

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.176>

Araştırma Makalesi

Solucan Gübresinin Makarnalık Buğday (*Triticum durum* L.) Çeşitlerinde Verim Ve Verimle İlgili Özelliklere Olan Etkisinin Belirlenmesi

Nazlı KALENDER^{1*}, Yusuf DOĞAN¹

¹Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe Meslek Yüksekokulu, Mardin

*Sorumlu yazar: nazlibudakalender@hotmail.com

Geliş Tarihi: 20.09.2021

Kabul Tarihi: 25.10.2021

Özet

Bu araştırma, Mardin’de 2018-2019 yetiştirme sezonunda solucan gübresinin makarnalık buğday çeşitlerinde verim ve verimle ilgili özelliklere olan etkisinin belirlenmesi amacıyla kuru şartlarda yürütülmüştür. Çalışmada GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezinde tescil edilmiş iki adet makarnalık buğday çeşidi (Hasanbey ve Zühre) kullanılmıştır. Organik gübre olarak üç farklı doz da (0-100-200 ve 300 kg/da) solucan gübresi kullanılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada incelenen başaklanma gün sayısı (gün), bitki boyu (cm), tane verimi (kg/da), hasat indeksi (%) ve protein oranı (%) özelliklerinde hem çeşit hem de uygulanan gübre dozları arasında, biyolojik verim (kg/da), başak boyu (cm) ve tane sayısı (adet/bitki) bakımından ise uygulanan gübre dozları arasında (%0.1 ve 0.5) önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı bakımında çeşit önemli çıkmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlara göre; önemli çıkan tüm özelliklerde Hasanbey çeşidi Zühre çeşidine göre daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Solucan gübresi uygulamalarında ise tane verimi bakımından en yüksek verim 443.3 kg/da ile dekara 300 kg solucan gübresi uygulamasından, en düşük verim 406.9 kg/da ile 0 kg/da kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Protein oranı %12.6-14.0 arasında değişmiş en düşük protein oranı kontrol uygulamasından, en yüksek protein oranı ise en yüksek solucan gübresinin uygulandığı (300 kg/da) uygulamadan elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı 38.3-40.1 g arasında değişmiş en düşük değer kontrol uygulamasından, en yüksek değer ise 300 kg/da solucan gübresinin uygulandığı uygulamadan elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Mardin bölgesi için tüm özellikler bakımından Hasanbey çeşidinin Zühre çeşidine üstünlük sağladığı, birçok özellik bakımından en iyi sonuçlar en yüksek solucan gübre dozu (300 kg/da) uygulamasından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çeşit, makarnalık buğday, solucan gübresi, verim, verim özellikleri

Determination of the Effects of Worm Fertilizer on Yield and Yield Traits of Durum Wheat (*Triticum durum* L.) Cultivars

Abstract

This research was carried out in dry conditions in Mardin in the 2018-2019 growing season in order to determine the effect of worm manure on yield and yield related properties of durum wheat varieties. Two durum wheat varieties (Hasanbey and Zühre) registered in the GAP International Agricultural Research and Training Center were used in the study. Three different doses (0-100-200 and 300 kg/da) of worm manure were used as organic fertilizers. The trial was carried out in three replications according to the trial pattern divided in random blocks. Examined in the research; there were significant differences between the cultivar and applied fertilizer doses (0.1 and 0.5%), in terms of plant height (cm), number of days to start (days), thousand grain weight (g), grain yield (kg/da), harvest index (%) and protein ratio (%), while applied fertilizer doses were significant, in terms of spike length (cm), number grains and biological efficiency (kg/da). The variety was significant in terms of thousand grain weight and hectoliter weight. According to the results obtained as a result of the study; In all the important traits, Hasanbey variety has higher values than Zühre variety. In worm fertilizer applications, the highest yield in terms of grain yield was obtained from 4433 kg/ha and 3000 kg of worm fertilizer per hectare and the lowest grain yield was obtained from 4063 kg/ha and 0 kg/ha control application. The protein ratio ranged between 12.6-14.0 %, and the highest protein rate was obtained from the application where the highest worm fertilizer was applied (3000 kg/ha), the lowest protein rate was obtained from the control application. The thousand grain weight changed between 38.3-40.1 g, the lowest value was obtained from the control application, and the highest value was obtained from the application where 3000 kg/ha worm manure was applied. According to the results obtained, for the Mardin region, the hasanbey variety has superiority over the Zühre variety in terms of all traits, and the best results have been obtained from the application of the highest worm fertilizer dose (3000 kg/ha).

Keywords: Durum wheat, variety, worm fertilizer, yield, yield traits

GİRİŞ

Buğday botanik yapıya göre sınıflandırıldığında üç guruba ayrılmaktadır: Makarnalık buğday (*Triticum durum*), ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum*) ve topbaş veya bisküvilik buğday (*Triticum compactum*) (Kün, 1988). Makarnalık buğdaylar kendine has özellikleri (protein, gluten vb kalite kriterleri) nedeniyle makarna üretiminde diğer buğdaylardan daha üstündür (Liu ve ark., 1996). Türkiye’de makarnalık buğday üretimi en çok İç Anadolu Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde yetişmektedir. İller bazında makarnalık buğday üretim sıralaması, Konya, Diyarbakır, Ankara, Şanlıurfa, Tekirdağ, Mardin, Yozgat, Adana, Çorum, Sivas’tır. Yüksek verim için kullanılan yöntemler üretimde girdi maliyetini arttırmaktadır. Bu girdiler içerisinde gübre en önemli kalemlerden birini oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalarda gübrelerin verimlilik artışındaki payı üretim koşullarına göre değişse de, gübre kullanımının verim üzerinde %40 ile %60 arasında etkisi olduğu ifade edilmektedir (Stewart ve ark., 2005). Bitki yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerinde gübreleme önemli bir yere sahiptir. Ancak yerinde ve zamanında yapılmayan gübreleme bitki ve toprağı olumsuz yönde etkilemektedir. Gübreler kimyasal (inorganik) ve doğal (organik) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Kimyasal gübre; toprakta olmayan veya eksik olan, bitkinin alamayacağı düzeyde olduğu besin elementlerinin kimyasal yöntemlerle elde edilmesine denir. Kimyasal gübreleme ilk etapta verimi arttırmakta fakat uygulanan kimyasal gübre miktarının artması bitkiye, toprağı, suya kısacası ekosistemin tamamına zarar verdiği gibi çiftçilerin de girdi maliyetini de arttırmıştır. Bu sebepten dolayı doğayı korumak, girdi maliyetlerini azaltmak, sağlıklı ve

sürekli ürün yetiştirmek için organik gübrelere talep artmıştır. Organik gübre; doğal yollarla oluşan gübrelere (hayvan dışkısı, bitki atıkları, fosiller vs.) organik (doğal) gübre denir. Organik gübreler; yeşil gübre, ahır gübresi ve kompost olarak 3 guruba ayrılmaktadır. Kompost gübreler arasında yer alan vermikompost bitkisel üretimin yapıldığı her alanda (açık alan, sera, topraksız tarım, çim alanlarında, balkon yetiştiriciliğinde, örtü altı yetiştiriciliğinde vs.) katı ve sıvı formda kullanılmaktadır. Solucan gübresi, gıda atıklarının solucanların sindirim sisteminden geçip ayrıştırılması sonucu ortaya çıkan organik gübredir (Arancon ve Edwards, 2005). Solucan gübresi toprağın gözenekli yapısını, su ve hava tutma kapasitesini arttıran, toprak yüzeyindeki bitki besin elementlerinin yıkanmasını engelleyen, uzun vadede kullanıldığında toprağın yapısını iyileştiren hastalık ve zararlılardan koruyan bir gübredir (Tejada ve González, 2009). Toprak solucanları tarafından oluşan organik kompostta çeşitli sıvılar, enzimler, kokonlar, proteinler, vitaminler, çeşitli nedenlerle ölen yaşlı ve yavru solucanların oluşmasıyla kompost karakteristik özellik kazanmaktadır (Shobha ve ark. (2008). Bu özellik sayesinde toprakların fiziksel ve kimyasal yapılarında iyileşme olduğu ayrıca; topraktaki toplam mikroorganizma sayısında, simbiyotik mikorizaların ve azot bağlayan bakterilerde artış olduğu bu durumun da toprak patojenlerinin baskılandığını ve toprağın biyolojik özelliklerinin iyileştiği görülmüştür. Mısırlıoğlu (2011), buğday ve yonca bitkisinde sera koşullarında yapılan çalışmalarda toprak solucanlarının bitki verimini önemli ölçüde etkiledikleri ve bu bitkilerin kalitesini artırdığını tespit etmişlerdir. Ayrıca toprak solucanlarının bitki kök gelişimini desteklediklerini, kök

hastalıkları oranını ciddi oranda düşürdükleri tespit edilmiştir. Yousefi ve Sadeghi (2014), tarla koşullarında buğday bitkisine verilen kimyasal gübreyi azaltıp organik gübre kullanımını arttırarak yapılan çalışmada amaç buğday bitkisinin verim ve diğer verim parametrelerini araştırmaktır. Araştırmada vermikompost oranları (5, 10 ve 15 ton/ha) ve üre kullanım oranları (%0, %25 (75 kg/ha üre), %50 (150 kg/ha üre), %75 (225 kg/ha üre) ve %100 (250 kg/ha üre)) olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucuna göre üre ve vermikompost uygulama kombinasyonlarında tane verimi ve 1000 tane ağırlığı üzerine etkileri olduğu belirlenmiş, fakat diğer verim parametreleri (fizyolojik olgunluk, başakçık sayısı, başak tane sayısı, biyolojik verim, başak uzunluğu, bitki boyu vs.) üzerinde bu kombinasyonların önemsiz olduğu vurgulanmıştır. Yapılan çalışmada kimyasal gübre uygulamasının %25'e kadar azaltılabileceği belirtilmiştir. Dastmozd ve ark. (2015), solucan gübresi ve NPK gübrelere kombinasyonu ile İran'ın marvdasht şehrinde buğday üretimi yapılmış. Yapılan üretimde uygulanan vermikompost dozları (300, 240, 180, 120 ve 60 kg/da), uygulanan NPK gübre dozları (4, 8, 12, 16 ve 20 kg/da) şeklindedir. Yapılan uygulamalarda en iyi sonucu 180 kg/da uygulanan solucan gübresi dozuyla, 8 kg/da uygulanan NPK gübresi dozunun kombinasyonundan elde etmişlerdir. Ayrıca bu kombinasyon tane verimi, morfolojik, fizyolojik özellikleri önemli düzeyde iyileştirdiğini göstermiştir. Vermikompost gübre uygulanması, toprak kalitesini, toprak verimliliğini, su tutma kapasitesini arttırılacağını belirtmiştir. Cheraghi ve ark. (2016), buğday bitkisi üzerinde yapılan çalışmada organik gübre veya vermikompostun kimyasal gübre ile kombine edildiğinde buğday bitkisinin

verim ve bileşenleri üzerine daha iyi sonuçlar alındığı gözlemlenmiştir. Aktaş (2018), vermikompostun buğday bitkisine ve toprak özelliklerine etkisinin incelendiği çalışmada yapılan saksı çalışmasında ayrı ayrı killi ve tınlı toprak dolu saksılara ekilmiş olan Esperia çeşidi buğday bitkisinde yaprak sayısı, kök uzunluğu, gövde uzunluğu, gövde kuru ve yaş ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlığı gibi özellikler üzerinde çalışılmıştır. Vermikompost dozlarının killi tınlı toprakta gövde ağırlığı, killi toprakta yaprak sayısı, tınlı toprakta gövde uzunluğu ve kök uzunluğunda artış olduğu gözlemlenmiştir. Özdemir ve ark. (2019), Mardin'de farklı iki arpa çeşittin kullanıldığı çalışmada, farklı dört solucan gübre dozlarının (0, 80, 160 ve 240 kg/da) verim ve bazı verim öğesine etkisinin araştırıldığı çalışmada; başaklanma gün sayısı (111.5-112.6 gün), bitki boyu (97.5-103.7 cm), yatma oranı (% 10.0-25.8), bitki başak boyu (6.8-7.1 cm), başakta tane sayısı (32.1-38.5 adet/bitki), klorofil sayısı (42.1-42.8 cci), bitki örtüsü sıcaklığı (21.7-22.5 °C), yaprak alan indeksi (0.53-0.64 LAİ), hektolitreye ağırlığı (70.2-71.1 lt), bin tane ağırlığı (38.8-40.4 gr), ham protein (% 15.2- % 15.4) ve tane verimi (392.1-508.2 kg/da) arasında değişim gösterdiğini bildirirken, en yüksek tane verimin 524,5 kg/da ile 160 kg/da solucan gübresi dozu uygulanan parsellerde elde edildiğini en düşük verim ise kontrol parsellerine elde edildiğini bildirmişlerdir. Bu çalışma Mardin ekolojik koşullarında makarnalık buğdayda solucan gübresi uygulamalarının bazı verim parametreleri üzerine etkisini araştırmak için yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırmada kullanılan makarnalık buğday çeşitleri GAP

Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezinde tescil edilmiş Hasanbey ve Zühre çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan çeşitler ve özellikleri verilmiştir. Araştırmada kullanılan solucan gübresine ait bazı kimyasal özellikler

Çizelge 1’de ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. Solucan gübresi olarak özel bir firmadan alınmış olup, organik gübre kullanım sertifikası bulunmaktadır. Organik gübre olarak dört farklı doz da (0-100-200 ve 300 kg/da) solucan gübresi (Çizelge 1) kullanılmıştır.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan solucan gübresinin bazı kimyasal özellikleri

Özellik	Miktar	Özellik	Miktar
Organik madde (%)	49.60	Nem (%)	12.6
Azot (N) (%)	2.12	Demir (Fe) (%)	0.56
Fosfor (P ₂ O ₅) (%)	1.21	Magnezyum Mg (%)	4,60
Potasyum (K ₂ O) (%)	1.60	Sodyum Na (%)	0.60
Organik karbon (%)	26.20	Mangan (%)	0.05
Ph	7.40		

Bu çalışma, 2018-2019 yetiştirme yılında kışlık olarak Mardin’de çiftçi tarlasında yürütülmüştür. Mardin İli, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nin en güneyinde yer alan denizden yaklaşık olarak 1.150 m yüksekliktedir. 370 18’ kuzey enlemi, 400 44’ doğu boylamında yer almaktadır. Mardin ilinin kuzeyinde Diyarbakır ve Batman, Batısında Şanlıurfa, güneyinde ise Suriye sınırına

komşudur. Mardin ilinin bir kısmı Mazı Dağlarla yer alırken, tarım arazisi için uygun ovaları da mevcuttur. Mardin ili 370 32I ve 110 63I doğu boylamıyla, 400 72I ve 440 77I kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. Araştırmanın yapıldığı dönemde Mardin iline ait aylık meteorolojik verileri ve uzun yıllar ortalamaları (UYO) Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Mardin ilinin çalışma dönemine ve uzun yıllar ortalamalarına (UYO) (1960-2020), ait sıcaklık, yağış ve nem değerleri

Aylar	Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)		Nispi Nem (%)	
	2018-2019	UYO	2018-2019	UYO	2018-2019	UYO
Kasım	11.5	10.7	27.2	69.7	35.2	57.0
Aralık	3.2	5.3	128.4	106.9	71.3	67.0
Ocak	2.2	3.0	146.3	112.3	74.1	70.0
Şubat	8.5	4.0	3.6	108.1	66.2	66.0
Mart	10.0	8.0	119.8	96.8	59.1	61.0
Nisan	16.8	13.4	27.1	83.6	41.3	56.0
Mayıs	19.8	19.6	20.0	40.4	42.0	45.0
Haziran	26.2	25.6	1.0	4.9	28.2	34.0
Toplam			473.4	655.3		
Ortalama	14.0	11.8			52.2	55.8

Mardin ilinin genel olarak iklim özelliği incelendiğinde Akdeniz iklimine benzer özellikler göstermektedir. Yaz ayları çok sıcak ve kurak geçerken, kış aylarında ise çoğu zaman bol yağışlı ve ılıman olmaktadır. Araştırmanın

yapıldığı döneme ait aylar ve uzun yıllar ortalamasına göre veriler incelendiğinde sıcaklık bakımında çalışmanın yapıldığı dönemler arasında ortalama 14°C gerçekleşirken, uzun yıllar ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Yağış

bakımından araştırmanın yapıldığı dönemde toplamda 473,4 mm olarak yağış düşerken, bu oran uzun yıllar ortalamasının oldukça altında bir değer olduğu görülmektedir. Nispi nem bakımından ise çalışmanın yapıldığı döneme ait ortalama nem %52,3 olarak ölçülürken, uzun yıllar ortalamasına göre düşük olmuştur. Sıcaklık, yağış ve nispi nem oranları uzun yıllar ortalamasına göre daha az olmuştur (Çizelge 2). Çalışmanın yapıldığı deneme alanında farklı toprak derinliğinde alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analizleri Mardin Artuklu Üniversitesi Bilimsel araştırma merkezinde yapılmıştır. Farklı toprak derinliklerinden alınan toprakların analiz sonuçlarına göre, toprak bünyesi kilinli yapıda, toprak rengi kahverengi, pH değeri 8 civarı olup, alkalın reaksiyon göstermektedir. Organik madde içerikleri bakımında çok az, kireç değeri fazla, hafif tuz yapısında olup, potasyum içeriği açısından yüksek olduğu fosfor bakımında ise olması gerekenin altında bir değer olduğu, potasyum içeriği yüksek, fosfor içeriği yeterli seviyenin altında, alt toprak katmanında ise az bulunmuştur.

Yöntem

Deneme 2018-2019 yetiştirme sezonunda kışlık olarak yürütülmüştür. Çalışma tesadüf bloklarında bölünmüş deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede toplam 24 parsel olacak şekilde kurulmuştur. Her bir parsel 5 sıradan oluşmuş, sıra arası 20 cm'dir. Parsel aralarında boşluk olarak 1,5 m, bloklar arasındaki mesafe ise 2 m olarak boşluk bırakılmıştır. Parsel alanı; 1,0 m x 5,0 m = 5,0 m², ekim normu olarak m²'ye 350 tohum kullanılmıştır. Denemede kullanılan çeşitler ana parsellerde, solucan gübre dozları alt yer almıştır. Solucan gübresi parselde atıldıktan sonra tırmık ile toprağa iyi bir şekilde karıştırılmıştır.

Deneme 27.11.2018 tarihinde el ile ekilmiş, 07.06.2019 tarihinde ise hasadı yapılmıştır. Çalışma boyunca hastalık ve zararlılar ile mücadele yapılmamıştır. Yabancı ot kontrolü için iki sefer yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Çalışma, kuru şartlarda yapıldığından dolayı sulama yapılmamıştır. Hasat olgunluğuna gelen bitkiler her parselden parselleri temsil eden 10 adet bitki alınarak etiketlenerek örnekleme yapılarak bitki özellikleri incelenmiştir. Hasat için geri kalan parsellerde 5 sıradan her iki yandaki birer sıra ve parsel başlarından 50 cm'nin içerisinde bulunan bitkiler kenar tesiri olarak gözlem dışı bırakıldıktan sonra hasat işlemi gerçekleştirilmiştir. Hasat edilen bitkiler 5 gün kurutulduktan sonra elle harman edilmiştir. Ölçüm ve tartım işlemleri 0.6m x 4 m= 2,4 m²'lik alan üzerinden yapılmıştır. Araştırmada ele alınan özelliklere ilişkin verilerin elde edilmesinde Geçit (1982) ve Ünver (1995)'in belirttiği yöntemlerden yararlanılmıştır. Araştırmada, başaklanma gün sayısı (gün); bitki boyu (cm); başak boyu; bitkide tane sayısı (adet/bitki); 100 tane ağırlığı (g); tane verimi (kg/da); biyolojik verim (kg/da); hasat indeksi (%); tanede protein oranı (%); hektolitre ağırlığı (kg); bitkide klorofil sayısı (cci); bitki örtüsü sıcaklığı (°C) belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen deneme sonuçları tesadüf bloklarında bölünmüş deneme desenine göre uygun olarak "JMP 5.0" istatistik paket programında varyans analizine tabii tutulmuş olup, önemlilik gösteren özelliklere ait ortalamaların karşılaştırılmasında "LSD Çoklu Karşılaştırma" testi kullanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Başaklanma gün sayısına bakımında ortalama değerleri açısından çeşitler ve gübre dozları bakımında istatistiksel % 1 düzeyinde önemli olduğu, 110.9-113.2 gün arasında

değişirken en düşük Zühre çeşidinde elde edilirken en yüksek ortalama ise

Hasanbey çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Makarnalık buğday çeşitlerinde solucan gübre dozlarının uygulaması sonucunda elde edilen başaklanma gün sayısına (gün), bitki boyuna (cm) ve başak boyuna (cm) ait ortalama değerleri ve AÖF çoklu karşılaştırması testi sonucu oluşan gruplar

Uygulama (kg/da)	Başaklanma gün sayısı			Bitki boyu (cm)			Başak boyu (cm)		
	Çeşitler		Ortalama	Çeşitler		Ortalama	Çeşitler		Ortalama
	Hasanbey	Zühre		Hasanbey	Zühre		Hasanbey	Zühre	
0	111.6	108.0	109.8 C	84,1	78,6	81,4 C	7,3	7,7	7,5 B
100	112.3	110.6	111.5 C	89,1	81,8	85,5 BC	7,7	7,5	7,6 B
200	114.0	112.3	113.2 A	94,3	83,7	89,0 AB	7,8	8,0	7,9 AB
300	115.0	112.6	113.8 A	96,3	89,2	92,7 A	8,4	8,4	8,4 A
Ortalama	113.2 A	110.9 B		91,0 A	83,3 B	87,1	7,8	7,9	7,9

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Solucan gübre uygulamalarının bitkide başaklanma gün sayısına etkisi sonucu ortalama değerler 109.8 ile 113.8 arasında değişirken en düşük kontrol parsellerinde en yüksek ortalama değer ise 300 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde elde edilmiştir. Bitki boyu bakımında ortalama değerleri açısından çeşitler ve gübre dozları bakımında istatistiksel %1 düzeyinde olduğu ve aralarında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 3). Çeşit açısından bitki boyuna etkisi bakımında oluşan ortalama değerler 83.3-91.0 cm arasında değişirken, en düşük Zühre çeşidinde (83.3 cm) elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise 91.0 cm ile Hasanbey çeşidinde elde edilmiştir. Solucan gübre uygulamalarının bitki boyuna etkisi sonucu ortalama değerler 81.4 ile 92.7 cm arasında değişirken en düşük kontrol parsellerinde (0 kg/da), en yüksek ortalama değer ise 300 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde elde edilmiştir. Başak boyu bakımında ortalama değerler açısından çeşitler önemsiz olurken, solucan gübre uygulamaları bakımında ise istatistiksel

%5 düzeyinde önemli olduğu gözlenmiştir (Çizelge 3). Çeşitlerin bitkideki başak sayına etkisi açısından oluşan ortalama değerler 7.8-7.9 cm arasında değişirken, en düşük Hasanbey çeşidinde (7.8 cm) elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise 7.9 cm ile Zühre çeşidinde elde edilmiştir. Solucan gübre uygulamalarının bitkide başak boyuna etkisi sonucu ortalama değerler 7.5 ile 8.4 cm arasında değişirken en düşük kontrol parsellerinde (0 kg/da) yani gübre verilmeyen parsellerde ve 100 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde elde edilmiştir. En yüksek ortalama değer ise 8.4 cm ile 300 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde elde edilmiştir. Mutlu (2021), makarnalık buğday ile yapılan çalışmada, başak uzunluğunun 6.91 cm ile 6.10 cm arasında değiştiği bildirilmiştir. Tane sayısı açısından elde edilen ortalama değerler açısından çeşitler önemsiz olurken, solucan gübre uygulamaları bakımında ise istatistiksel %1 düzeyinde önemli farklılıkların gözlemlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Makarnalık buğday çeşitlerinde solucan gübre dozlarının uygulaması sonucunda elde edilen bitkide tane sayısına (adet), 100 tane ağırlığına (g) ve tane verimine (kg/da) ait ortalama değerleri ve AÖF çoklu karşılaştırması testi sonucu oluşan gruplar

Uygulama (kg/da)	Bitkide tane sayısı (adet)			100 tane ağırlığı (g)			Tane verimi (kg/da)		
	Çeşitler		Ortalama	Çeşitler		Ortalama	Çeşitler		Ortalama
	Hasanbey	Zühre		Hasanbey	Zühre		Hasanbey	Zühre	
0	40,4	39,0	39,7 D	38,9	36,7	37,8 C	408,7	370,1	389,4 C
100	46,3	43,7	45,0 C	39,5	37,3	38,4 C	449,6	394,8	422,2 B
200	51,3	48,6	49,9 B	40,3	38,4	39,4 B	451,0	420,7	435,9 AB
300	56,8	53,2	55,0 A	41,8	40,9	41,4 A	463,8	441,8	452,8 A
Ortalama	48,7 A	46,1 A		40,1 A	38,3 B	39,3	443,3 A	406,9 B	425,1

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Çeşitlerin bitkideki tane sayına etkisi bakımında oluşan ortalama değerler 46.1-48.7 adet arasında değişirken, en düşük Zühre çeşidinde (66.1 adet) elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise 48.7 adet ile Hasanbey çeşidinde elde edilmiş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Diğer taraftan uygulanan solucan gübrelerin ise bitkide başak boyuna etkisi sonucu ortalama değerleri ise 39.7 ile 55.0 adet arasında değişirken, en düşük kontrol parsellerinde (0 kg/da), en yüksek ortalama değer ise 55.0 adet ile 300 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde elde edilmiştir. Yüz tane ağırlığı bakımında elde edilen ortalama değerler bakımında çeşitler açısından %5 düzeyinde önemli olurken, solucan gübre uygulamaları bakımında istatistiksel ise %1 düzeyinde önemli farklılıkların meydana geldiği gözlemlenmiştir (Çizelge 4). Çeşitlerin bitkideki yüz tane ağırlığına etkisi bakımında oluşan ortalama değerler 38,3-40,1 g arasında değişirken, en düşük Zühre çeşidinde (38,3 g) tartılırken, en yüksek ortalama değer ise 40,1 g ile Hasanbey çeşidinde tartımı yapılmış, uygulanan solucan gübre dozları ise 37,8 ile 41,4 g arasında değişirken, en düşük 0 kg/da (kontrol) parsellerde elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise 41,4 g ile 300 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde elde edilmiştir. Benzer konuda yapılan araştırmalar incelendiğinde; Doğan ve

Cetiz (2015), Mardin’de 15 makarnalık buğday çeşitlerinde yapmış oldukları çalışma sonucunda 100 tane ağırlığı bakımında ortalama değerlerin 26.5-37.9 g olduğu, Akan ve ark. (2021), Mardin-Midyat ilçesinde de farklı makarnalık buğday çeşitlerinde yapmış oldukları çalışmada 100 tane ağırlığı 37.3g ile 47.1 g arasında olduğunu rapor etmişlerdir. Tane verimi bakımında elde edilen ortalama değerler bakımında çeşitler ve solucan gübre uygulamaları bakımında istatistiksel ise %1 düzeyinde önemli farklılıkların meydana geldiği gözlenmiştir (Çizelge 4). Çeşitlerin bitkideki tane verimine etkisi bakımında oluşan ortalama değerler 406.9-443.3 kg/da arasında değişirken, tane verimi bakımında en düşük 406.9 kg/da ile Zühre çeşidinde tartılırken, en yüksek ortalama değer ise 443.3 kg/da ile Hasanbey çeşidinde tartımı yapılmıştır. Diğer taraftan uygulanan solucan gübrelerin ise tane verimine etkisi bakımında ortalama değerleri ise 389.4 ile 452.8 kg/da arasında değişirken, en düşük tane verimi 0 kg/da (kontrol) parsellerde elde edilirken, En yüksek ortalama değer ise 452.8 kg/da ile 300 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde elde edilmiştir (Çizelge 4). Solucan gübre miktarının artmasıyla beraber parsellerde tane veriminin de arttığı gözlenmiştir. Solucan gübre dozlarının tane verimi ile ilgili yapılan çalışmalarda; Özdemir ve ark. (2019), Mardin de arpada farklı solucan gübresi (0, 80, 160 ve 240 kg/da) uygulamasında 392.1 ile

508.2 kg/da arasında değiştiğini en düşük tane verimini 0 kg/da (kontrol) solucan gübresinin verilmedi parsellerde, en yüksek tane verimini ise 240 kg/da uygulanan parsellerde elde ettiklerini ve solucan gübresi dozu arttıkça birim alan tane verimini arttığını rapor etmişlerdir. Biyolojik verim

bakımında elde edilen ortalama değerler bakımında çeşitler önemsiz olurken, diğer taraftan solucan gübre uygulamaları bakımında ve çeşit x gübre etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli farklılıkların meydana geldiği gözlemlenmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Makarnalık buğday çeşitlerinde solucan gübre dozlarının uygulaması sonucunda elde edilen biyolojik verime (kg/da), hasat indeksine (%) ve protein oranına (%) ait ortalama değerleri ve AÖF çoklu karşılaştırması testi sonucu oluşan gruplar

Uygulama (kg/da)	Biyolojik verim (kg/da)			Hasat indeksi (%)			Protein oranı (%)		
	Çeşitler		Ort.	Çeşitler		Ort.	Çeşitler		Ort.
	Hasanbey	Zühre		Hasanbey	Zühre		Hasanbey	Zühre	
0	1028,5 bc	967,2 d	997,8 B	40,0	38,0	39,0 C	11,3	13,2	12,3 B
100	1108,8 a	993,0 cd	1050,9 A	40,7	39,7	40,2 B	12,8	14,0	13,4 A
200	1068,0 b	1068,6 ab	1068,3 A	42,3	39,7	41,0 B	13,0	14,2	13,6 A
300	1045,9 bc	1044,7 bc	1045,3 A	44,3	42,3	43,3 A	13,4	14,7	14,0 A
Ortalama	1062,8 A	1018,4 A	1040,6	41,8 A	39,9 B	40,9	12,6 B	14,0 A	13,3

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Çeşitlerin biyolojik verime etkisi bakımında oluşan ortalama değerler 1018.4-1062.8 kg/da arasında değişirken, en düşük 1018.4 kg/da ile Zühre çeşidinde tartılırken, en yüksek ortalama değer ise 1062.8 kg/da ile Hasanbey çeşidinde tartımı yapılmış solucan gübrelerin ise biyolojik verimine etkisi bakımında ortalama değerleri ise 997.8 ile 1068.3 kg/da arasında değişirken, en düşük tane verimi 0 kg/da (kontrol) parsellerde elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise sırasıyla 200 kg/da solucan gübresi verildiği uygulamalarda 1068.3 kg/da, 100 kg/da solucan gübresi verilen uygulamalarda 1050.9 kg/da ve 300 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde ise 1045.3 kg/da biyolojik verim elde edilmiş ve oluşan bu farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Aynı zamanda biyolojik verimin çeşit x gübre etkisi bakımında önemli olurken, en düşük 967.2 kg/da biyolojik verimle Zühre çeşidinin 0 kg/da (kontrol) parsellerinde elde edilirken, en yüksek çeşit x gübre etkisi ise 1108.8 kg/da ile 100 kg/da solucan gübresi uygulamasında elde edilmiştir.

Hasat indeksine ilişkin ortalama değerleri açısından çeşitler ve gübre dozları bakımında istatistiksel olarak %1 düzeyinde olduğu ve aralarında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 5). Çeşitlerin hasat indeksine etkisi bakımında oluşan ortalama değerler %39.9 ile %41.8 arasında değişirken, en düşük %39.9 ile Zühre çeşidinde tartılırken, en yüksek ortalama değer ise %41.8 ile Hasanbey çeşidinde tartımı yapılmış ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli olmuştur. Diğer taraftan uygulanan solucan gübrelerin ise hasat indeksine etkisi bakımında ortalama değerleri ise %39.0 ile %43.3 arasında değişirken, en düşük hasat indeksi 0 kg/da (kontrol) parsellerde elde edilirken, En yüksek ortalama değer ise sırasıyla 300 kg/da solucan gübresi verildiği uygulamalarda %43.3 olarak elde edilmiştir. Protein oranına ilişkin ortalama değerleri bakımında çeşitler ve solucan gübre uygulamaları bakımında istatistiksel olarak %1 düzeyinde olduğu ve aralarında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 5). Çeşitlerin ortalama değerler %12.6 ile %14.0 arasında değişirken, en düşük %12.6 ile

Hasanbey çeşidinde elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise % 14.0 ile Zühre çeşidinde elde edilmiş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli olmuştur. Diğer taraftan uygulanan solucan gübrelerin ise protein oranına etkisi bakımında ortalama değerleri ise %12.3 ile %14.0 arasında değişirken, en düşük protein oranı 0 kg/da (kontrol) parsellerde elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise sırasıyla 300 kg/da solucan gübresi verildiği uygulamalarda % 14.0, 200 kg/da solucan gübresi verilen uygulamalarda %13.6 ve 100 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde

ise %13.4 protein oranı elde edilmiş ve oluşan bu farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Solucan gübre dozlarının protein oranına etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda; Özdemir ve ark., (2019), Mardin de arpada farklı solucan gübresi (0, 80, 160 ve 240 kg/da) uygulamasında %15.2 ile %15.6 arasında değiştiğini ve artan solucan gübre dozlarının istatistiksel olarak önemli olmadığı bildirmiştir. Hektolitre ağırlığına ilişkin ortalama değerler bakımında çeşitler istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Makarnalık buğday çeşitlerinde solucan gübre dozlarının uygulaması sonucunda elde edilen hektolitre ağırlığına (kg), klorofil sayısına (cci) ve bitki örtüsü sıcaklığına (°C) ait ortalama değerler ve AÖF çoklu karşılaştırması testi sonucu oluşan gruplar

Uygulama (kg/da)	Hektolitre ağırlığı (kg)			Klorofil sayısı (cci)			Bitki örtüsü sıcaklığı (°C)		
	Çeşitler		Ort.	Çeşitler		Ort.	Çeşitler		Ort.
	Hasanbey	Zühre		Hasanbey	Zühre		Hasanbey	Zühre	
0	81,9	78,5	80,2	41,0	42,6	41,8	21,7	22,5	22,1
100	81,7	78,9	80,3	41,6	44,1	42,9	22,0	21,9	22,0
200	81,3	79,4	80,4	42,1	44,0	43,1	21,9	21,9	21,9
300	81,6	79,6	80,6	42,9	43,6	43,3	21,8	21,8	21,8
Ortalama	81.6 A	79.1 B	80,4	41,9 A	43,6 A	42,7	21,9 A	22,0 A	21,9

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Solucan gübre uygulamaları ve çeşit x gübre interaksyonu bakımında hasat indeksine etkisi ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin ortalama değerler 79.1 kg ile % 81.6 kg arasında değişirken, en düşük 79.1 kg/hl ile Zühre çeşidinde elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise 81.6 kg/da ile Hasanbey çeşidinde elde edilmiş, solucan gübrelerin ise hektolitre ağırlığı bakımında ortalama değerleri ise 80.2 kg ile 80.6 kg arasında değişirken aralarındaki oluşan farklılıklar önemsiz olmuştur. Solucan gübre dozlarının hektolitre ağırlığı ile ilgili yapılan çalışmalarda; Özdemir ve ark. (2019), Mardin de arpada farklı solucan gübresi (0, 80, 160 ve 240 kg/da) uygulamasında 70.2 kg ile 71.1 kg arasında değiştiğini gösterdiğini ve solucan gübre uygulamalarının hektolitre ağırlığı üzerine etkisi önemsiz olduğunu rapor

etmişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri bulgular çalışmamızda elde ettiğimiz bulguları destekler niteliktedir. Klorofil oranı ilişkin ortalama değerler bakımında çeşitler, solucan gübre uygulamaları bakımında ve çeşit x gübre interaksyonu bakımında etkisi önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 6). Çeşitlerin ortalama değerler 41.9 cci ile 43.6 cci arasında değişirken, en düşük 41.9 cci ile Hasanbey çeşidinde elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise 43.6 cci ile Zühre çeşidinde elde edilmiş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Diğer taraftan uygulanan solucan gübrelerin ise klorofil oranı bakımında ortalama değerleri ise 41.8 cci ile 43.3 cci arasında değişirken solucan gübresinin uygulandığı parsellerde elde edilen veriler aralarındaki oluşan farklılıklar önemsiz olmuştur. Solucan gübre dozlarının bitki örtüsü sıcaklığına etkisi ile ilgili yapılan

çalışmalarda; Özdemir ve ark. (2019), Mardin de arpada farklı solucan gübresi (0, 80, 160 ve 240 kg/da) uygulamasında 21.7°C ile 22.5°C arasında değiştiği gösterdiğini ve solucan gübre uygulamalarının klorofil sayısı üzerine etkisi önemli olduğunu rapor etmişlerdir. Araştırmacılarını elde ettikleri bulgular çalışmamızda elde ettiğimiz bulguları birbiri ile uyum göstermemektedir. Genotipten genotipe farklılık gösterebildiği gibi, farklı yerlerde ekilen aynı çeşitte bile yöresel iklim şartlarında ve farklı uygulama etkisine bağlı olarak değişebildiğini ve sıcaklığı düşük olan çeşitlerin kurak koşullara daha toleranslı olduğunu belirtilmişlerdir (Munjal ve Rana, 2003). Bitki örtüsü sıcaklığına ilişkin ortalama değerler bakımında çeşitler, solucan gübre uygulamaları bakımında ve çeşit x gübre interaksyonu bakımında etkisi önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 6). Çeşitlerin ortalama değerler 21.9°C ile 22.0°C arasında değişirken, uygulanan solucan gübrelerin ise klorofil oranı bakımında ortalama değerleri ise 21.8°C ile 22.1°C arasında değişirken solucan gübresinin uygulandığı parsellerde elde edilen veriler aralarındaki oluşan farklılıklar önemsiz olmuştur.

SONUÇLAR

Elde ettiğimiz sonuçlarda bölgemizde son zamanlarda ekim alanı artan çeşitler içinde yaygın Hasanbey çeşidinin verim potansiyelinin yüksek olmasının yanında hektolitre ağırlığı ve hasat indeksi yönünde Zühre çeşidine göre daha ön plana çıkmış, protein değeri bakımında ise Zühre çeşidi ön plana çıktığı söyleye biliriz. Son zamanlarda hayvan beslenmesinde ön plana çıkan saman değerinin artması ile Hasanbey çeşidinin hasat indeksinin yüksek olması bu çeşidinin önemini daha da artırmıştır. Solucan gübresi uygulamasına bakıldığında artan dozlara bağlı olarak

incelenen özelliklerde de artış sağladığı görülmüştür. Tüm uygulamaların kontrol parsellerine göre daha iyi katkı sağladığı, solucan gübresinin uygulanmadığı parselde verim ortalaması 389.4 kg/da iken, artan dozlarla beraber verim artışları olmuş en yüksek tane verimi 452.8 kg/da ile 300 kg/da solucan gübresi uygulanan parselden elde edilmiştir. Bu konu ile ilgili olarak kesin verilerin elde edilmesi için doz sayısı ve yıl sayısının artırılmasına ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışma sonucunda topraklarımızın korunması ve sürdürülebilirliği açısından uygun dozlarda solucan gübresini önermek mümkün olmuştur. Böylelikle bölgemizde yoğun olarak kullanılan kimyasal gübre kullanımını azaltarak insan sağlığının korunması ve sürdürülebilir tarım bilincinin artırılmasına katkıda bulunmak amaçlanmış olur.

AÇIKLAMA

Bu çalışma, ilk yazarın yüksek lisansüstü tezinden üretilmiştir.

KAYNAKLAR

- Akan, E., Eren Unsal, N., Ünsal, A.S. 2021. Kuru koşullarda durum buğday çeşitlerinin verim ve kalitelerini etkileyen önemli parametrelerin belirlenmesi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 5(1): 246-256.
- Aktaş, T. 2018. Vermikompostun farklı tekstüre sahip topraklarda bitki gelişimine ve toprakların fiziksel kimyasal özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, NKÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Arancon, N., Edwards, C.A. 2005. 'Effects of vermicomposts on plant growth. paper presented during the international symposium workshop on vermi technologies for developing countries. Los Banos, Philippines. 16-18 November.

- Cheraghi, Y., Mohyedi, F.A., Kalhor, M. 2016. 'Effects of organic and chemical fertilizers on yield components of common wheat (*Triticum aestivum* L.)' Islamic Azad University, Cheraghi IIOABJ. 7(8): 82-86.
- Dastmozd, G.R., Ebrahimi, H.R., Haghghi, B.J. 2015. 'Combined application of vermicompost and NPK fertilizers on wheat production in marvdasht. Research Journal of Fisheries and Hydrobiology. 10(10): 153-156.
- Doğan, Y., Cetiz, M.B. 2015. 'Türkiye'de tescil edilmiş bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşitlerinin mardin-kızıltepe koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi. 25(3): 304-311.
- Geçit, H.H. 1982. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L. Em Thell) çeşitlerinde ekim sıklıklarına göre birim alan değerleri ile ana sap ve çeşitli kademedeki kardeşlerin tane verimi ve verim komponentleri üzerine araştırmalar, Yayınlanmamış Doçentlik Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Kün, E. 1988. Serin İklim Tahılları. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Liu, C.Y., Shepherd, K.W., Rathjen, A.J. 1996. Improvement of durum wheat pastamaking and breadmaking qualities. Cereal Chemistry. Sayı. 73: 155- 166.
- Mısırlıoğlu, M. 2011. Toprak solucanları, biyolojileri, ekolojileri ve türleri. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım. Yayın No:1636.
- Mutlu, A. 2021. The Effect of divided top-dressing applications on yield and yield components in durum wheat (*Triticum durum* L.). Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 7(11): 2041-2048.
- Munjal, R., Rana, R.K. 2003. Evaluation of physiological traits in wheat (*Triticum aestivum* L.) for terminal high temperature tolerance. Proceedings of the Tenth International Wheat Genetics Symposium. Poestum, Italy, 1-6 September.
- Özdemir, B., Oral, E., Altuner, F. 2019. Arpada (*Hordeum vulgare* L.) verim unsurları üzerine etkisi. ISPEC Uluslararası Tarım ve Kırsal Kalkınma Kongresi. Siirt, 10-12 Haziran.
- Shobha, S.V. Kale, R.D. 2008. Invitro Studies on Control Of Soil- Borne Plant Pathogens by Earthworm E. *Eugeniae Exudates*'' .<https://eco-web.com/edi/080106.html>. Erişim Tarihi: 14.07.2021.
- Stewart, M.W. Dibb W.D., Johnston E.A., Smyth J.T. 2005. The contribution of commercial fertilizer, Nutrients to Food Production''. Agron. J. Sayı. 97, 1–6.
- Tejada, M. González, JL. 2009. "Application of Two Vermicomposts on A Rice Crop Effects on Soil Biological Properties and Rice Quality and Yield''. Agron. J. Sayı. 101, 336–344.
- Ünver, S. 1995. Buğdayda Tohum İriliğinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın no:1 37 s., Ankara.
- 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.