	NPK100/2	CD	4,41	26	S1+Y/1	K-M	3,77
9	S1+Y/2	CD	4,40	27	T/1	LM	3,75
10	H1+Y/2	DE	4,31	28	H2/1	LM	3,75
11	H1/2	DE	4,31	29	S2/1	M	3,72
12	NPK50/2	DE	4,31	30	K1+Y/1	M	3,71
13	Y/2	DE	4,30	31	NPK50/1	N	3,52
14	K1+Y/2	E	4,25	32	K1/1	N	3,50
15	K2/2	EF	4,22	33	S1/2	N	3,46
16	K1/2	EF	4,20	34	S1/1	N	3,40
17	S2+Y/1	FG	4,11	35	0/2	O	3,22
18	H2+Y/1	GH	4,00	36	0/1	O	3,11
Minimum Minimum			3,05				
Maksimum Maximum			5,05				
TUKEY(0,05)			**				
w			0,11				
CV (%)			1,07				
ns: önemli değil (not significant), *: %5'e göre önemli (significant for p<0.05), ** : % 1'e göre önemli (significant for p<0.001)							

Çizelge 14. Uygulamaların yıllar üzerinden potasyum (K) (%) Y2 (2. hasat dönemi yaprak örnekleri) değerleri.
Table 14. Potassium (K) (%) Y2 (2. harvest stage leaf samples) results of treatments over years.

Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	K (%) - Y2	Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	K (%) - Y2
1	K2+Y/2	A	5,60	19	H1+Y/1	JK	4,49
2	T+Y/2	AB	5,51	20	NPK50/1	JK	4,48
3	S1+Y/2	AB	5,50	21	T+Y/1	JK	4,47
4	S2+Y/2	C	5,41	22	K2/2	K	4,45
5	S2/2	CD	5,30	23	S1+Y/1	KL	4,41
6	Y/2	D	5,20	24	K1+Y/1	KL	4,41
7	NPK100/2	E	5,01	25	H2/2	KL	4,40
8	H1+Y/2	E	5,01	26	K2/1	KL	4,39
9	S2+Y/1	EF	4,92	27	H1/1	LM	4,30
10	T/2	E-G	4,91	28	Y/1	LM	4,28
11	H1/2	F-H	4,81	29	H2/1	LM	4,28
12	H2+Y/1	GH	4,76	30	K1/2	M	4,21
13	NPK50/2	HI	4,71	31	K1/1	M	4,20
14	K2+Y/1	HI	4,70	32	T/1	M	4,17
15	NPK100/1	HI	4,67	33	S1/1	N	3,61
16	H2+Y/2	IJ	4,61	34	0/2	O	3,31
17	K1+Y/2	JK	4,50	35	S1/2	OP	3,21
18	S2/1	JK	4,49	36	0/1	P	3,15
Minimum Minimum			3,00				
Maksimum Maximum			5,65				
TUKEY(0,05)			**				
w			0,14				
CV (%)			1,15				
ns: önemli değil (not significant), *: %5'e göre önemli (significant for p<0.05), ** : % 1'e göre önemli (significant for p<0.001)							

Çizelge 15. Uygulamaların yıllar üzerinden Potasyum (K) (%) M (2. hasat dönemi meyve örnekleri) değerleri.

Table 15. Potassium (K) (%) M (2. harvest fruit samples) results of over years.

Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	K (%) - M	Sıra No	Uygulama/ Yıl Treatment/ Year	Grup Group	K (%) - M
1	H2+Y/2	A	3,47	19	S1+Y/1	DE	3,26
2	S2+Y/1	AB	3,45	20	T/1	DE	3,26
3	K2+Y/2	A-C	3,42	21	H1+Y/1	D-F	3,24
4	H1+Y/2	A-C	3,41	22	H2/1	E-G	3,19
5	H2/2	A-D	3,37	23	Y/1	F-H	3,11
6	S1+Y/2	A-D	3,36	24	NPK100/1	F-H	3,11
7	S2+Y/2	A-D	3,35	25	NPK100/2	F-H	3,11
8	S2/2	A-D	3,35	26	K1+Y/1	GH	3,10
9	K2/2	B-E	3,31	27	H1/1	GH	3,10
10	T+Y/2	C-E	3,31	28	K2/1	GH	3,09
11	S2/1	C-E	3,30	29	Y/2	GH	3,06
12	T/2	C-E	3,30	30	NPK50/2	H	3,02
13	H1/2	C-E	3,30	31	0/2	H	3,01
14	K2+Y/1	C-E	3,30	32	NPK50/1	H	3,01
15	T+Y/1	C-E	3,30	33	S1/2	H	3,00
16	H2+Y/1	C-E	3,30	34	K1/1	H	2,98
17	K1/2	C-E	3,28	35	0/1	I	2,81
18	K1+Y/2	C-E	3,28	36	S1/1	I	2,81
Minimum Minimum			2,75				
Maksimum Maximum			3,55				
TUKEY(0,05)			**				
w			0,13				
CV (%)			1,55				
ns: önemli değil (not significant), *: %5'e göre önemli (significant for p<0.05), **: % 1'e göre önemli (significant for p<0.001)							

Verim için hem uygulamalar, hem yıllar ve hem de uygulama x yıl interaksyonu % 1 düzeyde önemli çıkmıştır. Verim açısından uygulamaların yıllar arasında ayrımlılık gösterdiği anlaşılmıştır. Buna ait sonuçların değerlendirmesinde, interaksyon çizelgesi ele alınmıştır (Çizelge 6).

Her iki yılda da S2+Y [ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu] parselden en yüksek, hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parselden de en düşük verim elde edilmiştir. Mineral gübre uygulanan kontrol parsellerinin 1. yıl H1+Y [hindi gübresi 1. dozu (5 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu] parseli hariç, organik gübrelerin 2. dozlarının yeşil gübreleme yapılan parsellere göre daha düşük verileri verdiği ve analiz sonucunda, daha alt gruplarda yer aldığı görülmüştür. Uygulanan dozun artması ile verimin arttığı belirlenmiştir. Özellikle düşük seviyedeki 1. dozların yeşil gübresiz uygulamalarının ve dengesiz mineral element içeriklerinden dolayı NPK50 (85/50/100 kg/ha) parselinin alt grupları oluşturduğu görülmüştür. 1. yıl T+Y (sertifikalı ticari organik gübre) ve K1+Y [kompost 1. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu] parsel ortalamalarının S2+Y [ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu] parseli 1. ve 2. yıl değerleri ile "A" grubunu paylaştığını görmekteyiz. Varyasyonun yüksek olduğu deneme alanında, 1. yıla ait sonuçların parselde ait başlangıç, örneğin mineral madde düzeyi gibi, özelliklerden, 2. yıla ait sonuçların ise, uygulamaların 1. yıl yararları ile gübrelerin toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine olan etkilerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Uygulamalardan K2+Y [kompost 2. dozu (40 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu] parseli, ikinci yıl gösterdiği verim artışı ile dikkati çekmiştir. K2+Y [kompost 2. dozu (40 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu] uygulaması, 1. yıl 22,2 ton.ha⁻¹ verim değeri alırken, 2. yıl S2+Y [ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu]'nin ardından 26,0 ton.ha⁻¹ verimle ikinci sırada yer almıştır.

Yapılan pek çok araştırmada, mineral gübreler, hayvan gübreleri, kompost ve yeşil gübrelemenin verimi, önemli düzeyde arttırdığı saptanmıştır (Küçük, 1992; Avcıoğlu ve ark., 1999; Mordoğan ve ark., 2002; Çiçekli, 2004). Dima ve Otero (1997), organik gübrelemenin yüksek verim yanında sağlıklı sebze üretimi sağladığını yaptıkları tarla denemeleri sonucu belirlemişlerdir. Hartz ve ark., (1996), 168 kg/ha bitki atıkları kompostu ile N uygulamasında biber veriminin artış gösterdiğinden ancak 280 kg/ha oranında herhangi bir önemli bir ayırım elde edilmediğinden söz etmişlerdir.

Morfolojik özellikler açısından iki yıl birleştirmesi yapılmış analizlere göre, tüm morfolojik özelliklerde uygulamalar, % 1 düzeyinde önemli çıkmıştır. % 50 çiçeklenme gün sayısı, % 50 meyve tutma gün sayısı, meyve et kalınlığı, bitki boyu ve bitki eni sonuçlarında uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmuşlar ve değişik yıllarda uygulamaların ayrımlılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu nedenle söz konusu özelliklerde uygulama x yıl interaksyon sıralaması ele alınmıştır. Yıllar arasında meyve et kalınlığı (% 5) dışında tüm gözlemlerde ayırımın % 1 seviyesinde olduğu saptanmıştır.

Bununla birlikte, meyve boyu ve meyve eni gözlemlerinde, uygulama x yıl interaksiyonunun önemsiz çıkmasından dolayı, yıllar üzerinden birleştirilmiş analiz sonuçları göz önüne alınmıştır. İncelenen özelliklerden %50 çiçeklenme gün sayısı bakımından ise, erkencilik gösteren parsel her iki yılda da H2+Y [hindi gübresi 2. dozu (10 ton.ha⁻¹) yeşil gübrelili kombinasyonu], en geç çiçeklenen parsel ise kontrol parseli olmuştur. Aralarında önemsenecek aralıkta, yaklaşık 12 günlük bir ayırım meydana gelmiştir.

Denemede % 50 meyve tutma gün sayısı bakımından erkencilik gösteren parsel 1. yıl H2+Y [hindi gübresi 2. dozu (10 ton.ha⁻¹) yeşil gübrelili kombinasyonu], 2. yıl T+Y (sertifikalı ticari organik gübrenin yeşil gübrelili kombinasyonu) uygulamaları olmuştur. Yine kontrol, her iki yılda da en geç meyve tutan parsel olmuştur. Birinci yıl S1 [ahır gübresi 1. dozu(10 ton.ha⁻¹)] ve NPK50 (85/50/100 kg/ha) uygulamaları, 1. yıl kontrol parseli ile "A" grubunu paylaşmıştır.

Meyve et kalınlığı açısından interaksiyon çizelgesi sıralamasında, 1. yıl K1 [kompost 1. dozu (20 ton.ha⁻¹)], NPK50 (85/50/100 kg/ha), K2 [kompost 2. dozu (40 ton.ha⁻¹)], 0 (kontrol) parselleri ile 2. yıl 0 (kontrol) parseli dışında her iki yıla ait tüm uygulamalar "A" grubunu oluşturmuştur. 1. yıl S2+Y (ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübrelili kombinasyonu), 2. yıl H2 [hindi gübresi 2. dozu (10 ton.ha⁻¹)] parselleri en yüksek ortalamayı göstermiştir ve en düşük veriler her iki yılda da 0 (kontrol) parselinde belirlenmiştir.

Bitki boyu açısından, 1. yıl en yüksek ortalamayı H2+Y [hindi gübresi 2. dozu (10 ton.ha⁻¹) yeşil gübrelili kombinasyonu] ve S2+Y [ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübrelili kombinasyonu] aynı değerle paylaşmış, 2. yıl S2+Y [ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübrelili kombinasyonu] parseli almıştır. En düşük veriler, 1. yıl sıralamanın en alt grubunda yer alan 0 (kontrol) parselinden, 2. yıl ise K1 [kompost 1. dozu (20 ton.ha⁻¹)] uygulamasından alınmıştır.

Bitki eni açısından, bitki boyu ile paralellik gösteren bir yapı izlenmiştir. 1. yıl, en yüksek değeri H2+Y [hindi gübresi 2. dozu (10 ton.ha⁻¹)], 2. yıl S2+Y (ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübrelili kombinasyonu) parselleri gösterirken düşük veriler her iki yılda da 0 (kontrol) uygulamasında saptanmıştır.

Meyve boyuna ait iki yıl birleştirmesi yapılmış olan verilere göre, en düşük veri olan 0 (kontrol) parseli dışında tüm uygulamaların aynı grupta olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, mineral gübrelili parsel (NPK50 ve NPK100) değerlerinin organik parsellerden daha kısa meyve boyu ortalamasına sahip olduğu belirlenmiştir.

Meyve eni açısından, S2+Y [ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu] uygulaması en yüksek, 0 (kontrol) parseli ise, en düşük veri almıştır. Meyve eni verilerine göre, yeşil gübre kombinasyonlu organik uygulamaların "A" grubunda toplandığı görülmüştür. Verilere göre, 4,3 cm'lik sayısal verisi ile NPK100 (170/100/200 kg/ha) parseli de "A" grubunu yeşil gübre-organik kombinasyonlu uygulamalarla paylaşmıştır.

Çeşidin özellik belgesinde yer alan meyve iriliği ve et kalınlığı her iki yılda da hiçbir uygulamadan elde edilmemiştir. İkinci yıla ait örneklerin, özellikle meyve boyu açısından özellik belgesinde bildirilen 11 cm'lik veriye ve 8,96-11,34 cm'lik bir varyasyona sahip oldukları dikkat çekmiştir. Genel olarak verimi yüksek olan uygulamalarda morfolojik özellikler açısından üstünlük gözlenmiştir. Benzer şekilde, Hsieh ve Hsu, (1994), 150 kg/ha N dozunda kırmızı biberlere uygulanan 5 ayrımlı organik ve kimyasal gübre denemesi sonucunda, kompostlaştırılmış tavuk gübresinin kimyasal gübre uygulamalarına göre %77 daha yüksek verim verdiğini, bitki yüksekliği, meyve eni-boyu, bitki başına meyve sayısı ve verim açısından organik uygulamaların kimyasal gübre uygulamalarına üstünlük sağladığını belirtmişlerdir.

Yaprak ve meyve örneklerine ait potasyum verileri açısından, S2+Y [ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu] ile K2+Y [kompost 2. dozu (40 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu] organik parsellerinin diğer organik ve kontrol parsellerine göre üstün olduğu belirlenmiştir. Yine, Y1 (%50 çiçeklenme dönemi yaprak örnekleri) potasyum içeriklerinin Y2 (2. hasat dönemi yaprak örnekleri)'lere göre daha düşük seviyelerde kaldığı dikkat çekmiştir. Kontrol parselleri en düşük içerikler ile son sırada yer almıştır. Sonuçlar literatürle uyumlu saptanmıştır. Benzer şekilde, Benitez ve ark., (2000), organik materyalleri hayvan gübreleri ile karıştırılıp uygulandığı ve organik malçlama yaptıkları denemelerinde, biber yapraklarındaki P niceliğini, 1,5-5,7 g/kg, K niceliğini ise, 51-85 g/kg şeklinde açıklamışlardır. Komposta ilişkin elde edilen sonuçla uyumlu olarak bir araştırmada, bitkisel materyallerden elde edilen kompost uygulaması ile sivri biber meyve bölümlerinde en yüksek N, P, K ve Vitamin C değerleri elde edildiği belirtilmiştir (Maurya ve Dhar, 1983).

İki dönem yaprak ve meyve (Y1, Y2 ve M) örneklerine ait potasyum içerikleri için iki yıl birleştirilmesi yapılmış analiz sonuçlarına göre, hem uygulamalar hem yıllar, hem de uygulama x yıl etkileşimleri için %1 seviyesinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Bu nedenle, potasyum niceliklerine ait verilerde etkileşim çizelgeleri incelenmiştir.

Potasyum elementi içerikleri açısından, Y1 (%50 çiçeklenme dönemi yaprak örnekleri) 2. yıl miktarlarının 1. yıla göre fazla olduğu görülmüştür. Birinci yıl S2+Y

[ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu] (% 4,11), 2. yıl tek başına "A" grubunu oluşturan K2+Y [kompost 2. dozu (40 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu] (% 5,01) parseli en yüksek ortalamaları verirken, en düşük veriler her iki yılda da kontrol (0) (% 3,11 / % 3,22) parselinde saptanmıştır. Potasyum içerikleri açısından Y1 (%50 çiçeklenme dönemi yaprak örnekleri) değerlerinin, Bergman (1993) (% 4-5,4) ile Kacar ve Katkat (1998) (% 4-6) göz önüne alındığında yeter seviyede oldukları anlaşılmıştır.

Potasyum elementi içerikleri açısından Y2 (2. hasat dönemi yaprak örnekleri) sonuçlarına baktığımızda, Y1 örneklerinde olduğu gibi, interaksiyona ait sıralamada, 2. yıl örnek niceliklerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. 2. yıl K2+Y [kompost 2. dozu (40 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu] (% 5,60), T+Y (sertifikalı ticari organik gübrenin yeşil gübreli kombinasyonu) ve S1+Y [ahır gübresi 1. dozu (10 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu] parselleri "A" grubunu oluşturmuştur. Birinci. yıl ise, S2+Y (ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu) (% 4,92) parsel içeriğinin en yüksek, kontrol (% 3,15)'ün en düşük veriyi aldığı görülmüştür. İkinci yıl en düşük ortalamayı S1 [ahır gübresi 1. dozu (10 ton.ha⁻¹)] (% 3,21) uygulaması vermiştir. İkinci hasat dönemi yaprak örnekleri (Y2) potasyum içeriklerinin, Bergman (1993) (% 4-5,4) ile Kacar ve Katkat (1998) (% 4-6) göz önüne alındığında yeter seviyede oldukları anlaşılmıştır.

İkinci hasat dönemi meyve örnekleri (M), K elementi miktarları açısından da, 1. yıl S2+Y [ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu] (% 3,45) en yüksek değeri alırken, 2. yıl en yüksek ortalamayı H2+Y [hindi gübresi 2. dozu (10 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu] (% 3,47) parseli olmuştur. En düşük ortalamayı, her iki yılda da S1 [ahır gübresi 1. dozu(10 ton.ha⁻¹ ton.ha⁻¹)] (% 2,81 / % 3) uygulaması göstermiştir. Biber meyve potasyum miktarına ilişkin bulgularımızla uyumlu şekilde, Küçük (1992), % 2,55-3,40; Bozkurt ve ark. (2000), % 3,96-4,08; Çimrin ve ark. (2000), % 3,08-3,13 sayısal verilerinde bildirmişlerdir.

Verim ile her iki yaprak ve meyve potasyum içerikleri arasında %1 düzeyinde önemli ve 0,5'in üzerinde korelasyonlar saptanmıştır. Buna göre, verim ile KY1, KY2 ve KM arasında sırası ile $r=0,587^{**}$, $r=0,610^{**}$ ve $r=0,647^{**}$ verileri elde edilmiştir.

Verim ile potasyuma ait sonuçlar incelendiğinde ikinci yıl K2+Y (kompost 2. dozu (40 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu) parselindeki verim artışı ile 2. yıl K2+Y (kompost 2. dozu (40 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu) uygulamasına ait K içeriğinin en yüksek ortalama yada "A" grubunda yer alması önemli olarak algılanmıştır. Buna göre; 2. yıl K2+Y (kompost 2. dozu (40 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu) uygulaması Y1 (%50 çiçeklenme dönemi yaprak örnekleri) içeriği %

5,0; Y2 (2. hasat dönemi yaprak örnekleri) içeriği % 5,6; M (2. hasat dönemi meyve örnekleri) miktarı ise, % 3,4 belirlenmiştir. Her iki yaprak (Y1 ve Y2) örnekleri potasyum içeriklerinin, Bergman (1993) (% 4,0-5,4) ile Kacar ve Katkat (1998) (% 4-6) göz önüne alındığında yeter seviyede oldukları belirlenmiştir. Biber meyve potasyum içeriğine ilişkin bulgularımızla uyumlu literatür bilgileri [Küçük (1992) (% 2,5-3,4); Bozkurt ve ark., (2000) (3,9-4,0), Çimrin ve ark. (2000) (3,0-3,1)] bildirilmiştir.

Verim ile % 50 çiçeklenme gün sayısı ve % 50 meyve tutma gün sayısı gibi erkencilik özelliklerinin korelasyon değerlerini incelediğimizde sırası ile $r = -0,635^{**}$ ve $r = -0,681^{**}$ değerleri saptanmıştır. Buna göre, erkencilik ile verim arasında pozitif yönde ilişki olduğu belirlenmiştir. Erkencilik dışında, verim ile meyve et kalınlığı verilerinin % 1 düzeyinde önemli olduğu ve $r = 0,531^{**}$ değerinde ilişkili bulunmuştur.

Potasyum Y1, Y2 ve M içerikleri ile % 50 çiçeklenme gün sayısı, % 50 meyve tutma gün sayısı özellikleri arasında % 1 seviyede önemli korelasyon katsayıları, erkencilik ile bitki potasyum içeriklerinin birbiri ile pozitif yönde bağıntılı olduğunu göstermiştir. %50 çiçeklenme gün sayısı ile Y1, Y2 ve M potasyum içerikleri arasında sırası ile $r = -0,719^{**}$; $r = -0,622^{**}$ ve $r = -0,664^{**}$ katsayıları, %50 meyve tutma gün sayısı ile ise, $r = -0,610^{**}$; $r = -0,602^{**}$ ve $r = -0,678^{**}$ sayısal verileri belirlenmiştir.

Sonuç olarak, verim, morfolojik karakterler ile iki dönem yaprak ve meyve potasyum içerikleri göz önüne alındığında, S2+Y [ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu] ile K2+Y [kompost 2. dozu (40 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu] uygulamalarının pozitif yönde ön plana çıktığı izlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Çalışmanın yürütülmesinde izin ve kaynak sağlayan T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ile maddi destek veren TÜBİTAK'a ve makalenin yabancı dildeki bölümlerini gözden geçiren Dr. Hüseyin Özpınar ve Dr. A. Osman Sarı'ya katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

LİTERATÜR LİSTESİ

Anonim. 1999. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T. C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, Yayın No: 2457, Ankara.

- Anonim. 2004. Türkiye’de üretimi yapılan ve ticarete konu olan organik tarım ürünleri, İGEME, 2004.
- Anonim. 2005a. 10.06.2005 tarih B.02.1.DİE.0.16.00.05/907/47A541-4370 sayılı e-posta bilgi, DİE, Ankara.
- Anonim. 2005b. Organik Tarım İstatistiki Bilgileri. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara (www.tarim.gov.tr), 2005.
- Avcıoğlu, R., H. Soya ve H. Geren. 1999. Ege Bölgesinde Ekolojik Tarımın Organik Madde ve Azot Kaynağı Olarak Baklagil Yembitkileri. Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu. 21-23 Haziran 1999. Atatürk Kültür Merkezi, Konak-İzmir/ Türkiye.
- Benitez, E., R. Melgar, H. Sainz, M. Gomez, and R. Nogales. 2000. Enzyme activities in the rhizosphere of pepper (*Capsicum annuum* L.) grown with olive cake mulches, *Soil Biology and Biochemistry*, 2000, 32:13, 1829-1835.
- Bergman, W. 1993. Ernährungsstörungen bei kulturpflanzen, Gustav Fisher Verlag Jena, Stuttgart.
- Bozkurt, M. A., Ö. Türkmen ve F. Yaşar. 2000. Azotlu ve potasyumlu gübrelemenin biberde verim ve besin elementi içeriklerine etkisi, III. Sebze Tarımı Sempozyumu, 11-12 Eylül 2000, s. 28-32, Isparta.
- Çiçekli, M. 2004. Organik biber yetiştiriciliğinde çiftlik gübresi, kükürt ve feldspat uygulamalarının verim ve kalite özelliklerine etkisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, s.87.
- Çimrin, M., M. A. Bozkurt ve İ. E. Akıncı. 2000. Azot ve fosforun biberin (*Capsicum annuum* L.) meyve ve yaprak besin elementi içeriğine etkisi. *Sütçü İmam Ü. Fen ve Mühendislik Dergisi*, 3 (2): 174-181.
- Dima, S. J., and A. N. Odera. 1997. Organic farming for sustainable agricultural production: abrief theoretical review and preliminary empirical evidence, *Environmental and Resource Economics*, 1997, 10 (2): 177-188.
- Hartz, T. K., F. J. Costa, and W. L. Schrader. 1996. Suitability of composted green waste for horticultural uses, *Hort. Science*, 1996, 31 (6): 961-964.

- Hsieh, C. F., and K. N. Hsu. 1994. Effect of organic manures on the growth and yield of sweet pepper. Bulletin of Taichung District Agricultural Improvement Station, No: 42, 1-10, 1994.
- JMP. 5.0.1a. 2002. A Business Unit of SAS Copyright, 1989-2002 SAS Institute Inc. <http://www.jmp.com>
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. Ankara Ü. Z. F. Yayınları: 453, Ankara.
- Kacar, B. 1997. Gübre Bilgisi. 5. Baskı. Ankara Ü. Z. F. Yayınları. No: 1490, Ankara.
- Kacar, B. ve A. V. Katkat. 1998. Gübreler ve Gübreleme Tekniği, Uludağ Ü. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 27, Bursa.
- Kacar, B. ve A. V. Katkat. 2006. Bitki Besleme. Nobel Yayınları, 2. Baskı, 2006, Ankara.
- Küçük, S. A., 1992. Farklı azotlu gübre dozlarının Bağcı Çarliston ve Ege Acı Sivri Biber çeşidinde ürün oluşumuna, kaliteye ve besin maddesi alımına etkisi, Doktora Tezi, Ege Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, 117s.
- Maurya, K. R., and N. R. Dhar. 1983. Effect of different composts on yield and composition of chilli (*Capsicum annuum* L.), Anales de Edafologia Agrobiologia, 1983, 42:1-2, 183-191.
- Mengel, K., and E. A. Kirkby. 1982. Principles of Plant Nutrition, International Potash Institute, P.O.B., CH-3048 Worblaufen-Bern/Switzerland, 3rd Edition, 1982.
- Mordoğan, N., Ş. Ceylan, H. Akdemir ve H. Çakıcı. 2002. Organik Gübrelemenin Patatesin (*Solanum tuberosum* L.) Verim ve Kalitesine Etkisi. Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Raporu. Proje No:2000-ZRF-014. İzmir.
- Wiebel, J. 1997. Potassium and nutritional value of fruits and vegetables, Regional Workshop on: Food Security in the WANA Region, the essential need for balanced fertilization. May 26-30. Bornova, Turkey.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metodlar. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, Ankara.