



Farklı Organik Gübre Uygulamaları ve Biçim Zamanlarının Çay Bitkisinde (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) Verim Üzerine Etkileri

Muhammed İkbal ÇATAL^{1*} Adil BAKOĞLU² Şenol ÇELİK³

¹ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Rize, Türkiye.

² Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Pazar Meslek Yüksek Okulu, Bütisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Rize, Türkiye.

³ Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bingöl, Türkiye.

Geliş Tarihi: 24.08.2022

Kabul Tarihi: 27.09.2022

Basım Tarihi: 31.12.2022

Atf yapmak için: Çatal, M.İ. Bakoğlu, A. & Çelik, Ş. (2022). Farklı Organik Gübre Uygulamaları ve Biçim Zamanlarının Çay Bitkisinde (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) Verim Üzerine Etkileri. *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, 7(4), 406-411.

How to cite: Çatal, M.İ. Bakoğlu, A. & Çelik, Ş. (2022). The Effects of Different Organic Fertilizer Applications and Cutting Times on Yield in Tea Plant (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze). *J. Anatolian Env. and Anim. Sciences*, 7(4), 406-411.

*ID: <https://orcid.org/0000-0002-4888-770X>
ID: <https://orcid.org/0000-0003-1189-8461>
ID: <https://orcid.org/0000-0001-5894-8986>

***Sorumlu yazarın:**

Muhammed İkbal ÇATAL
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat
Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,
Pazar/Rize/Türkiye
✉: muhammed.catal@erdogan.edu.tr

Öz: Bu çalışma 2018 ve 2019 yıllarında Rize ili Pazar ilçesi ekolojik koşullarında 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede ana parsellere organik gübre uygulaması (Kontrol, Organoferm, Neobioplus, Bionur ve Orbitosol), alt parsellere de biçim zamanları (1., 2. ve 3. biçim) uygulanmıştır. Organik gübre uygulaması ve biçim zamanlarına bağlı olarak; ortalama verim 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla 527.711-904.667 kg/da olarak tespit edilmiştir. 2018 yetiştirme yılında en yüksek çay verimi 2. Biçim zamanında Organoferm uygulamasından 722 kg/da elde edilmiştir. 2019 yetiştirme yılında ise en yüksek çay verimi 1. Biçim zamanında Neobioplus uygulamasından 1260 kg/da elde edilmiştir. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme planına göre yapılan varyans analizi sonucunda, 2018 ve 2019 yıllarında çay verimi üzerine organik gübre uygulaması ve biçim zamanının etkisi önemli, organik gübre uygulaması*biçim zamanı interaksyonunun etkisi ise önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Biçim zamanı, *Camellia sinensis*, organik gübre, Rize, verim.

The Effects of Different Organic Fertilizer Applications and Cutting Times on Yield in Tea Plant (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze)

Abstract: This study was carried out for 2 years in the ecological conditions of Pazar district of Rize province in 2018 and 2019. The experiment was carried out in three replications according to the randomized blocks split plot design. In the experiment, organic fertilizer application (Control, Organoferm, Neobioplus, Bionur and Orbitosol) was applied to the main plots, and cutting times (1st, 2nd and 3rd form cutting time) were applied to the sub-plots. Depending on the organic fertilizer application and cutting times, the average yield was determined as 527.711-904.667 kg/da in 2018 and 2019, respectively. In 2018 growing year, the highest tea yield was obtained from Organoferm application at 722 kg/da at the 2nd cutting time. In the 2019 growing year, the highest tea yield was obtained at 1260 kg/da from Neobioplus application at the 1st cutting time. As a result of the variance analysis made according to the split plots trial plan in the random blocks; in 2018 and 2019, the effect of organic fertilizer application and cutting time on tea yield was significant, while the effect of organic fertilizer application * cutting time interaction was insignificant.

***Corresponding author's:**

Muhammed İkbal ÇATAL
Recep Tayyip Erdoğan University, Faculty of
Agriculture, Department of Field Crops,
Pazar/Rize/Turkey
✉: muhammed.catal@erdogan.edu.tr

Keywords: Cutting time, *Camellia sinensis*, organic fertilizer, Rize, yield.

GİRİŞ

Çay tarımı, iklimin ılıman ve yağışın bol olduğu yerlerde yetiştirilmektedir. Türkiye'de ise Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, Rize, Trabzon, Giresun, Ordu ve Artvin illerinde, bölgedeki mikroklima iklim sayesinde 6 ay süresince yetiştirilebilmektedir (Alikılıç, 2016).

FAO (Food and Agriculture Organization, Gıda ve Tarım Örgütü) 2020 yılı verilerine göre Dünya'da 7.024.042 ton çay üretilmiştir. Üretimde ilk 5 sırada sırasıyla Çin (2.984.341 ton), Hindistan (1.424.662 ton), Kenya (569.500 ton), Arjantin (335.25 ton) ve Sri Lanka (278.489 ton) yer almaktadır. Türkiye ise 255.183 ton üretimiyle Dünyada 6. sıradadır.

Türkiye toplam çay alanlarının % 67,3'ü Rize'de, % 32,2'si ise diğer illerde. Rize'de en fazla çay alanı merkez ilçede bulunmaktadır. Bunu sırasıyla Çayeli, Ardeşen ve Pazar ilçeleri takip etmektedir (Çaykur, 2019).

Owuor vd., (2010), Kenya'da 1998-2007 yılları arasında beş farklı lokasyonda yetiştirilen çay plantasyonlarına değişik dozlarda (0 kg/ha, 75 kg/ha, 225 kg/ha ve 300 kg/ha) yapay gübre (NPKS/25:5:5:5) uyguladıkları çalışmada; en yüksek çay verimi 300 kg/ha dozunun uygulandığı alanlardan elde etmişlerdir. Yazarlar elde edilen çalışma sonucu gübrelemenin yetiştirme ortamı koşulları ve aynı yetiştirme ortamında yıllara göre değişen iklim özelliklerinden etkilendiğini ortaya koymuşlardır. Chong vd., (2008), Malezya'da 3 farklı eğime sahip arazide geleneksel ve organik çay tarım sisteminin uygulandığı alanlarda eğim ve arazi yönetim şeklinin toprakların azot, fosfor, pH içeriği ve çay yapraklarının büyüklüğüne olan etkilerini araştırdılar. Araştırma sonucunda en yüksek pH, çay yaprak uzunluğu ve genişliğine organik çay tarımı yapılan alanlarda, en yüksek amonyum miktarına geleneksel yöntemle çay tarımı yapılan arazide rastlanmıştır. Sedaghatoor vd., (2009), İran'da farklı gübre uygulamalarının çayın verimi ve bazı kalite özelliklerine

etkisini araştırmışlardır. Yazarlar, magnezyum sülfat ve çinko sülfat karışımı azotlu gübre uygulamasının verim artışı üzerinde istatistiksel anlamda önemli seviyede etkili olduğunu, üre uygulamasının tanin ve suda çözülebilir ekstraktları önemli seviyede artırdığı azot+potasyum+mikro besin elementi karışımından oluşan gübrenin kafein üzerinde önemli seviyede etkili olduğunu saptamışlardır.

Karadeniz Bölgesinin nemli iklim koşullarının hakim olduğu arazilerde 1940 yılından beri çay tarımı yapılmaktadır. 1974 yılına kadar çay tarımında ahır gübresi ve orman altından serilen yapraklarla malçlama sıklıkla uygulanmıştır (Yüksek, 2001).

Bu çalışmanın amacı, çay bitkisinde farklı organik gübre uygulamaları ve biçim zamanlarının çay verimine olan etkisinin araştırılmasıdır.

MATERYAL VE METOT

Çalışma Alanı: Bu çalışma, 2018 ve 2019 yıllarında Rize ili Pazar ilçesine bağlı deniz seviyesinden ortalama 322 m yükseklikte (N: 41° 05' 32"; E: 40° 52' 47") ve ilçeye 13 km uzaklıkta bulunan Derinsu köyü çay bahçesinde yapılmıştır. Çalışma alanının konumu ve çalışma alanından çekilen bazı fotoğraflar Şekil 1'de verilmiştir. Çalışma, on yılı aşkın süredir budama yapılmamış çay bahçesinde yapılmıştır.

Toprak analizi sonuçları: Toprak tesktürü killi, saturasyon oranı % 78.12, kireç oranı % 0.28, tuzluluk değeri 0.18 Ds/m, toprak reaksiyonu (pH) 5.21, organik madde oranı % 2.11, fosfor (P2O5) 17.08 mg/kg ve potasyum(K2O) 115.20 mg/kg şeklindedir.

Araştırma alanının uzun yıllar (1964-2017), 2018 ve 2019 yıllarına ait iklim verileri Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde uzun yıllar, 2018 ve 2019 yılına ait toplam yağış ortalaması 2249.6, 1926.6, 1889.2 mm, sıcaklık ortalaması 14.4, 16.8, 16.0 °C ve nem ortalaması % 76.4, 81.9, 81.7 şeklindedir (Anonim, 2020).

Tablo 1: Rize ilinin uzun yıllar (1964-2017), 2018 ve 2019 iklim verileri ortalamaları.

Table 1: Averages of long years (1964-2017), 2018 and 2019 climate data of Rize province.

Aylar	Toplam Yağış (mm)			Ortalama Sıcaklık (°C)			Ortalama Nispi Nem (%)		
	Uzun Yıllar (1964-2017)	2018	2019	Uzun Yıllar (1964-2017)	2018	2019	Uzun Yıllar (1964-2017)	2018	2019
1	219.8	287.0	124.2	6.5	8.5	8.4	74.0	80.6	75.7
2	172.0	103.6	90.3	6.6	9.7	8.0	73.2	81.5	83.6
3	146.9	178.6	101.7	8.2	12.2	8.5	75.0	79.3	79.5
4	96.0	39.1	119.8	11.7	13.3	11.8	75.7	77.0	82.4
5	96.8	143.1	32.1	16.0	19.6	18.4	77.5	84.4	80.2
6	138.2	58.1	119.8	20.4	23.8	24.3	75.8	80.4	84.3
7	151.7	116.6	109.7	22.9	25.2	23.7	77.3	81.3	80.9
8	185.4	119.3	329.9	23.4	25.2	24.2	78.2	80.1	83.8
9	246.8	175.4	389.2	20.4	22.4	21.3	79.0	82.1	84.1
10	304.2	167.0	169.4	16.3	18.8	18.8	79.8	85.5	87.7
11	250.3	209.0	138.3	11.8	13.5	13.8	76.5	85.2	80.9
12	241.2	329.8	164.8	8.4	9.7	10.5	74.6	85.2	76.8
Toplam	2249.6	1926.6	1889.2	-	-	-	-	-	-
Ortalama	-	-	-	14.4	16.8	16.0	76.4	81.9	81.7



Şekil 1: Çalışma alanının konumu ve bazı görüntüler
Figure 1: Location of the study area and some images

Materyal ve Metod: Araştırma, 2018 ve 2019 yıllarında Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada; Kontrol, Organoferm, Nebioplus, Bionur ve Solucan (Orbitosol) organik gübre uygulamaları ile 3 biçim zamanı ele alınmıştır. Gübre uygulamaları ana parselleri; biçim zamanları alt parselleri oluşturmuşlardır. Alt parseller 1. Biçim, 2. Biçim ve 3. Biçim olarak ele alınmıştır.

Organik gübreleri (Solucan, Bionur, Neobioplus, Organoferm) her iki yılın Nisan ayında 150 kg/da olacak verilmiştir. Kontrol parsellerinde gübre verilmeyip, sadece biçim uygulaması yapılmıştır.

Veriler, MİNİTAB 16 istatistik programında varyans analizine tabi tutulmuş, “F” testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri “Dunnett” ve “Tukey” önem testine göre gruplandırılmıştır.

Bölünmüş Parseller Deneme Düzeni, denemedeki muamelelerden birinin küçük parsellere uygulanması

zorluğu olduğu zaman veya araştırmacının faktörlerden birini daha hassas olarak araştırmak istediği durumlarda kullanılması gereken bir deneme tertibidir (Düzgüneş ve ark., 1987). Böyle bir denemeye ait istatistik model aşağıdaki gibidir (Montgomery, 2001; Mendeş, 2012).

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} + \gamma_k + \alpha\gamma_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

Burada, α_i : Ana parselde ait faktörün i. seviyesinin etkisi, β_j : j. blok etkisi, ε_{ij} : Hata 1 terimi (Ana faktör*blok etkisi), γ_k : Alt parselde ait faktörün k. seviyesinin etkisi, $\alpha\gamma_{ik}$: Ana faktör*Alt faktör etkisi, ε_{ijk} : Hata 2 terimi (γ ve $\alpha * \gamma$ etkisi) dir.

Etki büyüklüğü (η^2), örneklemden elde edilen sonuçların yokluk hipotezinde tanımlanan beklentilerden sapma düzeyini gösteren istatistiksel değerdir (Cohen, 1994; Vacha-Haasse & Thompson, 2004). Etki büyüklüğü, gruplar arası kareler toplamının genel kareler toplamına bölümüdür.

Çoklu karşılaştırma testlerinden biri olan Tukey testi, bağımsız k grup ortalamayı ortak bir hata yaklaşımı ile ikili olarak karşılaştırma yapar (Tukey, 1953). Deneme başına hatayı dikkate alan bu test, olması gerekenden daha fazla farkı önemli bulmamaktadır (Mendeş, 2012). Dunnett testi ise, içinde kontrol grubu bulunan denemelerde, kontrol ile diğer işlem ortalamalarının karşılaştırılmasında kullanılır (Dunnett, 1955).

BULGULAR

Rize ilinde 2018 ve 2019 yıllarında farklı organik gübre uygulamaları ve farklı biçim zamanlarının çay bitkisinde verim üzerine etkilerini belirlemek amacı ile yürütülen bu çalışmada, ele alınan özelliklere ait 2018 yılı bilgilerinin tanıtıcı istatistikleri Tablo 2'de ve Şekil 2'de verilmiştir.

Tablo 2. 2018 yılında gübre uygulaması ve farklı biçim tarihlerine ilişkin çay verimi (kg/da).

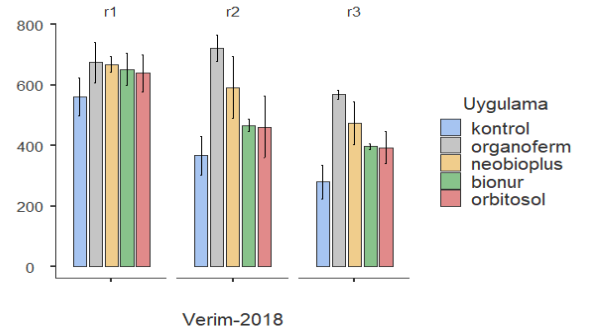
Table 2. Tea yield (kg/da) for fertilizer application and different cutting dates in 2018.

Biçim zamanı	Kontrol			
	N	\bar{X}	s	$S_{\bar{x}}$
1. biçim	3	561.000	108.060	62.389
2. biçim	3	367.000	110.259	63.658
3. biçim	3	280.000	96.437	55.678
Genel	9	402.667	154.286	51.429
Organoferm				
1. biçim	3	674.667	115.777	66.844
2. biçim	3	722.000	74.324	42.911
3. biçim	3	568.333	25.658	14.814
Genel	9	655.000	97.682	32.561
Neobioplus				
1. biçim	3	668.333	45.545	26.295
2. biçim	3	592.000	177.085	102.240
3. biçim	3	473.333	123.423	71.259
Genel	9	577.889	139.314	46.438
Bionur				
1. biçim	3	651.333	92.230	53.249
2. biçim	3	467.000	35.000	20.207
3. biçim	3	396.667	15.275	8.819
Genel	9	505.000	124.353	41.451
Solucan (Orbitosol)				
1. biçim	3	639.333	105.458	60.886
2. biçim	3	461.333	175.745	101.466
3. biçim	3	393.333	92.916	53.645
Genel	9	498.000	157.363	52.454
Genel				
1. biçim	15	638.933	92.069	23.772
2. biçim	15	521.867	166.732	43.050
3. biçim	15	422.333	121.050	31.255
Genel	45	527.711	155.625	23.199

\bar{X} : Ortalama, s: Standart sapma, $S_{\bar{x}}$: Standart hata.

Dekara çay bitki verimi en yüksek 792 kg ile Organoferm gübre uygulamasında 2. Biçim zamanında elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 785 kg ile Neobioplus uygulaması 2. Biçim zamanı ve 777 kg ile Organoferm uygulaması 1. Biçim zamanında sağlanan çay bitki verimi izlemiştir. Genel olarak çay verimi, 1. Biçimde 638.933 kg ile en yüksek, 422.333 kg ile 3. Biçimde en düşük bulunmuştur. Gübre uygulamasına göre, Organoferm gübresi kullanılan çay verimi ortalama 655 kg ile en

yüksek iken, kontrol uygulamasında ortalama 402.667 kg verim sağlanmıştır (Tablo 2).



Şekil 2. Farklı uygulamalarda ve biçim tarihlerinde çay bitkisi verimi (r1: 1. Biçim, r2: 2. Biçim, r3: 3. Biçim).

Figure 2. Tea plant yield in different applications and cutting dates (r1: 1st cutting, r2: 2nd cutting, r3: 3rd cutting).

Gübre uygulaması ve biçim zamanına göre çay bitki veriminin farklılığını açıklayan Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Denemesine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. 2018 yılı çay bitki verimine ilişkin varyans analizi tablosu.

Table 3. Variance analysis table for 2018 tea plant yield.

Varyasyon kaynağı	KT	sd	KO	F	p	η^2
Uygulama	321794	4	80449	7.465	<0.001	0.302
Biçim zamanı	352635	2	176318	16.361	<0.001	0.331
Blok	22242	2	11121	1.032	0.369	0.021
Uygulama * Biçim	67230	8	8404	0.78	0.624	0.063
Hata	301744	28	10777			
Genel	1065645	44				

KT: Kareler toplamı, sd: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması, η^2 (Eta kare): Etki payı (%)

Tablo 3 incelendiğinde, çay verimi açısından, gübre uygulamaları ile biçim zamanları önemli etki oluştururken ($p < 0.001$), uygulama x biçim zamanı etkisi önemsiz bulunmuştur. Uygulamanın verim üzerine olan etkisine ilişkin etki payı % 30.2, biçim zamanının % 33.1 ve uygulama x biçim etkisinin % 6.3'tür. Bir başka deyişle, çay bitkisi verimindeki varyasyonun (farklılığı) % 30.2'si gübre uygulamasından, % 33.1'i biçim zamanından ve % 6.3'ü ise uygulama x biçim etkisinden kaynaklanmaktadır. Uygulama ve biçim zamanının çay verimi üzerine etkisinin hangileri arasında olduğunu belirlemek için çoklu karşılaştırma testlerinden sırasıyla Dunnett ve Tukey testleri uygulanmıştır. Dunnett testine göre kontrol ile Organoferm ve kontrol ile Neobioplus gübreleri arasındaki verim farklılığı önemlidir. Tukey testi sonucunda, 1. Biçim, 2. Biçim ve 3. Biçim zamanlarının hepsi arasında bitki verim farklılığı önemli bulunmuştur.

Gübre uygulaması için kontrol grubunun bulunduğu Dunnett testi (kontrol (a), Bionur (a), Solucan (Orbitosol) (a) olarak gruplandırıldı. Kontrol grubu hariç tutulduğunda diğer gruplar arasındaki farklılık için Tukey testi uygulanmıştır. Buna göre, Organoferm (a), Neobioplus (ab), Bionur (bc) ve Orbitosol (bc) şeklinde

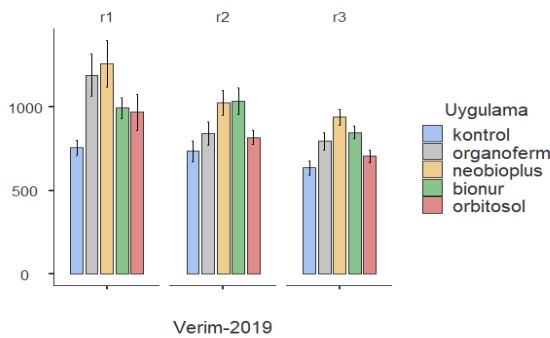
gruplandırıldı. Biçim tarihine ait gruplamalar Tukey testine göre yapılmıştır ve 1. Biçim (a), 2. Biçim (b), 3. Biçim (c) şeklindedir.

2019 yılı için de Rize iline ait bir bölgede yetiştirilen dekara çay veriminin (kg/da) gübre uygulaması ve biçim zamanına göre uygulanan Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Denemesi sonuçları aşağıdaki gibi özetlenmiştir. 2019 yılı çay verimine ilişkin tanıttıcı istatistikler Tablo 4'te ve Şekil 3'de sunulmuştur.

Tablo 4. 2019 yılında gübre uygulaması ve farklı biçim tarihlerine ilişkin çay verimi (kg/da).

Table 4. Tea yield (kg/da) for fertilizer application and different cutting dates in 2019.

Biçim zamanı	Kontrol			
	N	\bar{X}	s	s_x
1. biçim	3	756.667	80.208	46.308
2. biçim	3	736.667	105.987	61.192
3. biçim	3	636.667	75.719	43.716
Genel	9	710.000	94.604	31.535
Organoferm				
1. biçim	3	1193.333	220.303	127.192
2. biçim	3	841.667	120.035	69.302
3. biçim	3	796.667	90.738	52.387
Genel	9	943.889	230.594	76.865
Neobioplus				
1. biçim	3	1260.000	242.693	140.119
2. biçim	3	1028.333	127.508	73.617
3. biçim	3	940.000	80.000	46.188
Genel	9	1076.111	202.172	67.391
Bionur				
1. biçim	3	995.000	110.567	63.836
2. biçim	3	1036.667	140.475	81.103
3. biçim	3	850.000	65.574	37.859
Genel	9	960.556	127.535	42.512
Solucan (Orbitosol)				
1. biçim	3	971.667	185.090	106.862
2. biçim	3	820.000	73.655	42.525
3. biçim	3	706.667	65.064	37.565
Genel	9	832.778	155.686	51.895
Genel				
1. biçim	15	1035.333	238.601	61.606
2. biçim	15	892.667	157.705	40.719
3. biçim	15	786.000	127.436	32.904
Genel	45	904.667	204.610	30.501



Şekil 3. Farklı uygulamalarda ve biçim tarihlerinde çay bitkisi 2019 yılı verimi (r1: 1. Biçim, r2: 2. Biçim, r3: 3. Biçim).

Figure 3. Tea plant yield in 2019 in different applications and cutting dates (r1: 1st cutting, r2: 2nd cutting, r3: 3rd cutting).

Dekara çay bitki verimi 2019 yılında en yüksek 1460 kg ile Neobioplus gübre uygulamasında 1. Biçim zamanında elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 1420 kg ile Organoferm uygulaması 1. Biçim zamanı ve 1330 kg ile Neobioplus uygulaması 1. Biçim zamanında sağlanan çay bitki verimi izlemiştir. Genel olarak çay verimi, 1. Biçimde 1035.333 kg ile en yüksek, 786 kg ile 3. Biçimde en düşük

bulunmuştur. Gübre uygulamasına göre, Neobioplus gübresi kullanılan çay verimi ortalama 1076.111 kg ile en yüksek iken, kontrol uygulamasında ortalama 710 kg verim sağlanmıştır (Tablo 4). 2019 yılına ait gübre uygulaması ve biçim zamanına göre çay bitki veriminin farklılığını açıklayan Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Denemesine ait varyans analizi sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. 2019 yılı çay bitki verimine ilişkin varyans analizi tablosu.

Table 5. Variance analysis table for 2019 tea plant yield.

Varyasyon kaynağı	KT	sd	KO	F	p	η^2
Uygulama	694064	4	173516	9.869	<0.001	0.377
Biçim zamanı	469493	2	234747	13.352	<0.001	0.255
Blok	20320	2	10160	0.578	0.568	0.011
Uygulama * Biçim	165896	8	20737	1.179	0.346	0.090
Hata	492297	28	17582			
Genel	1842070	44				

Tablo 5 incelendiğinde, 2019 yılında çay verimi açısından, gübre uygulamaları ile biçim zamanları önemli etki oluştururken ($p<0.001$), uygulama x biçim zamanı etkisi önemsiz bulunmuştur. Uygulamanın verim üzerine olan etkisine ilişkin etki payı % 37.7, biçim zamanının % 25.5 ve uygulama x biçim etkisi ise % 9'dur. Kısaca, çay bitkisi verimindeki varyasyonun (farklılığın) % 37.7'si gübre uygulamasından, % 25.5'i biçim zamanından ve % 9'u ise uygulama x biçim etkisi tarafından açıklanabilmektedir. Dunnett testi sonucunda, kontrol-Neobioplus, kontrol-Bionur, kontrol-Organoferm gübreleri arasındaki verim farklılığı önemlidir. Kontrol (a) ve Orbitosol (a) olarak gruplandırıldı.

Kontrol grubu hariç tutulduğunda diğer gruplar arasındaki farklılık için yapılan Tukey testi sonucunda, Neobioplus (a), Bionur (ab), Organoferm (ab) ve Orbitosol (bc) şeklinde gruplama yapıldı. Tukey testi sonucunda, 1. Biçim-2. Biçim ve 1. Biçim-3. Biçim zamanları arasında bitki verim farklılığı önemli bulunmuştur. Biçim tarihine ait gruplamalar 1. Biçim (a), 2. Biçim (b) ve 3. Biçim (b) şeklindedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Toprak yapısı ve yıllar içerisinde iklimde meydana gelen değişimlerin uygulanan gübre dozlarında verimde farklı sonuçlar ortaya çıkardığı yapılan çalışmalarda da ifade edildiği gibi (Owuor ve ark., 2010), yaptığımız çalışmada da bahsedilen bu faktörlerden dolayı verimde farklı sonuçların ortaya çıkmasına önemli etken olabilir. Artvin ili Borçka ilçesi Karşı köy beldesinde yetiştirilen çayın verim miktarı 1., 2. ve 3. hasat dönemlerinden elde edilen çayın verim miktarları sırasıyla 650, 550 ve 300 kg/da olarak belirlenmiştir (Horuz ve Korkmaz, 2006). Bu çalışma sonucunda olduğu gibi en yüksek verim ilk hasat döneminde olup, sonraki hasat dönemlerinde verim düşmüştür. Demir & Bostan (2021)'in

çalışmasında, Rize'nin Güneysu ilçesinin Ortaköy köyünde yetiştirilen çay bitkisinin 3 farklı hasat döneminde 3 farklı güneşleme durumunda (gün boyu güneşli, günün yarısı güneşli ve gölgeli) verimi incelenmiştir. Gerek güneşlenme durumuna göre gerekse hasat dönemlerine göre çay bitkisi verimleri farklılığı önemli bulunmuştur. En yüksek verim ilk hasat döneminde elde edilmiştir. Yaptığımız çalışmada da, çay veriminin ilk verimine göre 2. ve 3. hasat dönemlerinde düşüşü bakımından bu çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Rize Merkez ve İyidere ilçesinde olmak üzere 3 lokasyonda 2009-2011 yıllarında kireç ve şlam uygulamasının yaş çay verimine etkisinin incelendiği bir denemede, verim ortalamaları Merkez lokasyonunda 1050-2600 kg, İyidere-1 lokasyonunda 1888-3489 kg ve İyidere-2 lokasyonunda 1755-3250 kg bulunmuştur. Kireç ve şlam uygulaması ve yıllara göre verimdeki farklılık önemli bulunmuştur (Özyazıcı ve ark., 2014). Söz konusu çalışmada elde edilen çay bitkisi verimleri bu çalışmada elde edilen verimden daha yüksektir.

Sonuç olarak; çalışmada, farklı gübre uygulamalarının çayda verime önemli düzeyde olumlu etkileri görülmüştür. Verim üzerine farklı gübre uygulamasının etki payı 2018 yılı yetiştirme döneminde % 30.2 bulunurken, 2019 yılı yetiştirme döneminde ise % 37.7 elde edilmiştir. Verim üzerine farklı biçim zamanlarının etki payı 2018 ve 2019 yılı yetiştirme dönemlerinde sırasıyla % 33.1 ve % 25.5 elde edilmiştir. Verim üzerine interaksiyon etkisi önemsiz bulunmuştur.

En yüksek verim 2018 yılı yetiştirme döneminde 2. Biçim döneminde Orgonoferm gübre uygulamasında 722 kg/da elde edilmiştir. 2019 yılı yetiştirme döneminde ise en yüksek verim 1. Biçim zamanında Neobioplus gübre uygulamasında 1260 kg/da sağlanmıştır. Çay bitkisinde genel olarak Orgonoferm ve Neobioplus gübre uygulaması ve 1. ve 2. biçim zamanlarında yüksek verim elde edilebileceği sonucuna varılmıştır

KAYNAKLAR

- Alıklıç, D. (2016).** Çay'ın Karadeniz Bölgesi için Önemi ve Tarihi Seyri. *Karadeniz İncelemeleri Dergisi*, **21**, 269-280.
- Anonim. (2020).** T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Rize İl Müdürlüğü Kayıtları.
- Chong, K.P., Ho, T.Y. & Jalloh, M.B. (2008).** Soil Nitrogen Phosphorus and Tea Leaf Growth in Organic and Conventional Farming of Selected Fields at Sabah Tea Plantation Slope. *Journal of Sustainable Development*, **1**(3), 117-122.
- Cohen, J. (1994).** The earth is round (p<.05). *American Psychologist*, **49**, 997-1003.
- ÇAYKUR. (2019).** <http://www.caykur.gov.tr/Pages/Iletisim/BilgiEdinme/GercekKisiler.aspx>. Erişim Tarihi: 27.05.2021.
- Demir, N. & Bostan, S.Z. (2021).** Yaş çay (*Camelia sinensis* L.) Verimi Ve Kalite Özelliklerinin Güneşlenme Durumu Ve Sürgün Dönemlerine Göre Değişimi. *Bahçe*, **50**(2), 103-110.
- Dunnet, C.W. (1955).** A multiple comparison procedure for comparing several treatments with a control. *Journal of the American Statistical Association*, **50**, 1096-1121.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. & Gürbüz, F. (1987).** *Araştırma ve Deneme Metodları. (İstatistik Metodları II)*. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295. Ankara.
- FAO. (2020).** Food and Agriculture Organization of the United Nations. Crops and livestock products. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Horuz, A. & Korkmaz, A. (2006).** Farklı Sürgün Dönemlerinde Hasat Edilen Çayın Verimi, Azot İçeriği ve Mineral Madde Kompozisyonu. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, **21**(1), 49-54.
- Mendes, M. (2012).** *Uygulamalı Bilimler için İstatistik ve Araştırma Yöntemleri*. Kriter Yayınevi, İstanbul.
- Montgomery, D.C. (2001).** *Design and Analysis of Experiments (Fifth Edition)*. John Wiley and Sons Inc., New York, USA.
- Owuor, O.P., Kamau, D.M., Erick, O. & Jondiko, E.O. (2010).** The influence of geographical area of production and nitrogenous fertiliser on yields and quality parameters of clonal tea. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, **8**(2), 682-690.
- Özyazıcı, G., Özdemir, O., Özer, S.P. & Kalcıoğlu, Z. (2014).** Kireçleme Materyali Olarak Kullanılan Şeker Sanayi Atığı Şlamın Çay Bitkisinin Verim, Kalite ve Toprak Özelliklerine Etkisi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, **1**(1), 43-54.
- Sedaghatthoor, S., Torkashvand, A.M., Hashemabadi, D. & Behzad Kaviani, B. (2009).** Yield and quality response of tea plant to fertilizers. *African Journal of Agricultural Research*. **4**(6), 568-570.
- Vacha-Haase, T. & Thompson, B. (2004).** How to estimate and interpret various effect sizes. *Journal of Counseling Psychology*, **51**, 473-481.
- Yüksek, T. (2001).** *Rize-Pazar Deresi Yağış Havzasında Farklı Arazi Kullanım Şekilleri Altındaki Toprakların Bazı Özellikleri İle Aşınım Eğilimi Değerlerinin Araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Trabzon: KTÜ FBE.