

Atf İçin: Yıldırım, H.G. ve Yılmaz, N. (2023). Çeltik (*Oryza sativa L.*)’de Farklı Vermikompost Uygulamalarının Bazı Bitkisel Özellikler Üzerine Etkisi. *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(4), 3030-3039.

To Cite: Yıldırım, H.G. & Yılmaz, N. (2023). Effect of Different Vermicompost Applications on Some Plant Characteristics in Paddy (*Oryza sativa L.*). *Journal of the Institute of Science and Technology*, 13(4), 3030-3039.

Çeltik (*Oryza sativa L.*)’de Farklı Vermikompost Uygulamalarının Bazı Bitkisel Özellikler Üzerine Etkisi

Gözde Hafize YILDIRIM^{1*}, Nuri YILMAZ²

Öne Çıkanlar:

- Bu sera denemesi şeklinde yürütülen bu çalışmada, farklı solucan gübrelere kullanılmıştır.
- Solucan gübresinin uygulandığı tüm plastik saksılarda biyokütle oldukça yükselmiştir.
- Çeltikte organik gübre uygulamaları ile yeni ilerlemeler kaydedilmiştir.

ÖZET: Bu araştırma, farklı solucan gübresi uygulamasının ve dozlarının, çeltik bitkisinde bazı bitkisel özelliklere etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada yaprakтан ve topraktan olmak üzere iki farklı uygulama ve dört farklı doz; (0.5-1-2-3 litre sıvı gübre/100 litre su) üç farklı çeltik çeşidinde (Osmancık-97, Aslı ve Terme Baldo) uygulanmıştır. Çalışma serada ve 21.9 litrelik (35 cm çap 30 cm yükseklik) plastik saksılarda (30 tohum/saksı) kurulmuştur. Deneme tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak yürütülmüştür. Çalışma sonucunda bitki boyu 41.81-57.19 cm, sap sayısı 19.33-26.67 adet, bitki yaş ağırlığı 70.00-113.33 g., salkım sayısı 18.00-25.67 adet, salkım yaş ağırlığı 1.88-4.23 g., salkım kuru ağırlığı 0.10-0.31 g., salkım boyu 7.17-11.64 cm., sap yaş ağırlığı 6.63-28.33 g, sap kuru ağırlığı 6.17-13.88 g, yaprak sayısı 3.03-3.73 adet, yaprak yaş ağırlığı 11.93-25.00 g., yaprak kuru ağırlığı 11.70-19.38 g, gövde çapı 3.78-5.69 mm ve salkımda tane sayısı 33.93-52.33 adet olarak tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz bulgulara göre, solucan gübresinin çeltik bitkisinde bazı bitkisel özelliklerin artmasına neden olduğu ancak yaprakтан ya da topraktan yapılan uygulama şekillerinin ise etkili olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler:

- Çeltik
- Sera
- Solucan gübresi

Effect of Different Vermicompost Applications on Some Plant Characteristics in Paddy (*Oryza sativa L.*)

Highlights:

- In this study, which was conducted in a greenhouse trial, different types of worm manure were used.
- The biomass was significantly increased in all plastic pots in which worm manure was applied.
- New advances have been made in the use of organic fertilizers in paddy.

ABSTRACT: The study was conducted to determine the effects of different applications and doses of worm manure on some plant characteristics of paddy. Two different applications, foliar and soil, and four different doses (0.5-1-2-3 liters of liquid fertilizer/100 liters of water) were applied in three different paddy varieties (Osmancık-97, Aslı and Terme Baldo). The study was conducted in a greenhouse in 21.9-liter (35 cm diameter x 30 cm height) plastic pots (30 seeds/pot). The trial was carried out in a factorial experiment design with three replications in randomized plots. As a result of the study, plant height was determined to be 41.81-57.19 cm, stem number was 19.33-26.67, plant fresh weight was 70.00-113.33 g, panicle number was 18.00-25.67, panicle fresh weight was 1.88-4.23 g, panicle dry weight was 0.10-0.31 g, panicle length was 7.17-11.64 cm, stem fresh weight was 6.63-28.33 g, stem dry weight was 6.17-13.88 g, leaf number was 3.03-3.73, leaf fresh weight was 11.93-25.00 g, leaf dry weight was 11.70-19.38 g, stem diameter was 3.78-5.69 mm, and the number of grains per panicle was 33.93-52.33. According to the findings, worm manure increased some plant characteristics in paddy plants, but the application methods, foliar or soil, were not effective.

Keywords:

- Greenhouse
- Paddy
- Vermicompost

¹ Gözde Hafize YILDIRIM ([Orcid ID: 0000-0002-0557-6442](https://orcid.org/0000-0002-0557-6442)), Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu, Türkiye

² Nuri YILMAZ ([Orcid ID: 0000-0002-0597-6884](https://orcid.org/0000-0002-0597-6884)), Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu, Türkiye

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Gözde Hafize YILDIRIM, e-mail: gozdehafizeyildirim@odu.edu.tr

GİRİŞ

Anavatanı Güneydoğu Asya olan çeltiğin Türkiye’ye girişi, günümüzden yaklaşık 500 yıl öncesine dayanır. Çeltikten elde edilen pirinç ile dünya nüfusunun üçte biri beslenmektedir (Akay, 2020). Bu yüzden dünyada çeltik üretim miktarında azalmalar görüldüğü zaman pirinç fiyatları yükselerek tüketiciyi doğrudan etkilemektedir. Günümüzde olan üretim kaynaklarına rağmen tüketim ihtiyaçları gün geçtikçe artmaktadır. Bunun üstesinden gelebilmek için insanlar, ellerindeki kısıtlı kaynaklarla daha fazla üretim yapmanın çeşitli yollarını aramaktadır (Özer, 2018).

Kaliteli bir üretim ve yüksek verimin alınabilmesi için kullanılan girdilerin en önemli payını gübreleme almaktadır (Kant ve ark., 2006). Ancak çok yüksek kimyasal gübre kullanımı, toprak yapısında bulunan humusun azalmasına ve bitki besin elementlerinin alınmasında güçlükler neden olmaktadır (Boz, 2019). Son yıllarda önemi gittikçe artan organik tarım içerisinde de yer alan önemli gübrelere biri de solucan gübresidir. Organik bir materyal olan solucan gübresini, toprak özelliklerini iyileştirici etkisinin yanında bitkilere besin maddeleri sağladığından, organik yetiştiricilik yapılan bütün alanlara uygulanabilmektedir (Demir ve ark., 2010). Bu nedenlerden dolayı bu çalışmanın amacı, farklı yoğunluklarda yapraktan ve topraktan uygulanan vermikompost gübresinin, üç farklı çeltik çeşidi üzerinde etkilerinin gözlenmesi ve bitkisel özelliklerine katkısının incelenmesi olarak belirlenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Deneme 2020 yılında, Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisindeki Sera Alanı’nda saksı çalışması olarak kurulmuştur (Saksı boyutu; çap: 35cm, yükseklik:30 cm.). Üç farklı çeltik (*Oryza sativa* L.) çeşidi (Osmancık-97, Aslı, Terme Baldo) kullanılmıştır. Osmancık-97, orta boylu, kısa saplı, erkenci, sert taneli, beyaz, yüksek verim potansiyeline sahip bir çeşittir. Adaptasyon kabiliyeti yüksektir ve farklı iklim koşullarında yetiştirilebilir. Aslı, orta boylu, uzun saplı, orta erkenci, sert taneli, beyaz, yüksek verim potansiyeline sahip bir çeşittir. Adaptasyon kabiliyeti yüksektir ve farklı iklim koşullarında yetiştirilebilir. Terme Baldo, orta boylu, uzun saplı, orta erkenci, sert taneli, beyaz, yüksek verim potansiyeline sahip bir çeşittir. Yapılan çalışmada gübre olarak, yapraktan ve topraktan uygulanan solucan gübresinin (vermikompost) farklı dozları (%0.5 ml, %1 ml, %2 ml, %3 ml) kullanılmıştır. Vermikompostların içeriği, %2-4 organik madde, %2-4 toplam (Humik+Fulvik) asit, 0.4-1.8 organik azot, 6.5-7.7 pH ve 4-7 EC değerlerine sahiptir. Deneme tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Denemede her bir saksıda toprağın suyla karıştırılarak çamurlaştırılmasıyla toprak hazırlığı yapılmış, metrekaresine tohum hesabına göre 30 adet tohum 1 cm derinliğe ekilmiştir. Tohumların çimlenmesi sağlandıktan sonra “topraktan uygulanacak olan Vermikompost uygulamalar” için aşağıdaki tabloda verilen oranlarda gübreler saksılara verilmiştir. Hasattan yaklaşık 10-15 gün öncesine kadar su miktarı 5 cm altına düşürülmemiştir. Yapraktan olan uygulama, sırt tipi pülverizatör ile püskürtme yöntemiyle verilirken, topraktan olan uygulama doğrudan toprağa verilmiştir. Bu hususta topraktan olan gübre uygulaması ekim ile tek seferde verilirken, yapraktan olan gübre uygulamasına, yapraklar oluştuktan hemen sonra başlanmış ve salkım oluşma başlangıcına kadar her on günde bir uygulamaya devam edilmiştir. Denemede ölçümler hassas terazi ve kumpas ile, kurutma ise etüvde 70°C sıcaklıkta 48 saat sürede yapılmıştır. Bitkiler 02.12.2020 tarihinde sap, yapraklar ve salkımın sarardığı dönemde hasat edilmiştir. Ölçüm ve gözlemler, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü’nün “Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı” ile Uluslararası Çeltik Araştırma Enstitüsü (IRRI)’nün çeltik için hazırlamış olduğu “Standart Değerlendirme Sistemi” birlikte dikkate alınarak, bitki boyu, sap sayısı, bitki yaş ağırlığı, salkım sayısı, salkım kuru ağırlığı, salkım yaş ağırlığı, salkım boyu, yaprak sayısı, yaprak yaş ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı, sap yaş ağırlığı, sap kuru ağırlığı, gövde çapı, salkımda tane sayısı gibi özellikler

ele alınmıştır (Anonim, 2003; Anonim, 2002). İstatistiksel analizler, JMP programında yapılmıştır. Çoklu karşılaştırmalar Tukey testi ile yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Solucan gübresinin farklı uygulama ve dozlarının, üç farklı çeltik çeşidinde bazı bitkisel özelliklere etkileri incelenmiştir. Yapılan istatistiki analizlere göre elde edilen bulgular, hem çizelgelerde (1 ve 2) hem de ayrı ayrı başlıklar altında ayrıntılı olarak verilmiştir.

Bitki boyu (cm)

Çizelge 1 incelendiğinde, bitki boyu bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak, çok önemli ($P \leq 0.01$), dozlar arasında ise önemli ($P \leq 0.05$) farklar bulunmuştur. Bitki boyuna ait değerler, çeşit etkisiyle 52.48-43.94 cm arasında değişiklik göstermiştir. 52.48 cm ile en yüksek bitki boyu Osmancık-97’ye aittir. En düşük bitki uzunluğu ise Aslı çeşidinden elde edilmiştir. Farklı dozların bitki boyuna etkisi ile bulunan ortalama değerler 48.96-43.94 cm arasında değişmiş ve dozlar arttıkça bitki boyları artmıştır. Keza en yüksek bitki boyu %3 dozunda, en düşük ise %0.5 dozunda tespit edilmiştir. (Çizelge 1). Ramesh, (2018), (52.64-107.64 cm); Krishnapriya ve Padmadevi (2011), (179-117 cm); Balasubramanian 2019, (68.9-108.7 cm) değerlerini elde etmiştir. Söz konusu araştırmacılar yapmış oldukları çalışmalar ile solucan gübresinin bitki boyunu arttırdığını bildirmektedirler. Bu da mevcut çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Yaş ağırlığı (g/saksı)

Çizelgeden anlaşılacağı üzere deneme faktörlerinin bitki yaş ağırlığı ortalamaları 70.00-113.33 g arasında tespit edilmiş ve çeşit, vermikompost dozları ve uygulamaların yaş ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Buna rağmen Vermikompostun bitki ağırlıklarına etkisinin pozitif yönde olduğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Aktaş 2018; Yaviç ve ark., 2020; Özkan ve ark., 2016; Sridhar ve ark., 2006; Küçükyumuk ve ark., 2014; Ateş ve ark., 2019). Araştırmalar arasındaki bu farklılığın çeşit ve uygulama farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sap kuru ağırlık (g/saksı) ve sap yaş ağırlık (g/saksı)

Araştırmada ele alınan çeltik çeşitlerinin, solucan gübresi dozları ve uygulamaların sap kuru ağırlığı ve sap yaş ağırlığına etkilerine ait ortalamalar ve gruplandırılmalar çizelge 1’ de verilmiştir. Sap kuru ağırlığı bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli fark çıkmış ve en yüksek sap kuru ağırlığı 11.37 g ile Osmancık-97 çeşidinden alınmış, bunu sırasıyla 8.64 g ile Aslı ve 8.33 g ile Terme baldo izlemiş, Aslı çeşidi ile Terme Baldo arasında istatistiksel olarak önemli fark çıkmamıştır. Vermikompost dozları, uygulamalar ve interaksiyonların sap kuru ağırlığına etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Sap yaş ağırlığı bakımından ise çeşitler arasında istatistiksel olarak çok önemli farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca çeşit* Vermikompost dozları*uygulamalar interaksiyonu ise önemli çıkmıştır. Vermikompost dozlarının sap yaş ağırlığı üzerine etkisi ise istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır. Sap yaş ağırlığı 6.63g-28.33 g arasında değişim göstermiştir. En yüksek sap yaş ağırlığı Osmancık çeşidinde %1 Vermikompost dozunda yapraktan uygulamadan alınmıştır. En düşük ise Terme Baldo çeşidinden yine %1 Vermikompost dozunda yapraktan uygulamadan alınmıştır. Vermikompost dozları ve uygulamaların sap yaş ağırlığı üzerine de belirgin bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Konuyla ilgili yapılan araştırmalarda Vermikompostun bitki ağırlıklarına etkisinin pozitif yönde olduğu belirtilmektedir (Sridhar ve ark., 2006; Küçükyumuk ve ark., 2014; Özkan ve ark., 2016; Aktaş, 2018; Ateş ve ark., 2019; Yaviç ve ark., 2020). Araştırmalar arasındaki bu farklılık çeşit ve uygulama farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Salkım sayısı (adet/saksı)

Denemede kullanılan çeltik çeşitlerinin, Vermikompost dozlarının ve uygulamaların salkım sayısına etkisine ait ortalama değerler ve istatistiksel gruplar çizelge 1’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere, araştırmada salkım sayısı 18.00-25.00 adet arasında tespit edilmiş ve çeşitlerin, Vermikompost dozlarının, uygulamaların ve interaksiyonların salkım sayısına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Konuyla ilgili olarak Krishnapriya ve Padmadevi (2011), Sezer (1993); Şavşatlı (2006); Tuna (2012) ve Ünán (2016) bulgularımızdan farklı olarak solucan gübresinin salkım sayısını arttırdığını belirtmişlerdir.

Salkım kuru ağırlığı (g/bitki) ve salkım yaş ağırlığı (g/saksı)

Çizelge 2’de görüldüğü gibi denemede kullanılan çeltik çeşitlerinin ve interaksiyonların salkım kuru ağırlığına etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmış, Vermikompost dozlarının ise etkisi önemli çıkmamıştır. Salkım kuru ağırlığı 0.10-0.31 g arasında değişim göstermiştir. En yüksek salkım kuru ağırlığı Osmancık-97 çeşidinde %1 Vermikompost dozunda yapraktan uygulamasından elde edilmiştir. En düşük salkım kuru ağırlığı ise Terme Baldo çeşidinde yine %1 Vermikompost dozunda yapraktan uygulamasından elde edilmiştir. Verilerden anlaşılacağı üzere salkım kuru ağırlığına çeşit faktörünün etkisinin daha önemli olduğu görülmektedir. Söz konusu çizelge incelendiğinde, salkım yaş ağırlığına çeşitlerin etkisi çok önemli ($P \leq 0.01$), Vermikompost dozları ve uygulamaların etkisi ise önemli bulunmuştur. Salkım yaş ağırlığı; 1.88-4.23 g arasında değişmiş ve en yüksek Osmancık-97 çeşidinde %3 Vermikompost dozunda ve yapraktan uygulamadan (4.23 g) ve yine Osmancık-97 çeşidinde % 1 Vermikompost dozunda ve topraktan uygulamadan (4.22 g) alınmıştır. En düşük salkım yaş ağırlığı ise Terme Baldo çeşidinde %0.5 Vermikompost dozunda topraktan uygulamadan alınmıştır (1.88 g). Salkım yaş ağırlığı bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Ayrıca Vermikompost gübresinin salkım yaş ağırlığını artırdığı ancak yapraktan ve topraktan uygulama farklılığının etkisinin olmadığı görülmüştür. Salkım yaş ağırlığı ile ilgili, yapılan diğer çalışmalarda, Akay ve ark., (2017) 3.32 g., İdikut ve ark. (2010) 5.27-6.11 gr.; Sakaroğlu, E. (2011) 2.8-3.86 gr. değerlerini bulmuştur. Bu sonuçlar elde ettiğimiz sonuçlara benzerlik göstermektedir.

Yaprak sayısı (adet/bitki)

Çizelge 2’de görüldüğü gibi çeltik çeşitlerinin, Vermikompost dozlarının ve çeşit*Vermikompost dozları*Uygulama interaksiyonlarının bitkide yaprak sayısına etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bitkide yaprak sayısı 3.03-3.73 adet arasında değişim göstermiştir. En fazla bitkide yaprak sayısı Aslı çeşidinde %2 Vermikompost dozunda yapraktan uygulamadan (3.73 adet) alınmış ve Aslı çeşidinde %1 Vermikompost dozunda yapraktan uygulama (3.72 adet) ile yine aslı çeşidinde %3 Vermikompost dozunda topraktan uygulama (3.63 adet) interaksiyonları ile aynı grupta yer almıştır. En düşük bitkide yaprak sayısı ise 3.03 adet ile Osmancık-97 çeşidinde %0.5 Vermikompost dozunda yapraktan uygulamadan alınmıştır. Bu değerlerden de anlaşılacağı üzere Aslı çeşidinde yaprak oluşumunun daha fazla olduğu, ayrıca %1 veya 2 Vermikompost uygulamasının topraktan veya yapraktan uygulaması fark etmeden yaprak oluşumunu artırdığı görülmektedir. Konuyla ilgili olarak Tavalı ve ark. 2013; Tejada ve ark. 2009; Aktaş, (2018). Tavalı, (2014); Gizem, (2017); Altunlu (2021) yaptıkları araştırmalarda bulgularımıza benzer şekilde vermikompost uygulamalarının yaprak sayısını artırdığını belirtmişlerdir.

Çizelge 1. Çeşit, çeşit*uygulama interaksyonunu, doz, çeşit*doz, uygulama*doz ve çeşit*uygulama*doz interaksyonunun çeltiğin bazı bitkisel özellikleri üzerindeki etkileri

	BB	SS	BYA	Salkım S.	Sap YA	Sap KA	Salkım B.
Çeşit	**	ö.d.	ö.d.	ö.d.	**	**	**
Aslı	43.95 ^b	24.13	90.42	23.00	11.23 ^b	8.64 ^b	8.93 ^b
Osmancık 97	52.48 ^a	23.46	94.58	22.21	14.52 ^a	11.37 ^a	11.27 ^a
Terme baldo	45.18 ^b	22.88	85.00	21.42	8.49 ^c	8.33 ^b	9.23 ^b
Çeşit*Uygulama	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.
Aslı,Topraktan	43.33	24.25	89.17	23.50	11.50	8.67	8.68
Aslı,Yapraktan	44.56	24.00	91.67	22.50	10.96	8.60	9.18
Osmancık-97,Topraktan	53.39	21.75	96.67	21.33	13.23	12.09	11.24
Osmancık-97,Yapraktan	51.58	25.17	92.50	23.08	15.80	10.65	11.31
Terme Baldo,Topraktan	44.93	23.00	86.25	21.58	9.28	8.78	9.33
Terme Baldo,Yapraktan	45.44	22.75	83.75	21.25	7.70	7.88	9.14
Doz	*	ö.d.	ö.d.	ö.d.	*	ö.d.	*
0.5	45.77 ^b	24.72	87.78	22.83	10.37 ^{ab}	9.00	9.78 ^{ab}
1	47.57 ^{ab}	22.89	87.22	21.83	13.26 ^a	9.54	9.90 ^{ab}
2	46.52 ^{ab}	23.44	88.33	22.33	9.88 ^b	8.90	9.38 ^b
3	48.96 ^a	22.89	96.67	21.83	12.14 ^{ab}	10.34	10.20 ^a
Çeşit*Doz	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	**	*	ö.d.
Aslı,0.5	43.43	25.83	91.67	23.83	11.51 ^b	10.22 ^{ab}	9.01
Aslı,1	43.94	22.83	87.50	23.50	9.98 ^b	10.01 ^{ab}	9.24
Aslı,2	43.28	23.33	86.67	21.67	10.70 ^b	9.21 ^{ab}	7.99
Aslı,3	45.13	24.50	95.83	21.67	12.73 ^b	7.91 ^b	9.48
Osmancık-97,0.5	50.13	26.50	95.83	21.50	12.22 ^b	7.68 ^b	11.23
Osmancık-97,1	54.89	23.33	95.83	21.33	22.55 ^a	6.87 ^b	11.32
Osmancık-97,2	50.83	22.83	90.83	22.33	10.55 ^b	13.83 ^a	11.02
Osmancık-97,3	54.09	21.17	95.83	21.83	12.75 ^b	9.81 ^{ab}	11.53
Terme Baldo,0.5	43.75	21.83	75.83	20.33	7.39 ^b	10.80 ^{ab}	9.09
Terme Baldo,1	43.89	22.50	78.33	25.00	7.25 ^b	11.03 ^{ab}	9.12
Terme Baldo,2	45.44	24.17	87.50	24.33	8.40 ^b	8.95 ^{ab}	9.12
Terme Baldo,3	47.66	23.00	98.33	19.17	10.93 ^b	7.02 ^b	9.60
Uygulama*Doz	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	*	ö.d.	ö.d.
Topraktan,0.5	45.39	24.33	86.11	23.83	10.90 ^{ab}	9.28	9.70
Topraktan,1	47.60	22.67	91.67	23.50	11.28 ^{ab}	9.68	9.85
Topraktan,2	45.97	22.56	85.00	21.67	10.02 ^{ab}	8.64	9.11
Topraktan,3	49.90	22.44	100.00	21.67	13.14 ^{ab}	11.78	10.32
Yapraktan,0.5	46.15	25.11	89.44	21.50	9.84 ^b	8.72	9.85
Yapraktan,1	47.54	23.11	82.78	21.33	15.24 ^a	9.39	9.94
Yapraktan,2	47.06	24.33	91.67	22.33	9.74 ^b	9.16	9.64
Yapraktan,3	48.02	23.33	93.33	21.83	11.13 ^{ab}	8.91	10.07
Çeşit*Uygulama*Doz	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	*	ö.d.	ö.d.
Aslı,Topraktan,0.5	42.51	26.00	90.00	25.67	11.18 ^b	7.93	9.10
Aslı,Topraktan,1	41.81	22.67	78.33	21.33	9.22 ^b	7.58	9.12
Aslı,Topraktan,2	42.86	23.00	88.33	22.33	11.17 ^b	8.32	7.17
Aslı,Topraktan,3	46.15	25.33	100.00	24.67	14.43 ^b	10.85	9.32
Aslı,Yapraktan,0.5	44.36	25.67	93.33	24.33	11.83 ^b	9.97	8.91
Aslı,Yapraktan,1	46.07	23.00	96.67	21.67	10.75 ^b	8.23	9.36
Aslı,Yapraktan,2	43.69	23.67	85.00	21.00	10.23 ^b	7.05	8.81
Aslı,Yapraktan,3	44.12	23.67	91.67	23.00	11.02 ^b	9.17	9.63
Osmancık-97,Topraktan,0.5	50.46	26.33	98.33	25.00	14.65 ^b	13.47	10.82
Osmancık-97,Topraktan,1	57.19	22.00	113.33	22.33	16.77 ^b	13.88	11.22
Osmancık-97,Topraktan,2	51.96	19.33	85.00	19.00	10.00 ^b	9.18	11.26
Osmancık-97,Topraktan,3	53.94	19.33	90.00	19.00	11.50 ^b	11.81	11.64
Osmancık-97,Yapraktan,0.5	49.79	26.67	93.33	23.67	9.78 ^b	8.58	11.64
Osmancık-97,Yapraktan,1	52.58	24.67	78.33	22.33	28.33 ^a	13.78	11.43
Osmancık-97,Yapraktan,2	49.70	26.33	96.67	24.67	11.10 ^b	10.43	10.77
Osmancık-97,Yapraktan,3	54.24	23.00	101.67	21.67	14.00 ^b	9.80	11.41
Terme Baldo,Topraktan,0.5	43.19	20.67	70.00	18.00	6.87 ^b	6.43	9.19
Terme Baldo,Topraktan,1	43.82	23.33	83.33	22.00	7.87 ^b	7.57	9.21
Terme Baldo,Topraktan,2	43.09	25.33	81.67	24.67	8.90 ^b	8.43	8.89
Terme Baldo,Topraktan,3	49.62	22.67	110.00	21.67	13.50 ^b	12.68	10.01
Terme Baldo,Yapraktan,0.5	44.30	23.00	81.67	20.33	7.92 ^b	7.60	9.00
Terme Baldo,Yapraktan,1	43.96	21.67	73.33	21.33	6.63 ^b	6.17	9.03
Terme Baldo,Yapraktan,2	47.79	23.00	93.33	22.33	7.90 ^b	6.98	9.34
Terme Baldo,Yapraktan,3	45.70	23.33	86.67	21.00	8.37 ^b	7.75	9.18

(**p<0.01, *p<0.05, ö.d.: önemli değil). **BB:** Bitki Boyu, **SS:** Sap Sayısı, **YA:** Yaş Ağırlık, **Salkım S.:** Salkım Sayısı, **Sap KA:** Sap Kuru Ağırlığı, **Salkım YA:** Salkım Yaş Ağırlığı, **Salkım B.:** Salkım Boyu.

Çizelge 2. Çeşit, çeşit*uygulama interaksyonunu, doz, çeşit*doz, uygulama*doz ve çeşit*uygulama*doz interaksyonunun çeltiğin bazı bitkisel özellikleri üzerinde etkileri

	<i>BB</i>	<i>SS</i>	<i>BYA</i>	<i>Salkım S.</i>	<i>Sap YA</i>	<i>Sap KA</i>	<i>Salkım B.</i>
<i>Çeşit</i>	**	**	**	**	**	**	<i>ö.d.</i>
Aslı	0.14 ^b	2.94 ^b	3.58 ^a	16.24 ^b	5.10 ^b	14.75 ^b	46.30
Osmancık 97	0.20 ^a	3.85 ^a	3.25 ^c	19.16 ^a	4.78 ^c	17.00 ^a	41.33
Terme baldo	0.13 ^b	2.54 ^b	3.43 ^b	13.55 ^c	5.39 ^a	12.87 ^c	42.99
<i>Çeşit*Uygulama</i>	<i>ö.d.</i>	<i>ö.d.</i>	<i>ö.d.</i>	<i>ö.d.</i>	**	<i>ö.d.</i>	<i>ö.d.</i>
Aslı,Topraktan	0.14	2.98	3.60	15.76	4.94 ^{bc}	14.37	45.87
Aslı,Yapraktan	0.14	2.90	3.56	16.72	5.27 ^{ab}	15.14	46.73
Osmancık-97,Topraktan	0.20	3.82	3.32	17.51	5.04 ^b	16.77	39.13
Osmancık-97,Yapraktan	0.21	3.87	3.18	20.81	4.51 ^c	17.24	43.53
Terme Baldo,Topraktan	0.14	2.63	3.44	13.65	5.25 ^{ab}	12.76	41.83
Terme Baldo,Yapraktan	0.12	2.45	3.42	13.46	5.53 ^a	12.98	44.15
<i>Doz</i>	<i>ö.d.</i>	<i>ö.d.</i>	*	*	**	<i>ö.d.</i>	<i>ö.d.</i>
0.5	0.15	3.16	3.32 ^b	16.27 ^{ab}	4.78 ^b	15.08	40.29
1	0.17	3.01	3.48 ^a	17.53 ^a	5.09 ^{ab}	15.00	43.46
2	0.14	2.89	3.47 ^{ab}	15.18 ^b	5.13 ^{ab}	14.16	43.13
3	0.17	3.37	3.41 ^{ab}	16.30 ^{ab}	5.36 ^a	15.27	47.29
<i>Çeşit*Doz</i>	**	*	<i>ö.d.</i>	**	*	<i>ö.d.</i>	<i>ö.d.</i>
Aslı,0.5	0.14 ^{cde}	3.31 ^{abc}	3.55	16.73 ^{bcd}	4.93 ^{abc}	14.98	41.97
Aslı,1	0.14 ^{cde}	2.80 ^{abc}	3.62	16.24 ^{bcd}	5.27 ^{ab}	14.94	51.20
Aslı,2	0.12 ^{cde}	2.38 ^{bc}	3.67	15.29 ^{bcd}	5.13 ^{ab}	14.06	45.63
Aslı,3	0.15 ^{bcde}	3.28 ^{abc}	3.48	14.86 ^{bcd}	5.09 ^{ab}	13.92	46.40
Osmancık-97,0.5	0.18 ^{bc}	4.02 ^a	3.12	13.78 ^{cd}	4.16 ^c	13.14	38.63
Osmancık-97,1	0.26 ^a	3.97 ^a	3.34	12.55 ^d	4.65 ^{bc}	11.91	36.30
Osmancık-97,2	0.18 ^{bcd}	3.56 ^{ab}	3.27	23.30 ^a	4.96 ^{ab}	18.12	44.47
Osmancık-97,3	0.21 ^{ab}	3.84 ^a	3.27	16.47 ^{bcd}	5.33 ^{ab}	15.42	45.93
Terme Baldo,0.5	0.12 ^{de}	2.14 ^c	3.29	17.81 ^{bc}	5.25 ^{ab}	16.81	40.27
Terme Baldo,1	0.12 ^e	2.28 ^{bc}	3.49	19.08 ^{ab}	5.35 ^{ab}	17.68	42.87
Terme Baldo,2	0.13 ^{cde}	2.75 ^{abc}	3.46	16.69 ^{bcd}	5.30 ^{ab}	15.18	39.30
Terme Baldo,3	0.15 ^{bcde}	2.98 ^{abc}	3.48	13.03 ^{cd}	5.65 ^a	12.38	49.53
<i>Uygulama*Doz</i>	<i>ö.d.</i>	<i>ö.d.</i>	*	*	*	<i>ö.d.</i>	<i>ö.d.</i>
Topraktan,0.5	0.15	3.13	3.40 ^{ab}	15.55 ^{ab}	4.85 ^{ab}	14.98	36.44
Topraktan,1	0.16	3.13	3.55 ^a	16.50 ^{ab}	5.10 ^{ab}	15.09	44.09
Topraktan,2	0.15	2.88	3.41 ^{ab}	14.46 ^b	5.05 ^{ab}	13.50	42.36
Topraktan,3	0.18	3.42	3.46 ^{ab}	16.04 ^{ab}	5.31 ^a	14.96	46.22
Yapraktan,0.5	0.14	3.18	3.24 ^b	16.98 ^{ab}	4.71 ^b	15.17	44.13
Yapraktan,1	0.18	2.89	3.42 ^{ab}	18.55 ^a	5.07 ^{ab}	14.91	42.82
Yapraktan,2	0.14	2.91	3.52 ^a	15.89 ^{ab}	5.21 ^{ab}	14.81	43.91
Yapraktan,3	0.16	3.32	3.36 ^{ab}	16.56 ^{ab}	5.40 ^a	15.58	48.36
<i>Çeşit*Uygulama* Doz</i>	**	*	*	*	*	*	<i>ö.d.</i>
Aslı,Topraktan,0.5	0.15 ^{bcd}	3.35 ^{abc}	3.62 ^{ab}	16.03 ^{bcde}	4.90 ^{abc}	14.45 ^{ab}	36.80
Aslı,Topraktan,1	0.14 ^{bcd}	2.67 ^{abc}	3.53 ^{abc}	14.73 ^{bcde}	4.95 ^{abc}	13.33 ^{ab}	50.07
Aslı,Topraktan,2	0.12 ^{bcd}	2.57 ^{abc}	3.61 ^{ab}	15.27 ^{bcde}	4.93 ^{abc}	14.07 ^{ab}	46.33
Aslı,Topraktan,3	0.15 ^{bcd}	3.33 ^{abc}	3.63 ^a	17.00 ^{abcde}	4.99 ^{abc}	15.62 ^{ab}	50.27
Aslı,Yapraktan,0.5	0.13 ^{bcd}	3.27 ^{abc}	3.47 ^{abc}	17.35 ^{abcde}	4.97 ^{abc}	15.90 ^{ab}	47.13
Aslı,Yapraktan,1	0.14 ^{bcd}	2.93 ^{abc}	3.72 ^a	18.72 ^{abcde}	5.59 ^a	16.62 ^{ab}	52.33
Aslı,Yapraktan,2	0.12 ^{bcd}	2.18 ^{abc}	3.73 ^a	15.32 ^{bcde}	5.33 ^{abc}	13.77 ^{ab}	44.93
Aslı,Yapraktan,3	0.16 ^{bcd}	3.23 ^{abc}	3.33 ^{abc}	15.48 ^{bcde}	5.19 ^{ab}	14.27 ^{ab}	42.53
Osmancık-97,Topraktan,0.5	0.18 ^{bcd}	4.17 ^{ab}	3.21 ^{abc}	16.93 ^{abcde}	4.55 ^{abc}	15.37 ^{ab}	36.07
Osmancık-97,Topraktan,1	0.20 ^{bc}	4.22 ^a	3.60 ^{ab}	21.60 ^{ab}	5.16 ^{ab}	19.38 ^a	33.93
Osmancık-97,Topraktan,2	0.20 ^{bc}	3.45 ^{abc}	3.24 ^{abc}	15.98 ^{bcde}	5.13 ^{ab}	14.75 ^{ab}	45.13
Osmancık-97,Topraktan,3	0.21 ^b	3.45 ^{abc}	3.22 ^{abc}	15.53 ^{bcde}	5.33 ^{ab}	14.58 ^{ab}	41.40
Osmancık-97,Yapraktan,0.5	0.18 ^{bcd}	3.87 ^{abc}	3.03 ^c	21.22 ^{abc}	3.78 ^c	16.98 ^{ab}	41.20
Osmancık-97,Yapraktan,1	0.31 ^a	3.72 ^{abc}	3.08 ^{bc}	25.00 ^a	4.13 ^{bc}	16.85 ^{ab}	38.67
Osmancık-97,Yapraktan,2	0.15 ^{bcd}	3.67 ^{abc}	3.30 ^{abc}	16.95 ^{abcde}	4.79 ^{abc}	16.08 ^{ab}	43.80
Osmancık-97,Yapraktan,3	0.20 ^{bc}	4.23 ^a	3.32 ^{abc}	20.08 ^{bcde}	5.33 ^{ab}	19.03 ^{ab}	50.47
Terme Baldo,Topraktan,0.5	0.12 ^{bcd}	1.88 ^c	3.36 ^{abc}	13.68 ^{cde}	5.11 ^{ab}	12.13 ^{ab}	36.47
Terme Baldo,Topraktan,1	0.13 ^{bcd}	2.52 ^{abc}	3.51 ^{abc}	13.17 ^{cde}	5.19 ^{ab}	12.55 ^{ab}	48.27
Terme Baldo,Topraktan,2	0.12 ^{cd}	2.63 ^{abc}	3.38 ^{abc}	12.13 ^{de}	5.08 ^{ab}	11.70 ^{ab}	35.60
Terme Baldo,Topraktan,3	0.18 ^{bcd}	3.48 ^{abc}	3.52 ^{abc}	15.60 ^{bcde}	5.60 ^a	14.67 ^{ab}	47.00
Terme Baldo,Yapraktan,0.5	0.11 ^{cd}	2.40 ^{abc}	3.23 ^{abc}	12.38 ^{de}	5.39 ^a	12.62 ^{ab}	44.07
Terme Baldo,Yapraktan,1	0.10 ^d	2.03 ^{bc}	3.46 ^{abc}	11.93 ^e	5.50 ^a	11.27 ^b	37.47
Terme Baldo,Yapraktan,2	0.15 ^{bcd}	2.87 ^{abc}	3.55 ^{abc}	15.42 ^{bcde}	5.52 ^a	14.57 ^{ab}	43.00
Terme Baldo,Yapraktan,3	0.12 ^{bcd}	2.48 ^{abc}	3.44 ^{abc}	14.12 ^{bcde}	5.69 ^a	13.45 ^{ab}	52.07

(**p<0.01, *p<0.05, ö.d.: önemli değil). **Salkım KA:** Salkım Kuru Ağırlığı, **YS:** Yaprak Sayısı, **YYA:** Yaprak Yaş Ağırlığı, **GÇ:** Gövde Çapı, **YKA:** Yaprak Kuru Ağırlığı, **Sap YA:** Sap Yaş Ağırlığı, **STS:** Salkımda Tane Sayısı.

Yaprak yaş ağırlığı (g/saksı) ve yaprak kuru ağırlığı (g/saksı)

Denemede ele alınan çeltik çeşitlerinin, farklı Vermikompost dozları ve uygulamalarının yaprak yaş ağırlık ve yaprak kuru ağırlığına ait ortalama değerleri ve istatistiksel önem seviyeleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi çeltik çeşitlerinin yaprak yaş ağırlığına etkisi istatistiksel olarak

çok önemli, Vermikompost dozları ve Çeşit*Vermikompost dozları*uygulamalar interaksyonu ise istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Yaprak yaş ağırlığı değerleri ortalama 11.93 g-25.00 g arasında değişmiş ve en yüksek yaprak yaş ağırlığı Osmancık-97 çeşidinde %1 Vermikompost dozunun yapraktan uygulamasından elde edilmiştir. En düşük yaprak yaş ağırlığı ise Terme Baldo çeşidinde %0.5 Vermikompost dozunun yine yapraktan uygulanmasından alınmıştır. Bulgulardan anlaşıldığı gibi yaprak yaş ağırlığına çeşitlerin ve Vermikompost uygulamalarının etkisi olmuş fakat uygulama yöntemlerinin etkisi olmamıştır. Öte yandan yaprak kuru ağırlığı bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılık tespit edilmiş ancak Vermikompost dozlarının etkisi ise önemli çıkmamıştır. Çeşit* Vermikompost dozları*uygulamalar interaksyonu ise istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Araştırma sonucunda yaprak kuru ağırlığı 11.27 g -19.38 g arasında değişim göstermiştir. En yüksek yaprak kuru ağırlığı; Osmancık-97 çeşidinin %1 Vermikompost dozunda topraktan uygulamasında ve en düşük ise Terme Baldo çeşidinin yine %1 Vermikompost dozunda topraktan uygulamasından elde edilmiştir. Buradan da anlaşıldığı gibi yaprak kuru ağırlığına çeşitlerin ve Vermikompost dozlarının etki ettiği ancak uygulamalar arasında herhangi bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Yaprak yaş ağırlığı ve yaprak kuru ağırlığı ile ilgili bulgularımız, Kalender ve Doğan (2021)'in çalışmasıyla benzer iken, Toksoy (2019)'un sonucuna uyumlu bulunmamıştır.

Gövde çapı (mm)

Araştırma konusu faktörlere ait gövde çapı ortalama değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi Çeltik çeşitlerinin ve Vermikompost dozlarının gövde çapına etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur. Çeşit*Vermikompost dozları*uygulamalar interaksyonu ise istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Araştırma sonuçlarına göre gövde çapı ortalama değerleri 3.78 mm-5.69 mm arasında değişim göstermiştir. En yüksek gövde çapı Terme baldo çeşidinde %3 Vermikompost dozunun yapraktan uygulamasından elde edilmiştir. Ancak yine Terme baldo çeşidinin yapraktan uygulanan diğer Vermikompost dozları arasında istatistiksel olarak fark çıkmamış ve aynı gruba oluşturmuşlardır. Ayrıca Terme baldo çeşidine topraktan uygulanan % 3 Vermikompost dozu da aynı grupta yer almıştır. En düşük gövde çapı ise Osmancık-97 çeşidinde % 0.5 Vermikompost dozunda yapraktan uygulamadan elde edilmiştir. Terme baldo çeşidinin diğer çeşitlere göre genetik yapısından kaynaklanan daha kalın bir gövde yapısına sahip olduğu görülmektedir. Öte yandan Vermikompost dozları arttıkça bütün çeşitlerde gövde çapının arttığı belirlenmiştir. Çeltikte solucan gübresinin gövde çapına olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bazı çalışmalarda gövde çapını, Ünán, (2011) 4.53-4.92 mm; Sonkaya, (2017) 2.80-4.99 mm; Temür, (2016) 3.30-3.74 mm değerleri arasında bulmuşlar ve Vermikompostun gövde çapını artırdığını belirtmişlerdir.

Salkımda tane sayısı

Araştırma da ele alınan faktörlerin salkımda tane sayısına etkisine ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi çeşitlerin, Vermikompost dozlarının ve uygulamaların salkımda tane sayısına etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır. Salkımda tane sayısı 33.93-52.25 adet arasında tespit edilmiştir. Nishi ve ark., (2019), benzer bir çalışmada bitki başına en yüksek salkımda tane sayısını 70.33-153.33 adet ve Krishnapriya ve Padmadevi (2011) 187-192 adet arasında tespit etmişlerdir. Belirtilen araştırmacıların sonuçlarındaki değerlerin bulgularımızdan oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

Salkım boyu (cm)

Deneme faktörlerine ait salkım boyu ortalama değerleri ve istatistiksel gruplandırılmalar çizelge 1 de verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi çeltik çeşitlerinin ve Vermikompost dozlarının salkım boyuna etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmış, interaksyonların etkisi ise önemli çıkmamıştır. En yüksek

salkım boyu 11.23 cm ile Osmancık-97 çeşidinden elde edilmiş bunu sırasıyla 9.23 cm ile Terme Baldo ve 8.93 cm ile Aslı çeşidi izlemiştir. Terme Baldo ile Aslı çeşidi aynı grupta yer almıştır. Öte yandan Vermikompost dozlarında en yüksek salkım boyu 10.20 cm ile %3 dozundan en düşük ise 9.38 cm ile %2 dozundan elde edilmiştir. Ancak %2 lik doz ile %1 ve %0.1 dozları arasında istatistiksel olarak önemli fark görülmemiştir. Sonuçlardan da anlaşıldığı üzere artan solucan gübresi dozunun salkım uzunluğuna oldukça etkili olduğu görülmektedir. Solucan gübresinin çeltikte salkım uzunluğuna etkilerinin incelendiği bazı çalışmalarda benzer şekilde solucan gübresinin başak uzunluğunu artırdığı görülmüştür (Nishi ve ark., 2019; Ünan, 2011; ve Saha ve ark., 2013; Ramesh 2018). Ancak farklı tahıl türlerinde (buğday) yapılan çalışmalarda, solucan gübresinin başak uzunluğuna etkili olmadığını bildirilmiştir (Günhan, 2020; Yousefi ve Sadeghi, 2014).

Sap sayısı (adet/saksı)

Denemede yapılan uygulama, doz ve çeltik çeşitlerin sap sayısına etkisine ait ortalama değerler ve istatistiksel gruplar çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere, araştırmada sap sayısı 19.33-26.67 arasında tespit edilmiş ve uygulama, doz, çeşit ve interaksiyonların sap sayısına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Sap sayısı, daha çok türün veya çeşidin genetik yapısından kaynaklı olarak ortaya çıkan bir özellik olması nedeniyle, bu çalışmada yapılan uygulamaların etkili olmadığı görülmüştür. Yapılan benzer çalışmalarda, solucan gübresinin, bulgularımıza benzer şekilde metrekaresine sap veya kardeşlenme sayısına etkili olmadığı bildirilmiştir (Irmak, 2019; Kahraman, 2006). Ancak Kumar ve ark., (2022), Meena ve ark., (2020); Nayak ve ark., (2019) yaptıkları çalışmalar da bulgularımızdan farklı olarak solucan gübresinin sap veya kardeş sayısını artırdığını bildirmişlerdir.

SONUÇ

Bu araştırma ile farklı vermikompost uygulamasının ve uygulanan dozların, üç farklı çeltik çeşidindeki bitkisel özelliklere etkileri, Ordu ekolojik koşullarında ve sera şartlarında incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre çeşitlerin bitki boyuna, sap kuru ağırlığına, salkım yaş ağırlığına, salkım boyuna, salkım kuru ağırlığına, yaprak sayısına, yaprak yaş ağırlığına, gövde çapına, yaprak kuru ağırlığına ve sap yaş ağırlığına etkisi önemli, sap sayısına, bitki yaş ağırlığına, salkım sayısına ve salkımda tane sayısına etkisi önemsiz çıkmıştır. Vermikompost dozlarının bitki boyuna, salkım boyuna, yaprak sayısına, yaprak yaş ağırlığına, gövde çapına ve sap yaş ağırlığına etkisi önemli, diğer gözlemlere ise etkisi önemli çıkmamıştır. Vermikompost dozları arttıkça belirtilen özelliklerde artış olduğu görülmüştür. Öte yandan, çeşit*uygulama*doz interaksiyonu salkım yaş ağırlığı, salkım kuru ağırlığı, yaprak sayısı, yaprak yaş ağırlığı, gövde çapı, yaprak kuru ağırlığı ve sap yaş ağırlığı özellikleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, elde ettiğimiz bulgulara göre, solucan gübresinin çeltik bitkisinde bazı bitkisel özellikleri olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu nedenle çeltik yetiştiriciliğinde solucan gübresinin tavsiye edilebileceği kanaatine varılmıştır.

Çıkar Çatışması

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Yazar Katkısı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

KAYNAKLAR

Adiloğlu, A., Eryılmaz A.F., Adiloğlu, S., Solmaz, Y. (2015). Akuakültür Atığı ve Solucan Gübresi Uygulamalarının Salata (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) Bitkisinin Verim, Bazı Bitki Besin Elementi İçeriği İle Bazı Agronomik Özellikleri Üzerine Etkisi. Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi, Proje No: NKUBAP.00.24.AR.15.11. <https://hdl.handle.net/20.500.11776/3230>

- Akay, H. (2020). Bazı Çeltik Çeşitlerinin Fiziksel, Kimyasal ve Pişme Özelliklerinin Belirlenmesi, *Anadolu Journal of Agricultural Sciences*, 35, 438-445. <https://doi.org/10.7161/omuanajas.789227>
- Aktaş, T. (2018). Vermikompostun Farklı Tekstüre Sahip Topraklarda Bitki Gelişimine ve Toprakların Fiziksel Kimyasal Özelliklerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Erişim adresi: <https://hdl.handle.net/20.500.11776/2610>
- Altunlu, H. (2021). Mikrobiyal Gübre ve Vermikompost Uygulamalarının Baş Salata (*Lactuca sativa* L. Var *sapitata*) Yetiştiriciliğinde Bitki Gelişimi, Verim ve Nitrat İçeriğine Etkisi, *Mediterranean Agricultural Sciences*, 34(1), 135-140. <https://doi.org/10.29136/mediterranean.801439>
- Anonim. (2002). Reference Guide-Standard Evaluation System for Rice. International Rice Research Institute. Philippines.
- Anonim. (2003). Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Çeltik, Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Ankara.
- Ateş, K. A., Demirkıran, A. R., Orhan, İ. (2019). Toprağa Bazı Doğal ve Yapay Gübre İlavelerinin Çilek Bitkisinin Verim Parametreleri Üzerine Olan Etkileri, *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 8(2), 23-28.
- Balasubramanian, A. (2019). Effect of Integrated Nutrient Management on Growth and Yield of Rice (*Oryza Sativa* L.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(4), 1047-1049.
- Boz, F. (2019). Farklı azot formlarının ve hümitik asit dozlarının çeltikte (*Oryza sativa* L.) verim ve verim öğeleri üzerine etkisi, *Akademik Ziraat Dergisi*, 11(1), 91-98. <https://doi.org/10.29278/azd.898755>
- Demir, H., Polat, E., Sönmez, İ. (2010). Ülkemiz İçin Yeni Bir Organik Gübre: Solucan Gübresi, *Tarım Aktüel Dergisi*, 14, 54-60.
- Gizem, A., Köksal, S. B., Altay, H. (2017). Vermikompostun Bazı Toprak Özellikleri ve Pazı Bitkisinde Verim Üzerine Etkisi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(2):123-128.
- Gunes, A., Inal, A., Alpaslan, M., Cakmak, I. (2006). Genotypic Variation in Phosphorus Efficiency Between Wheat Cultivars Grown Under Greenhouse and Field Conditions, *Soil Science and Plant Nutrition*, 52, 470-478. <https://doi.org/10.1111/j.1747-0765.2006.00068.x>
- Günhan, T. (2020). Azaltılmış Azot Gübresi Uygulamaları ve Solucan Gübresi Kombinasyonlarının Pehlivan Ekmeklik Buğday Çeşidinde (*Triticum Aestivum* L.) Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi (Doktora Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Erişim adresi: <http://acikerisim.uludag.edu.tr/jspui/handle/11452/11141>
- Inal, A., Gunes, A., Sahin, O., Taskin, M. B., Kaya, E. C. (2015). Impacts of Biochar and Processed Poultry Manure, Applied to A Calcareous Soil on The Growth of Bean and Maize. *Soil Use and Management*, 31, 106-113. <https://doi.org/10.1111/sum.12162>
- Irmak, H. (2019). Edirne Ekolojik Koşullarında Ekmeklik Buğdayda (*Triticum Aestivum* L.) Farklı Üst Gübre Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Erişim adresi: <https://hdl.handle.net/20.500.11776/3515>
- İdikut, L., Akkaya A, Dokuyucu T, Bozok H. (2010). Agronomic Characters of Landrace Yellowrice (*Oryza sativa* L.) Selected According to Plant Height and Panicle Properties, *Pakistan Journal Botany*, 42(5), 3165-3171.
- Kahraman, T. (2006). Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Azotlu Gübreleme Uygulamalarının, Tane Dolum Süresi ve Tane Dolum Oranı ile Verim ve Kalite Unsurlarına Etkilerinin Belirlenmesi (Doktora Tezi). Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Erişim adresi: <file:///C:/Users/g%C3%B6zde/Downloads/183287.pdf>
- Kalender, N., Doğan, Y. (2021). Determination of The Effects of Worm Fertilizer on Yield and Yield Traits of Durum Wheat (*Triticum Durum* L.) Cultivars, *Mas Journal of Applied Sciences*, 6(5), 1149-1159. <https://doi.org/10.52520/masjaps.176>
- Kant C., Aydın, A., Barik, K. (2006). Erzurum Daphan ve Pasinler Ovası Toprak Örneklerine Suya Doygun Koşullarda Uygulanan Değişik Azotlu Gübrelerin Çeltik Bitkisinin Gelişimine, Mineral İçeriğine, Besin Maddesi Alımı ve Yıkanmasına Etkisi, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37(2), 145-152.
- Krishnapriya, K., Padmadevi, S. N. (2011). Effect of Panchagavya on The Growth and Biochemical Contents of *Oryza Sativa* var. Ponni. *Asian Journal of Bio Science*, 6(2), 258-259.
- Kumar, A., Singh, S. K., Kumar, R., Sanwal, P., Gautam, S. K. (2022). Effect of Different Nitrogen Sources on Growth and Yield of Rice (*Oryza sativa*). *International Journal of Plant & Soil Science*, 34(24), 430-439.
- Küçükymuk, Z., Gültekin, M., Erdal, İ. (2014). Vermikompost ve Mikorizanın Biber Bitkisinin Gelişimi ile Mineral Beslenmesi Üzerine Etkisi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(1), 51-58.
- Meena, H., Singh, M. K., Rani, M. (2020). Influence of Varying Seed Rates and Integrated Nutrient Management on Performance of Direct-Seeded Hybrid Rice (*Oryza Sativa*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 90(11), 2059-2063.

- Nayak, M., Swain, D. K., Sen, R. (2019). Strategic Valorization of De-Oiled Microalgal Biomass Waste as Biofertilizer for Sustainable and Improved Agriculture of Rice (*Oryza Sativa* L.) Crop. *Science of The Total Environment*, 682, 475-484. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.123>
- Nishi, K. N., Rahman, S., Nakamura, K., Rahman, M. K. (2019). Influence of Vermicompost and NPK on The Growth and Protein Content of Boro Rice (*Oryza Sativa* L.). *Journal of Biodiversity Conservation and Bioresource Management*, 5(2), 69-74. <https://doi.org/10.3329/jbcbm.v5i2.44916>
- Özer, S. (2018). Çeltik (*Oryza sativa* L.) Yetiştiriciliğinde Bitki Su Tüketimi Bileşenleri ile Su-Üretim Fonksiyonlarının Farklı Sulama Yöntemleri Altında Belirlenmesi (Doktora Tezi). Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Erişim adresi: <https://hdl.handle.net/20.500.11776/3592>
- Özkan, N., Dağlıoğlu, M., Ünser, E., Müftüoğlu, N. M. (2016). Vermikompostun Ispanak (*Spinacia Oleracea* L.) Verimi ve Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(1), 1-5.
- Ramesh, S. (2018). Influence of Various Organic Sources of Nutrients on Productivity Enhancement in Rice (*Oryza sativa* L.). *International Journal of Research and Analytical Reviews*, 5(3), 2010-2013.
- Saha, R., Saieed, M., Chowdhury, M. (2013). Growth and Yield of Rice (*Oryza Sativa*) as Influenced by Humic Acid and Poultry Manure. *Universal Journal of Plant Science*, 1(3), 78-84. <https://doi.org/10.13189/ujps.2013.010304>
- Sakaroğlu, E. (2011). Çeltikte (*Oryza sativa* L.) Farklı Ekim Sıklıklarının Kardeşlenme Kapasitesi ile Verim ve Kalite Unsurlarına Etkisi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. <https://hdl.handle.net/20.500.11776/839>
- Sezer, İ. (1993). Çeltiğin verim, verim unsurları ile bazı kalite karakterlerine ekim yöntemi ve bitki sıklığının etkileri üzerine bir araştırma (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, <http://libra.omu.edu.tr/tezler/37252.pdf>
- Sezer, İ., Şenocak, H., Akay, H. (2017). Bazı çeltik çeşitlerinde fideleme ve serpme ekim yöntemlerinin karşılaştırılması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 20, 292-296. <https://doi.org/10.18016/ksudobil.349263>
- Sonkaya, M. C. (2017). Bazı Çeltik (*Oryza sativa* L.) Çeşitlerinde Çinkonun Verim, Verim Ögeleri ve Kaliteye Etkilerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. <http://earsiv.odu.edu.tr:8080/xmlui/handle/11489/965>
- Sridhar, K. R., Ashwini, K. M., Seena, S., Sreepada, K. S. (2006). Manure Qualities of Guano of Insectivorous Cave Bat *Hipposideros Speoris*, *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 6, 103-110.
- Şavşatlı, Y., Köycü, C., Gülümser, A. (2006). Fideleme ve Serpme Ekim Yöntemlerinin Bazı Çeltik Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri, *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(1), 6-13.
- Tavallı, İ. E., İlker, U. Z., Orman, Ş. (2014). Vermikompost ve Tavuk Gübresinin Yazlık Kabağın (*Cucurbita Pepo* L. Cv. Sakız) Verim ve Kalitesi ile Toprağın Bazı Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(2).
- Temür, G. (2016). Bazı çeltik (*Oryza sativa* L.) çeşitlerinde silisyumun verim, verim ögeleri ve kaliteye etkilerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Erişim adresi: <http://earsiv.odu.edu.tr:8080/xmlui/handle/11489/873>
- Toksoy, E. (2019). Ispanakta Vermikompost (*Solucan Gübresi*) ve Karaizopot (*Porcellio Laevis*) Gübresi Uygulamalarının Bitki Gelişimi ve Besin İçerikleri Üzerine Etkisi, (Doktora Tezi). Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tuna, B. (2012). Trakya Koşulları Çeltik (*Oryza sativa* L.) Tarımında Farklı Sulama Uygulamaları ve Su-Verim-Kalite İlişkilerinin Belirlenmesi, (Doktora Tezi). Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Erişim adresi: <https://hdl.handle.net/20.500.11776/274>
- Ünan, R. (2011). Çeltikte (*Oryza sativa* L.), *Trinexapac-Ethyl Dozları ve Ekim Sıklığının Yatma ile Bazı Agronomik ve Kalite Özelliklerine Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Erişim adresi: [file:///C:/Users/g%C3%B6zde/Downloads/299224%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/g%C3%B6zde/Downloads/299224%20(1).pdf)
- Ünan, R. (2016). Çeltikte (*Oryza sativa* L.) Soğuk Stresinin Verim ve Kalite Unsurlarına Etkileri ile Soğuk Stresine Toleranslı Genotiplerin Morfolojik ve Moleküler Yöntemlerle Belirlenmesi (Doktora Tezi). Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Erişim adresi: <https://hdl.handle.net/20.500.11776/438>
- Yaviç, Ş., Demir, S., Boyno, G. (2020). Solucan Gübresi (Vermikompost)'nin Domates (*Solanum lycopersicum*)'te *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary'un Neden Olduğu Kök Çürüklüğü Hastalığına Etkileri, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 25(1), 13-20.
- Yousefi, A. A., Sadeghi, M. (2014). Effect of Vermicompost and Urea Chemical Fertilizers on Yield and Yield Components of Wheat (*Triticum aestivum* L.) in the field condition. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 7(12), 1227-1230.