



**AZALTILMIŞ AZOT GÜBRESİ UYGULAMALARI VE
SOLUCAN GÜBRESİ KOMBİNASYONLARININ
PEHLİVAN EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİDİNDE (*Triticum
aestivum L.*) VERİM VE VERİM ÖGELERİ ÜZERİNE
ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Talha GÜNHAN



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AZALTILMIŞ AZOT GÜBRESİ UYGULAMALARI VE SOLUCAN GÜBRESİ
KOMBİNASYONLARININ PEHLİVAN EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİDİNDE
(*Triticum aestivum L.*) VERİM VE VERİM ÖGELERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Talha Günhan

Orcid no: 0000-0001-7905-6776

Prof. Dr. Köksal Yağdı

Orcid no: 0000-0003-1567-9397

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA– 2020

TEZ ONAYI

Talha GÜNHAN tarafından hazırlanan “Azaltılmış Azot Gübresi Uygulamaları Ve Solucan Gübresi Kombinasyonlarının Pehlivan Ekmeklik Buğday Çeşidinde (*Triticum aestivum* L.) Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Köksal YAĞDI

Başkan : Prof. Dr. Köksal YAĞDI
<https://orcid.org/0000-0003-1567-9397>
Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

İmza

Üye : Doç. Dr. Esra AYDOĞAN ÇİFCİ
<https://orcid.org/0000-0002-7473-0140>
Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

İmza

Üye : Doç. Dr. Alpay BALKAN
<https://orcid.org/0000-0002-9203-6144>
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN
Enstitü Müdürü

..!.....

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

17.02.2020

İmza

Talha GÜNHAN



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AZALTI MIŞ AZOT GÜBRESİ UYGULAMALARI VE SOLUCAN GÜBRESİ KOMBİNASYONLARININ PEHLİVAN EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİDİNDE (*Triticum aestivum L.*) VERİM VE VERİM ÖGELERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Talha GÜNHAN

Bursa Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Köksal YAĞDI

Bu araştırma, Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme alanında 2017-2018 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Denemede ekmeklik buğday olarak yöremizde ve ülkede yoğun olarak ekimi yapılan Pehlivan çeşidi bitki materyali olarak kullanılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve ana parseller olarak azot gübre dozları, alt parseller olarak da solucan gübresi dozları alınmıştır. Çalışmada azot dozları olarak yörede tarımsal faaliyetlerde kullanılan 16 kg/da saf azot dozu % 100 olarak alınmış ve azaltılmış azot dozlarının bitkideki etkisinin belirlenmesi için bu değerlerin % 50, % 25 ve % 0 dozları kullanılmıştır. Uygulanan solucan gübresi dozları ise 0, 50, 100, 150, 200 kg/da hesabıyla ekimle birlikte parsellere verilmiştir. Çalışmada farklı kimyasal azot ve solucan gübresi dozlarının bitkiler üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı ve dekara tane verim özellikleri incelenmiştir. İncelenen özelliklerden başakta tane sayısı ve başak tane ağırlığı özellikleri üzerine solucan gübresi dozlarının etkisi % 0,05 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Solucan gübresi dozlarının başakta tane sayısını arttırdığı ve en yüksek değer 29,23g ile 200 kg/da solucan gübresi uygulamasından elde edildiği tespit edilmiştir. Başakta tane ağırlığı özelliği içinde benzer sonuçlar belirlenmiş olup, artan solucan gübresi dozları ile tane ağırlığında artışlar söz konusu olmuştur. Dekara tane verimi açısından azot uygulamaları ortalama olarak değerlendirildiğinde %100 N uygulamasının diğer uygulamalara göre bariz bir üstünlüğü olduğu görülmüştür. Buna karşılık solucan gübresi uygulamalarının dekara verim üzerine bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, vermikompost, azot, verim komponentleri

2019,vi +39 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION OF THE EFFECTS OF REDUCED NITROGEN FERTILIZER APPLICATIONS AND VERMICOMPOST COMBINATIONS ON YIELD COMPONENTS OF PEHLIVAN BREAD WHEAT VARIETY (*Triticum aestivum L.*)

Talha GÜNHAN

Bursa Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr.Köksal YAĞDI

This research was carried out in Bursa Uludag University Faculty of Agriculture Application and Research Center in 2017-2018 growing season. In the experiment, Pehlivan variety, which was cultivated extensively in our region and country, was used as plant material. The experiment was established in randomized split-plot design with three replications and nitrogen fertilizer doses were taken as main plots and vermicompost doses were taken as sub-plots. In the study, pure nitrogen dose of 16 kg/da used in agricultural activities in the region was taken as 100% and 50%, 25% and 0% doses of this value were used to determine the effect of reduced nitrogen doses on the plant. The applied vermicompost doses were given to the parcels with the calculation of 0, 50, 100, 150, 200 kg/da. In order to determine the effect of different doses of chemical nitrogen and vermicompost on plants, plant height, spike length, number of spikes, number of grain per spikes, grain weight per spike, 1000 grain weight and grain yield per decare were investigated. The effect of vermicompost doses on the number of grain per spike and spike grain weight traits was statistically significant at 0.05%. It was determined that the vermicompost doses increased the number of grains per spike and the highest value with 29.23g was obtained from the dose of 200 kg / da. Similar results were determined for grain weight per spike, and with increasing application of vermicompost doses, there was an increase in grain weight. When nitrogen applications are evaluated as average of grain yield, it is seen that 100% N application has a clear advantage over other applications. In contrast, vermicompost applications were determined to have no effect on yield.

Key words: Bread wheat, vermicompost, nitrogen, yield components

2019, vi +39 pages.

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmam sırasında ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalıőmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren tez danışmanım Prof. Dr. Köksal YAğDI'ya,

Tez çalıőmamda yardımlarını esirgemeyen konuyla yakından ilgilenen Aykut AŐKIN arkadaşıma, çalıőmamda her türlü desteği hiç çekinmeden tüm özverisiyle sağlayan kuzenim Selman Safa TURYAN'a,

Bu çalıőmanın yürütölmesi sırasında her türlü desteği sağlayan sevgili annem, babam ve kardeőime, manevi desteğini hiç esirgemeyen eőim Vildan GÜNHAN'A teőekkürlerimi sunarım.

Talha GÜNHAN
.../.../.....

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	2
3. MATERYAL VE YÖNTEM	11
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	17
4.1. Bitki Boyu.....	17
4.2. Başak Uzunluğu.....	19
4.3. Başakta Başakçık Sayısı.....	21
4.4. Başakta Tane Sayısı.....	22
4.5. Başakta Tane Ağırlığı.....	25
4.6. Bin Tane Ağırlığı.....	27
4.7. Dekara Tane Verimi.....	29
5. SONUÇ.....	32
KAYNAKLAR	35
ÖZGEÇMİŞ	39

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
%	Yüzde oranı

Kisaltmalar	Açıklama
cm	santimetre
m ²	metrekare
g	gram
kg	kilogram
kg/da	kilogram/dekar
t/da	ton/dekar
t/ha	ton/hektar
S.D	Serbetlik Derecesi
V.K	Varyasyon Kaynağı
N	Azot
P	Fosfor
K	Potasyum
S	Kükürt

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü Bursa İlinin 2017 - 2018 yetiştirme sezonuna ait ortalama sıcaklık değerleri (°C)	12
Çizelge 3.2. Araştırmanın yürütüldüğü Bursa İlinin 2017 - 2018 yetiştirme sezonuna ait aylık toplam yağış değerleri (ml).....	13
Çizelge 3.3. Solucan gübresinin içeriği.....	14
Çizelge 4.1. Araştırmada incelenen bitki boyu özelliğine ait varyans analizi tablosu...	17
Çizelge 4.2. Bitki boyu özelliğine ait ortalama değerler (cm)	18
Çizelge 4.3. Araştırmada incelenen başak uzunluğu özelliğine ait varyans analizi tablosu.....	19
Çizelge 4.4. Başak uzunluğu özelliğine ait değerler (cm)	20
Çizelge 4.5. Araştırmada incelenen başakta başakçık sayısı özelliğine ait varyans analizi tablosu.....	21
Çizelge 4.6. Başakta başakçık sayısı özelliğine ait ortalama değerler (adet).....	22
Çizelge 4.7. Araştırmada incelenen başakta tane sayısı özelliğine ait varyans analizi tablosu.....	23
Çizelge 4.8. Başakta tane sayısı özelliğine ait ortalama değerler (adet)	24
Çizelge 4.9. Araştırmada incelenen başakta tane ağırlığı özelliğine ait varyans analizi tablosu.....	25
Çizelge 4.10. Başakta tane ağırlığı özelliğine ait ortalama değerler (g)	26
Çizelge 4.11. Araştırmada incelenen 1000 tane ağırlığı özelliğine ait varyans analizi tablosu.....	27
Çizelge 4.12. 1000 tane ağırlığı özelliğine ait ortalama değerler (g).....	28
Çizelge 4.13. Araştırmada incelenen tane verimi özelliğine ait varyans analizi tablosu.....	29
Çizelge 4.14. Tane verimi özelliğine ait ortalama değerler (kg/da).....	30

1. GİRİŞ

Buğday insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan kültür bitkileri arasında dünyada ekiliş ve üretim bakımından ilk sırada yer alan bir bitkidir (Yağdı 2002). Buğday kültürünün tüm dünyada yaygın oluşunun başlıca nedenleri; geniş çeşit zenginliği, hayvan beslenmesi, endüstride yaygın olarak kullanılması ve geniş ekolojilere adapte olabilmesidir. Dünya nüfusunun yaklaşık % 35'inin temel besini olan ve tüm dünyada besinlerden alınan kalorinin % 20'sini sağlayan buğday, ülkemiz için de stratejik ürünlerden birisi olup geniş kitlelerin beslenmesinde kullanılmaktadır. Buğday, 2016 yılı itibariyle Dünya'da 222 milyon ha alanda ekilmiş ve 752 milyon ton ürün elde edilmiştir. Türkiye'de ise aynı yıl 7 609 868 ha alanda ekilerek 20 600 000 ton ürün elde edilmiştir (FAO 2016).

Bitki yetiştiriciliğinde verimi arttırmak üzere çeşitli organik ve inorganik gübreler kullanılmaktadır. Organik gübreler arasında yer alan solucan gübresinin genelde sıvı ve katı (granül) formlarının; her türlü tarımsal üretimde; yeni dikimde, açık alan ve örtü altı tarım, topraksız tarım, sebze ve meyvecilikte, bahçe çiçekçiliğinde, bahçe ve balkon sebzeciliğinde, çim alanlarda kullanımları mevcuttur. Solucan gübresi (vermikompost), kimi atıkların (hasat, mutfak, gübre vb. gibi), toprak solucanları tarafından sindirilmesi sonucu elde edilen organik bir materyaldir (Arancon ve Edwards 2005).

Solucanların bağırsaklarındaki enzimik aktivite nedeniyle mikrobiyal popülasyonun enzimleri de kimyasal bozulmaya uğramakta ve aerobik olarak bozulmuş organik bir madde olan vermikompost ortaya çıkmaktadır (Kumar 2015). Bu içeriği sayesinde fidelerin erken ve canlı büyümesini teşvik etmekte ve ayrıca kök oluşumunu, kök uzunluğunu ve biyokütlesini arttırmaktadır. Organik gübre kullanımının toprağın organik karbonunu ve toprak verimliliğini arttırdığı ve bunun sonucunda dengeli bir kimyasal gübre ile karşılaştırıldığında daha yüksek verim eğilimi sağladığı gözlenmiştir (Zhang ve ark. 2014, Scaglia ve ark. 2016).

Bu tez çalışması, azaltılmış azot gübresi uygulamalarının ve solucan gübresi kombinasyonlarının Pehlivan ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) çeşidinde verim ve verim komponentleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Atiyeh ve ark. (2000), toprak solucanının (*Eisenia andrei*, Bouche), taze inek gübresinde biyokimyasal yapısı üzerinde yaptığı değişimleri ve fide gelişimine etkisini laboratuvar koşullarında dört ay süresince incelemişler, inceleme sonucunda solucanların inek gübresinde mikrobiyal biyokütleyi azalttığı, buna karşılık azot mineralleşmesini ve amonyum azotun nitrata dönüşüm oranını arttırdığını gözlemlemişlerdir. Bu gelişmelerle birlikte domates ve marul fidelerinin büyüme hızını arttırdığı gibi organik atıkların olgunlaşma sürelerini de hızlandığını gözlemlemişlerdir.

Coşkun (2003), Şanlıurfa'nın Akçakale ilçesinin iklim koşullarında kurduğu tarla denemesini ana parsellerinde 4 farklı azot dozları (0, 6, 12, 18 kg/N da) alt parsellerinde ise 10 farklı azot uygulama zamanlarından oluşturmuştur. Denemede farklı dozlarda ve zamanlarda uygulanan azotun makarnalık buğdayda verim üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucu olarak azot dozlarının verimi önemli ölçüde etkilediği, azot dozu artışıyla tane veriminde önemli artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Ayrıca azot uygulama zamanlarının olgunlaşma süresi dışındaki tüm zamanlarda etkili olduğu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Alam ve ark. (2007), NPKS gübresini (kimyasal gübre) % 50 ve % 100 oranlarında vermikompost gübresini 2.5, 5 ve 10 ton/ha oranlarında kombine ederek 12 farklı şekilde uygulamışlardır. Patates bitkisinde bitki boyu, ana gövde/tepe sayısı, çekme ağırlığı, çekme verimi üzerine etkilerinin pozitif yönlü değiştiğini gözlemlemişlerdir.

Singh ve Chauhan (2009), vermikompostun fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) üzerine etkilerini araştırmak için uyguladıklarında, vermikompostun tohumların çimlenmesini, bitkinin büyümesini, bitkide yaprak sayısını, yaprakların uzunluğunu ve yaprakların genişliğini artırdığını tespit etmişlerdir. Uygulamanın bitki başına verimi ve yaprak verimine de olumlu yönde etkisi gözlemlenmiştir.

Demir ve ark. (2010), solucan ve solucan gübresi üzerinde yaptıkları araştırmada solucanların gece aktif duruma geçtiklerini, toprağa atılan hayvansal gübreleri ve çürümeye başlayan bitki artıklarını açmış oldukları kanallara taşıyarak gece beslendiklerini dile getirmişlerdir. Beslenme sonucunda dışkı olarak, toprağın verimliliğın artmasında önemli rol oynayan humusun oluştuğunu ortaya koymuşlardır. Bunun yanı sıra solucanlar toprakta yeni kanallar açarak toprağın havalanmasını su tutma kapasitesini arttırmaktadır. Ayrıca solucanlar sindirim sistemlerinde ürettikleri antibiyotik kaynaklı aminoasitleri, vitaminleri, hümik ve fülvik asitleri dışkılarına karıştırmak gübrenin biyolojik özelliklerini iyileştirirler.

Akbari ve ark. (2011), farklı oranlarda kombine biyo-gübreler, kimyasal gübre ve çiftlik gübresi işlemlerinin ayçiçeğı (*Helianthus annuus L.*) verimi ve kalite parametreleri üzerindeki etkisini araştırmış, çiftlik gübresi ve biyo-gübrelerle karışırılmış azot (kimyasal gübre) uygulamasının, sadece bu gübrelerin (diğere gübre ile bir arada kullanılmadan) uygulanmasına kıyasla daha iyi sonuçlar verdiğı bulmuş, tohum proteini, tane verimi ve biyolojik verim gibi parametrelerin, bu gübrelerin karışım olarak uygulanmasıyla daha yüksek değere sahip olduğı kaydedilmiştir.

Çıtak ve ark. (2011), tarla koşullarında kış ayında yapmış olduğı araştırmada ıspanak (*Spinacia oleracea var. L.*) bitkisinin gelişimi ve toprak verimliliğine vermikompost (VC1= 100 kg/da-1; VC2= 200 kg/da-1) dozlarının ve ahır gübresi (AG1=1500 kg/da-1; AG2=3000 kg/da-1) dozlarının etkisini araştırmışlardır. Ispanak bitkisinde yaprak sayısı, bitki boyu, yaprak sapı uzunluğı, yaprak sapı kalınlığı, gövde kalınlığı ve verim üzerine uygulamaların etkisini istatistiksel olarak önemli bulmuşlardır. Fakat ahır gübresi uygulama dozlarının, vermikompost uygulama dozlarına göre daha iyi sonuçlar verdiğı gözlemlenmiştir.

Taleshi ve ark. (2011), İran'ın Khorramabad-Lorestan kenti hava koşulları altında kurdukları denemelerinde, belirledikleri 4 farklı oranda vermikompost oranlarının (V1: 0, V2: 2, V3: 4, V4: 6 t/ha-1) ve 4 farklı oranda azot oranlarının (N1: 0 (kontrol grubu), N2: 84, N3: 120, N4: 154 kg/ha-1), 2 farklı ana faktör olarak belirledikleri mevsimsel kuraklık stresi altında sulamalı ve sulanmayan (S1: düzenli sulama ve S2: sulanmayan)

koşullarda aspir (*Carthamus tinctorius L.*) bitkisi üzerine vermikompost uygulamaları ve azot uygulamalarının tohum verimi ve verim unsurları üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda vermikompost uygulaması, azot uygulamasının ve sulamanın verim ve verim unsurları üzerine önemli etkisi olduğunu gözlemlemişlerdir. En iyi sonucu 3556 kg/ha-1 verim ile V4: 6 t/ha-1 N3: 120 kg/ha-1 ve S1: düzenli sulama kombinasyonu ile elde etmişlerdir.

Tavalı (2011), Antalya ili iklim koşullarında Akdeniz Üniversitesine ait cam serada 5 lt'lik saksılara farklı dozlarda uygulanan vermikompost ve çiftlik gübresi dozlarının sera koşullarında toprağın enzim aktivitesi ve bakteriyel varlığı üzerine etkisini araştırmıştır. Saksılardaki toprak ve gübre karışımları 16 hafta kadar inkübasyon sürecine alınmış, belirli aralıklarla saksılardan toprak örnekleri alınarak analizleri yapılmıştır. Araştırma sonucunda saksılardaki toprakların enzim aktiviteleri her iki gübrenin uygulandığı topraklarda da benzer şekilde seyrettiği, toplam aerobik mezofilik bakteri sayının belirgin kontrol seviyelerinin üzerinde kaldığı, her iki gübrenin de toprakta tuzluluk artışına sebep olmadığı, en yüksek organik madde artışının çiftlik gübresi uygulanmış topraklarda olduğu, çiftlik gübresi uygulamasına kıyasla en yüksek toplam azot artışı ve en yüksek alınabilir fosfor artışının vermikompost uygulaması yapılan topraklarda olduğu belirlenmiştir.

Atmaca (2012), sera koşullarında domates ve hıyar fide yetiştiriciliğinde vermikompostun fide gelişimine (fide boyu, yaprak sayısı, kök boğazı çapı, en uzun kök boyu, üst aksam yaş ve kuru ağırlıkları, kök yaş ve kuru ağırlıkları), verim ve verim kalitesine etkilerini araştırmıştır. Araştırmasında organik ve konvansiyonel fide türleri üzerine vermikompost ve torf karışımlarını değişik oranlarda (% 0,10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100) fidelere uygulamıştır. Araştırmasını iki yıl sürdürmüş araştırmada iki ilkbahar ve bir sonbahar dönemini baz alarak yürütmüştür. Araştırma sonucunda vermikompostun yetiştirme ortamına karıştırılması ile fidelerin fiziksel, kimyasal yapılarını iyileştirdiğini ve verimi arttırdığını gözlemlemiştir. Fide biyokütlesinin artışında ve verime olan etkide en iyi sonuçları %40 ve %60 vermikompost karışımlarından elde etmiştir.

Darzi ve ark. (2012), vermikompost (0, 5 ve 10 ton/ha) ve fosfat çözücü bakteri, *Bacillus circulans* (aşılanmamış, aşılanmış tohumlar ve aşılanmış tohumlar + bitki bazında sprey uygulaması) ile anason bitkisi (*Pimpinella anisum L.*) üzerine etkisini araştırmışlar, araştırma sonuçları olarak bitki başına düşen çiçek sayısı, biyolojik verim, tohum verimi üzerine önemli etkisi olduğu bulunurken, 1000 tohum ağırlığı üzerine etkisinin olmadığını göstermiştir.

Kızılkaya ve ark. (2012), sera koşullarında yaptıkları araştırmada, vermikompostun organik ve organik olmayan atık karışımlarının buğday (*Triticum aestivum L.*) verimi üzerine etkisini araştırdıklarında, organik atık karışımlarının organik olmayan atık karışımlara oranla daha iyi sonuç verdiğini gözlemlemişlerdir.

Manta ve ark. (2012), vermikompostun patlıcan (*Solanum melongena L.*) bitkisi üzerine etkisini araştırdıklarında bitki boyu, yaprak sayısı, meyve ağırlığı gibi verim bileşenleri üzerine etkisinin olumlu yönde olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca vermikompostun patlıcan bitkisinde, hastalık etmenlerini baskılayıcı etkisi olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu olumlu faktörleri göz önünde bulundurarak patlıcan (*Solanum melongena L.*) yetiştiriciliğinde çiftçilerin kimyasal gübreler yerine vermikompost kullanması gerektiği önerisinde bulunmuşlardır.

Öngören (2013), üç farklı azot gübre formu olan amonyum nitrat, %26 (DMPP) ve amonyum sülfat gübrelerinin Victoria, Anapo, Ziyabey, Cumhuriyet-75 ve Sagittario buğday çeşitlerinde verim ve kalite üzerine etkilerini incelediğinde sadece amonyum sülfat gübresinin buğday çeşitlerinde bin tane ağırlığı ve nişasta oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, diğer özelliklerde (başak uzunluğu, başakta tane sayısı, metrekarede başak sayısı, tane verimi, tanede protein oranı) çeşit ve gübre etkileşimi istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Küçükyumuk ve ark. (2014), vermikompost ve mikorizanın farklı dozlarının ayrı ayrı ve birlikte kullanımlarının biber bitkisinin gelişimi ve mineral beslenmesi üzerine kurduğu deneme, mikoriza (0, 1 ve 2 g/saksı⁻¹) ve vermikompost (0, 2.5, 5 ve 10 g/saksı⁻¹)

dozlarından oluşmuştur. Vermikompost ve mikoriza uygulamalarının biber bitkisi yaş, kuru ağırlığı ve besin elementi içerikleri üzerine olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Shirkhodaei ve ark. (2014), vermicompost ile tohum aşılama da kullanılan bio-uyarıcı maddeler (*azotobacter*, *azospirillum*) kombine uygulanması kişnişte (*Coriandrum sativum L.*) gelişim ve üretiminde yardımcı olduğu gözlemlenmiştir.

Yousefi ve Sadeghi (2014), tarla koşullarında farklı dozlarda vermicompost ve üre kimyasal gübrelerinin buğday (*Triticum aestivum L.*) verim ve verim unsurları üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmanın amacı üre kimyasal gübresinin kullanım oranını azaltıp, farklı dozlarda uygulanan vermicompost organik gübre dozlarının buğdayda verim ve verim unsurları üzerine etkisini araştırmaktır. Araştırmada vermicompost oranları (5, 10 ve 15 ton/ha⁻¹) ve üre kullanım oranları (% 0, % 25 (75 kg/ha⁻¹ üre), %50 (150 kg/ha⁻¹ üre), % 75 (225 kg/ha-1 üre) ve % 100 (250 kg/ ha⁻¹ üre)) olarak belirlenmiş olup, buğdayda fizyolojik olgunluk, biyolojik verim, başakçık sayısı, başak tane sayısı, tane hasat verimi, 1000 tane ağırlığı, başak uzunluğu, bitki boyu gibi özellikler üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda vermicompost üre kombinasyon uygulamasının tane hasat verimi ve 1000 tane ağırlığı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer özellikler üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu istatistiksel sonuçlar doğrultusunda kimyasal gübre üre uygulamasının % 25 oranına kadar azaltılabileceği sonucuna varılmıştır.

Atar ve ark. (2015), dört ekmeklik buğday çeşidinde (Adana-99, Bezostaja-1, Esperia ve Tosunbey) üç farklı N dozunun (0, 7.5 ve 12.5 kg/da⁻¹) buğdayda tane verimi, protein içeriği, agronomik etkinlik, fizyolojik etkinlik, geri kazanım etkinliği ve tepki indeksi gibi parametreler üzerine etkilerini araştırmışlardır. İki yıl tekrarlamalı olarak, kuru tarım koşullarında gerçekleştirdikleri denemede yıllık yağış miktarlarının etkisiyle her çeşidin tane verimi ve azot alım etkinliğine tepkilerinin farklı olduğunu gözlemlemişlerdir. Her iki yılda azot dozu miktarı arttıkça tane verimi ve protein içeriği artmış, en yüksek tane verimi 12.5 kg /da⁻¹ azot dozunda Adana-99 ve Esperia çeşitlerinde, tanede protein oranı içeriği ise yine aynı N dozunda Adana-99, Bezostaja-1 ve Esperia çeşitlerinden elde edilmiştir.

Dastmozd ve ark. (2015), İran'ın Marvdasht şehrinde buğday üretiminde vermicompost ve NPK gübrelerinin kombine uygulamasının buğday bitkisi ve toprak üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada solucan gübre dozları (300, 240, 180, 120 ve 60 kg/da⁻¹) belirlenirken, NPK gübre dozları (4, 8, 12, 16 ve 20 kg/da⁻¹) olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda en iyi sonucu 180 kg/da⁻¹ uygulanan solucan gübresi dozuyla, 8 kg/da⁻¹ uygulanan NPK gübresi dozunun kombinasyonundan elde etmişlerdir. Bu gübre kombinasyonu buğday bitkisinde tane verimini, morfolojik ve fizyolojik özelliklerini önemli düzeyde iyileştirdiğini göstermiştir. Ayrıca vermikompost gübrelerinin uygulanması, toprak verimliliğini, toprağın kalitesini ve toprağın su tutma kapasitesini arttıracığı sonucuna varılmıştır.

Büyükfiliz (2016), Tekirdağ ili tarla koşullarında yaptığı araştırmasında ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) bitkisinde, 4 farklı dozda (V0: 0 kg/da, V1 :200 kg/da, V2 :400 kg/da, V3 : 800 kg/da) vermikompost gübrelemesini 3 tekerrürlü olarak uygulamıştır. Araştırma sonucunda vermikompost uygulamasının artmasıyla birlikte ayçiçeği bitkisinde verim, yağ oranı, tabla çapı ve bitki boyunda önemli artışlar belirlenmiştir.

Cheraghi ve ark. (2016), vermikompost, organik gübre ve kimyasal gübre kombinasyonlarının buğday verimi üzerine yaptıkları araştırmada organik gübre veya vermikompostun kimyasal gübre ile kombine olarak uygulanması buğday verimi ve verim bileşenleri üzerine daha iyi sonuçlar verdiğini gözlemlemişlerdir.

Coulibaly ve ark. (2016), Fildişi Sahili'nin Abidjan şehri hava koşullarında su kabağında (*Lagenaria siceraria*) vermikompostun, kompost uygulamasına göre meyve olgunluk süresini, bitki başına düşen meyve sayısını, meyve ağırlığını, verim ve tohumlardaki ağır metal içerikleri gibi parametrelere etkilerini incelemişlerdir. İnceleme sonucunda da vermikompost uygulaması yapılan bitkilerden, kompost uygulaması yapılan bitkilere göre incelenen parametrelerden daha yüksek sonuçlar elde etmişlerdir. Sonuç olarak su kabağı yetiştiriciliğinde çiftçilere kompost uygulaması yerine vermikompost uygulanması gerektiği önerisinde bulunmuşlardır.

Özkan ve ark. (2016), 6 farklı dozda vermikompost (0, 1, 2, 3, 4 ve 5 ton/da) uygulamasında ıspanak bitkisinde uygulanan vermikompost miktarı artışı bitkide verim, bitki boyu, yaprak boyu, yaprak eni, bitki ağırlığı ve kök ağırlığı değerleri üzerine istatistiksel anlamda önemli etki sağlarken, yaprak sayısı değerleri ve verim/kök ağırlığı oranı üzerine vermikompost miktarı artışının istatistiksel anlamda önemli etkisi olmamıştır.

Ak Göksu ve Öztokat Kuzucu (2017), vermikompostun 2 dozu (300 kg/da ve 600 kg/da) kullanılarak 'Crimson Sweet' karpuz çeşidinde vermikompost uygulamalarında bitki başına verim bakımından en yüksek değere 600 kg/da uygulanan vermikompost dozunda ulaşılırken, en yüksek çimlenme gücüne 300 kg/da uygulanan vermikompost dozunda ulaşılmıştır. Diğer incelenen parametreler arasında farklılık bulunmamıştır.

Maltaş ve ark. (2017), kırmızı baş lahanada (*Brassica oleracea var. capitata f. rubra*) yetiştiriciliğinde vermikompost ve NPK gübresi kombinasyonlarının etkisini araştırmış, belirledikleri doz miktarlarını U-0 (kontrol), U-1 (0 kg/da⁻¹ vermikompost + N:P:K), U-2 (100 kg/da⁻¹ vermikompost + N:P:K), U-3 (200 kg/da⁻¹ vermikompost + N:P:K), U-4 (400 kg/da⁻¹ vermikompost + N:P:K) ve U-5 (800 kg/da⁻¹ vermikompost + N:P:K) kırmızı baş lahanada bitkisi üzerinde uygulamışlardır. Araştırma sonucunda vermikompost doz miktarı artışının kırmızı baş lahanada kalite özelliklerini, mineral beslenme durumunu ve dekara düşen verim miktarını olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Wang ve ark. (2017), sera koşullarında dört tür gübrelemenin üre ile geleneksel gübreleme, tavuk gübresi kompostu uygulaması, vermikompost uygulaması ve gübresiz ortamı kullanarak örnek olarak aldıkları farklı domates ekim tarihine sahip topraklara uygulama yapmışlardır. Domates bitkisinde verim, toprağın verimliliği ve farklı domates ekim tarihine sahip topraklarda kalite üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda vermikompost uygulamasını diğer gübrelerle kıyasladıklarında toprağın biyokimyasal özelliklerini iyileştirdiğini, üre gübresi ile karşılaştırıldığında domates büyümesini, verimini ve meyve kalitesini arttırdığını, toprağın elektrik iletkenliğini arttırdığını ve toprak pH'nı düşürdüğünü ayrıca domates dikim geçmişi

olmayan yeni topraklarda, ekim geçmişi olan topraklara kıyasla meyve verimi ve kalitesinde daha iyi gelişmeler sağladığını tespit etmişlerdir. Ancak bu sera sonuçlarını tam olarak doğrulamak için saha çalışmalarına ihtiyaç olduğunu da dile getirmişlerdir.

Aktaş (2018), vermikompostun buğday bitkisinin gelişimine etkisini ve toprak özelliklerine etkisini incelediği çalışmasında, ayrı ayrı killi ve tınlı toprak dolu saksılara ekilmiş olan Esperia eşidi (*Triticum aestivum L.*) buğday bitkisinde yaprak sayısı, gövde uzunluğu, kök uzunluğu, gövde yaş ve kuru ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlığı gibi özellikler üzerine etkisini araştırmıştır. Vermikompost dozlarının buğday bitkisinde gövde ağırlığı (killi ve tınlı toprakta), yaprak sayısı (killi toprakta), gövde uzunluğu ve kök uzunluğunu (tınlı toprakta) arttırdığını gözlemiştir.

Bademkiran ve ark. (2018), Siirt ekolojik koşullarında, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama bahçesinde nergis (*Narcissus cv. 'Royal Connection'*) bitkisine her bir soğana katı gübre dozu olarak 25, 50 ve 100 g (K1, K2 ve K3); sıvı gübre dozu olarak ise % 0.5; 1 ve 2 (S1, S2 ve S3) oranları uygulamışlardır. Farklı dozlarda uygulanan katı ve sıvı solucan gübrelerinin nergis bitkisinde yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, bitki boyu, iek boyu, iek çapı, iek sayısı ve sap kalınlığı üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda nergis bitkisinde yaprak uzunluğu, bitki boyu, sap kalınlığına solucan gübresinin etkisinin istatistiksel anlamda önemli olduğu gözlenirken diğer morfolojik özellikler üzerine etkisinin önemli olmadığı gözlenmiştir. En iyi performansı ise sıvı olarak uyguladıkları solucan gübresi dozlarından almışlardır.

zkan ve ark. (2018), Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 5 ekmeklik (Ceyhan-99, Kaşıfbey-95, Nurkent, Panda ve Pehlivan), 5 makarnalık (Aydın-93, Fırat-93, Sarıanak-98, Svevo ve şahinbey) buğday çeşitlerine (6, 10, 14, 18 ve 22 kg/da⁻¹) belirtilen oranlarda azotlu gübre uygulamaları yapılmış, çeşitler üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Ekmeklik ve makarnalık çeşitlerde en yüksek ortalama değer 18 kg/da⁻¹ azot dozundan alınmıştır. Ayrıca azot doz miktarı 6 kg/da⁻¹'dan 18 kg da⁻¹ 'a

artırıldığında ekmeklik Ceyhan ve Pehlivan çeşitlerinde verimde istatistiksel anlamda önemli bir artış gözlenmiş, en karlı çeşitler olduğu tespit edilmiştir.

Ganeshnauth ve ark. (2018), vermikompost ve diğer gübrelerin biber bitkisinde (*Capsicum chinense*) büyüme ve verimi üzerindeki etkisini belirlemek için yaptıkları araştırmada T1 (promix: perlit ve vermikülit), T2 (vermikompost), T3 (189: talaş, kum, üre, TSP, MOP, tavuk kumu ve kalsiyum karbonat), T4 (189 + vermicompost) ve kontrol (siyah kum) gruplarından oluşan gübreleri biber bitkisinde uyguladıklarında, T3 (kimyasal gübre) muamelesinin, T2 (vermikompost) muamelesine kıyasla biber bitkisinde büyüme parametleri üzerine etkisinin daha iyi olduğu gözlemlenirken, ürünlerin kalitesi üzerine etkisinin düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Yeri

Bu çalışma, azaltılmış azot gübresi uygulamaları ve solucan gübresi kombinasyonlarının Pehlivan ekmeçlik buğday çeşidinde verim ve verim öğeleri üzerine etkisini belirlemek için, Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2017-2018 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür.

3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Deneme az engebeli bir alanda kurulmuş olup, deniz seviyesinden 155 m yükseklikte yer almaktadır. Bursa ilinin iklimi ılıman iklime sahip olmakla birlikte, Temmuz–Eylül aylarında en sıcak, Şubat–Mart aylarında en soğuk hava koşulları gözlenmektedir. 52 yıllık gözlem sonucu yıllık yağış ortalaması 706 mm, ortalama nispi nem % 69, ortalama sıcaklık ise 14,9 °C'dir (Anonim 2019 a). Araştırmanın yapıldığı 2017-2018 yetiştirme sezonu ve uzun yıllara ait iklim verileri ortalama sıcaklık (°C) değerleri ile toplam yağış (ml) değerleri Çizelge 3.1. ve 3.2'de verilmiştir (Anonim 2019 b).

Çizelge 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü Bursa İlinin 2017-2018 yetiştirme sezonuna ait ortalama sıcaklık değerleri (°C)

Aylar	1970-2011 Yılları Ortalama Sıcaklık (°C)	2017-2018 Yılları Ortalama Sıcaklık (°C)
Kasım	10,4	11,0
Aralık	13,0	9,5
Ocak	7,9	6,7
Şubat	7,6	9,6
Mart	6,7	13,2
Nisan	13,0	15,8
Mayıs	17,7	19,9
Haziran	22,4	23,5
Temmuz	24,6	26,1
Ortalama	13,7	15,03
Toplam	123,3	135,3

Denemenin yapıldığı 2017-2018 yılı yetiştirme sezonunda sıcaklık ortalamalarına bakıldığında, Kasım-Şubat dönemi ortalama sıcaklık değeri 9,2 °C, Mart-Mayıs dönemi ortalama sıcaklık değeri 16,3 °C ve Haziran ayında ise 23,5 °C olarak ölçülmüştür. Uzun yıllar sıcaklık ortalaması 13,7 °C iken toplam sıcaklık 123,3 °C olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırmanın yürütüldüğü Bursa İlinin 2017 - 2018 yetiştirme sezonuna ait aylık toplam yağış değerleri (ml)

Aylar	1970-2011 Yılları Toplam Yağış (ml)	2017-2018 Yılları Toplam Yağış (ml)
Kasım	81,3	37,4
Aralık	101,4	109,0
Ocak	79,4	62,4
Şubat	71,0	58,8
Mart	66,8	114,6
Nisan	65,9	14,2
Mayıs	44,2	89,8
Haziran	34,1	59,2
Temmuz	17,4	9,6
Ortalama	62,3	61,6
Toplam	561,5	555

Denemenin yapıldığı 2017-2018 yılı yetiştirme sezonunda Kasım-Şubat aylarında 267,6 ml yağış düşerken, Mart-Mayıs ayları sapa kalkma ve erme döneminde toplam 218,6 ml yağış düşmüştür. Temmuz ayı fizyolojik erme döneminde ise toplam 9,6 ml yağış görülmüştür. Uzun yıllar yağış ortalaması 62,3 ml iken toplam yağış 561,5 ml olarak belirlenmiştir.

3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü ve Bahçe Bitkileri Bölümü deneme alanlarından alınan toprak örneklerinin mekanik analizi sonucunda toprakların genellikle ağır bünyeli, pH'nın orta alkalin grubuna girdiği, tuzluluk probleminin olmadığı, humus ve kireç yönünden fakir, yarayıslı fosfor içeriği bakımından orta düzeyde, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içerikleri bakımından oldukça yüksek düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır (Deveciler, 2005).

3.1.4. Denemede Kullanılan Solucan Gübresi (Vermikompostun) Özellikleri

Denemede kullanılan solucan gübresi (vermikompost), solucan gübre üretimi yapan Paşacan firmasından temin edilmiştir. Üretici firmanın yaptırdığı analiz sonuçlarına göre solucan gübresi içeriği Çizelge 3.3.'de verilmiştir (Anonim 2019 c).

Çizelge 3.3. Solucan gübresinin içeriği

İçerik	Miktar
Organik Madde	% 30-50
Humik Madde	% 15-25
pH	7-9
Nem	% 25-35
Toplam Azot	% 1,5-2,5
Toplam Fosfor	% 1-2
Toplam Potasyum	% 1,5-2,5

3.1.5. Bitki Materyali

Denemede bitki materyali olarak yöremizde ve ülkede yoğun olarak ekimi yapılan Pehlivan ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır. Pehlivan çeşidi, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından melezleme yoluyla elde edilen ve 12.05.1998 yılında tescil edilen ekmeklik buğday çeşididir. Kışlık tabiatlı, uzun bitki boyuna sahip bir çeşittir. Başakları uzun, dik yapıda, kılçıksız ve beyaz renklidir. Tane görünümü kırmızı renkli, sert ve iri yapıdadır (Anonim 2019 d).

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Deseni ve Parsel Büyüklüğü

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve ana parseller olarak azot gübre dozları, alt parseller olarak da solucan gübresi dozları alınmıştır. Parsellere m²'de 500 bitki olacak şekilde ekim yapılmış olup parsel alanı $1.2 \times 5 = 6 \text{ m}^2$ 'dir.

3.2.2. Uygulamalar

Çalışmada, azot dozları olarak yörede tarımsal faaliyetlerde kullanılan 16 kg/da toplam saf azot %100 olarak alınmış ve azaltılmış azot dozlarının bitkideki etkisinin belirlenmesi için bu değer % 50, % 25 ve % 0 dozları kullanılmıştır. Azotun yarısı ekimle birlikte (20-20-0) ve diğer yarısı sapa kalkma döneminde (üre) verilmiştir. Uygulanan solucan gübresi dozları ise 0:50:100:150:200 kg/da hesabıyla ekimle birlikte parsellere verilmiştir. Ayrıca denemenin, yabancı ot temizliği iki kez el ile yapılmıştır.

3.2.3. Ölçüm ve Gözlemler

Çalışmada farklı kimyasal azot ve solucan gübresi dozlarının bitkiler üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı ve tane verim özellikleri incelenmiştir.

Bitki Boyu (cm): Her parselden rastgele alınan 10 örnek bitkide, kök boğazından en üst başakçığın ucuna kadar olan kısım kılçık hariç ölçülerek belirlenmiştir.

Başak Uzunluğu (cm): Her parselden rastgele alınan 10 örnek bitkide, başak eksenin çıktığı boğum ile en üst başakçığın ucuna kadar olan kısım kılçık hariç ölçülerek saptanmıştır.

Başakta Başakçık Sayısı (adet): Uzunlukları ölçülen her 10 başakta başakçıklar el ile sayılmıştır.

Başakta Tane Sayısı (adet): Başakçık sayımından sonra, her 10 başaktan el ile temizlenerek çıkartılan taneler yine el ile sayılmıştır.

Başakta Tane Ağırlığı (g): El ile harman edilen başak taneleri 0,01 g duyarlılıkta hassas teraziyle tartılarak ağırlıkları bulunmuştur.

1000 Tane Ağırlığı (g): Her tekerrür için 3 tekrarlamalı olarak 100 adet tohum sayılarak 0,01 g duyarlılığa sahip terazide ölçümü yapılmıştır. Bulunan değerlerin ortalaması 10 ile çarpılarak 1000 tane ağırlıkları elde edilmiştir.

Tane Verimi (kg/da): Parsel biçerdöveri ile hasat edilen parsellerden elde edilen tane verimleri dekara çevrilerek hesaplanmıştır.

3.2.4. İstatiksel Analiz

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiki analizleri JMP paket programından yararlanılarak yapılmıştır. Tesadüf bloklarında bölünmüş deneme desenine uygun olarak analizler yapılmış, önemlilik dereceleri % 1 ve % 5 olasılık düzeyine göre belirlenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

Denemede kullanılan solucan gübresi ve azot gübre uygulamalarının Pehlivan ekmeklik buğday çeşidinde bitki boyuna etkisi istatistiksel olarak $P<0,01$ ve $P<0,05$ olasılık düzeylerinde önemli bulunmamıştır. Bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Araştırmada incelenen bitki boyu özelliğine ait varyans analizi tablosu

VARYASYON KAYNAĞI	S.D	KARELER ORT.
BLOKLAR	2	1712.12
AZOT DOZLARI	3	1584.79
SOLUCAN GÜBRESİ	4	56.3292
AZOTDOZ X SOLUCAN GÜB.	12	35.9235
ANA PARSEL HATASI	6	243.114
HATA	32	34.719
TOPLAM	59	

*: $p<0,05$, **: $p<0,01$

Bitki boyu özelliğine ait ortalama değerler Çizelge 4.2’de verilmiştir. Çizelge 4.2’den de görüleceği gibi kimyasal azot uygulamasının yapılmadığı N%0 uygulamasında en uzun bitki boyu değeri 50 kg/da solucan gübresi dozunda 71.50 cm olarak saptanmıştır. Çalışmada, 4 kg/da azot uygulamasının yapıldığı N%25 azot uygulamasında en yüksek bitki boyu, 150 kg/da uygulanan solucan gübresi dozunda 78.00 cm olarak saptanmıştır. N%50 azot dozu (8 kg/da) uygulamasında en yüksek bitki boyu değeri 100 kg/da uygulanan solucan gübresi dozunda 87.90 cm olarak saptanırken, 16 kg/da azot uygulanan N%100 azot dozu uygulamasında en yüksek sonuç 200 kg/da solucan gübresi dozunda 95,00 cm olarak belirlenmiştir. Bitki boyu değerleri ortalama olarak azot uygulamaları açısından 69,80-92,40 cm, solucan gübresi dozları bakımından ise 76,30-81,30 cm aralığında tespit edilmiş olup, deneme ortalaması 78.84 cm olarak

bulunmuştur. Çalışmada en kısa bitki boyu değeri 66,60 cm ile N%25-50 kg/da solucan gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4. 2. Bitki boyu özelliğine ait ortalama değerler (cm)

BİTKİ BOYU						
	SOLUCAN GÜBRESİ DOZLARI					
AZOT DOZLARI	0	50	100	150	200	ORT.
% 0	69,10	71,50	68,90	69,70	70,00	69,80
% 25	73,20	66,60	69,90	78,00	72,00	71,90
% 50	77,20	75,00	87,90	84,70	80,90	81,10
% 100	87,70	92,20	94,30	92,70	95,00	92,40
ORT.	76,80	76,30	80,30	81,30	79,50	78.84

Aktaş (2018) solucan gübresinin (vermikompost) buğday bitkisinin gelişimine etkisini ve toprak özelliklerine etkisini incelediği çalışmada gübrenin gövde uzunluğunu etkilediği sonucunu bulmuştur. Solucan gübresinin ayçiçeği bitkisi üzerine etkilerini incelemek için kurduğu tarla denemesinde Büyükfiliz (2016), topraklara 4 farklı dozda (0, 200, 400 ve 800 kg/da-1) solucan gübresi uygulaması yapmış ve uygulama sonucunda ayçiçeğinin bitki boyunda önemli artışlar belirlemiştir. Bitki boyu gelişimine en yüksek etki eden solucan gübresi uygulamasını 400 kg/da olarak tespit etmiştir. Bademkiran ve ark. (2018), Nergis (*Narcissus cv. 'Royal Connection'*) bitkisinin gelişimi üzerine farklı dozlarda katı ve sıvı solucan gübresinin etkisini araştırmış, araştırma sonucu olarak solucan gübresinin nergis bitkisinde bitki boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En iyi sonucu sıvı olarak uyguladıkları solucan gübresi dozundan almışlardır. Çalışmamızda, bitki boyu özelliği açısından uygulamaların etkisini istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır fakat bu çalışmalardan farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Shirkhodaei ve ark. (2014), vermikompost ve biostimulant'ın kişnişte (*Coriandrumsativum L.*) büyüme ve biyokütle üzerine etkisini araştırmışlar ve çalışmamızda olduğu gibi uygulamaların bitki boyunu etkilemediğini gözlemlemişlerdir.

4.2. Başak Uzunluğu

Denemede kullanılan solucan gübresi ve azot gübre uygulamalarının başak uzunluğuna etkisini gösteren varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir. Her iki gübre uygulamaları ve interaksiyonları ekmeklik buğday çeşidinde başak uzunluğu üzerinde istatistiksel olarak $P<0,01$ ve $P<0,05$ olasılık düzeylerinde önemli farklılıklar yaratmamıştır.

Çizelge 4.3.Araştırmada incelenen başak uzunluğu özelliğine ait varyans analizi tablosu

VARYASYON KAYNAĞI	S.D	KARELER ORT.
BLOKLAR	2	1.11267
AZOT DOZLARI	3	0.48844
SOLUCAN GÜBRESİ	4	0.586
AZOTDOZ X SOLUCAN GÜB.	12	0.22789
ANA PARSEL HATASI	6	0.33444
HATA	32	0,253167
TOPLAM	59	

*: $p<0,05$, **: $p<0,01$

Başak uzunluğu özelliğine ait Çizelge 4.4'te verilen ortalama değerler tablosuna bakıldığında başak uzunluğu değerleri ortalama olarak azot uygulamaları açısından 6,47 cm ile 6,90 cm arasında değişmektedir. Solucan gübresi dozları bakımından ise 6,42 cm ile 6,97 cm aralığında değişmekte olup, denemede başak uzunluğu ortalaması 6,70 cm olarak bulunmuştur. N%25 (4 kg/da) azot uygulamasında en yüksek başak uzunluğu, 100 kg/da uygulanan solucan gübresi dozunda 6.86 cm olarak saptanırken, N%50 azot dozu (8 kg/da) uygulamasında en yüksek başak uzunluğu değeri 100 kg/da uygulanan solucan gübresi dozunda 7.06 cm olarak saptanmıştır. Çalışmada en uzun başak

uzunluğu değeri 7,13 cm olarak bulunmuş olup, N%0-200 kg/da solucan gübresi interaksyonu ile N%100 (16 kg/da)-200 kg/da solucan gübresi interaksyonundan elde edilmiştir. Çalışmada en kısa başak uzunluğu değeri ise 5,73 cm olarak bulunmuş olup, N%25-50 kg/da solucan gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4. 4. Başak uzunluğu özelliğine ait değerler (cm)

BAŞAK UZUNLUĞU						
	SOLUCAN GÜBRESİ DOZLARI					
AZOT DOZLARI	0	50	100	150	200	ORT.
% 0	6,36	6,60	6,50	6,83	7,13	6,68
% 25	6,46	5,73	6,86	6,46	6,83	6,47
% 50	6,36	6,80	7,06	6,76	6,80	6,76
% 100	6,5	7,06	6,93	6,90	7,13	6,90
ORT.	6,42	6,55	6,84	6,74	6,97	6,70

zkan ve ark. (2016), 6 farklı dozda vermikompost (0, 1, 2, 3, 4 ve 5 ton/da) uygulamasında ıspanak bitkisinde yaprak boyu değerlerinin (5,75–11,92 cm/bitkide) ve yaprak eni değerlerinin (2,17–4,92 cm/bitkide) vermikompost miktarı arttıkça arttığını gözlemlemişlerdir.

Cheraghi ve ark. (2016), vermikompost, organik gübre ve kimyasal gübre kombinasyonlarının buğday verimi üzerine etkilerini araştırmış, araştırma sonucu olarak başak boyunu etkisi çalışmamıza paralel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.3. Başakta Başakçık Sayısı

Araştırmada kullanılan gübre uygulamaları ekmeklik buğday çeşidinde, başakta başakçık sayısı üzerinde $P<0,01$ ve $P<0,05$ olasılık düzeylerinde önemli farklılıklar yaratmamıştır. Varyans analizi tablosu Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5.Araştırmada incelenen başakta başakçık sayısı özelliğine ait varyans analizi tablosu

VARYASYON KAYNAĞI	S.D	KARELER ORTALAMASI
BLOKLAR	2	5.652
AZOT DOZLARI	3	3.03867
SOLUCAN GÜBRESİ	4	2.59483
AZOTDOZ X SOLUCAN GÜB.	12	0.57617
ANA PARSEL HATASI	6	1.23133
HATA	32	1.22771
TOPLAM	59	

*: $p<0,05$, **: $p<0,01$

Başakçık sayısı özelliğine ait ortalama değerlerin ele alındığı sayısal veriler Çizelge 4.6’de verilmiştir. Başakçık sayısı değerleri ortalama olarak azot uygulamaları açısından 15,03-15,11 adet, solucan gübresi dozları bakımından ise 14,43-15,59 adet aralığında bulunmuştur. Araştırmada en fazla başakçık sayısı N%0-200 kg/da solucan gübresi uygulamasında 16,06 adet olarak bulunurken, en düşük başakçık sayısı N%25-50 kg/da solucan gübresi uygulamasında 13,06 adet olarak bulunmuştur.

Araştırmada diğer uygulamalara ait en fazla başakçık sayısı değerleri ele alındığında; N%25-200 kg/da uygulanan solucan gübresi dozunda 15,00 adet, N%50-200 kg/da uygulanan solucan gübresi dozunda 15,76 adet ve N%100-200 kg/da solucan gübresi dozunda 15,53 adet olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Başakta başakçık sayısı özelliğine ait ortalama değerler (adet)

BAŞAKTA BAŞAKÇIK SAYISI						
	SOLUCAN GÜBRESİ DOZLARI					
AZOT DOZLARI	0	50	100	150	200	ORT.
% 0	14,70	14,76	14,70	15,33	16,06	15,11
% 25	14,26	13,06	14,43	14,10	15,00	14,17
% 50	14,33	15,33	15,30	14,43	15,76	15,03
% 100	14,43	14,93	15,46	14,96	15,53	15,06
ORT.	14,43	14,52	14,97	14,70	15,59	14,84

Nergis (*Narcissus cv. 'Royal Connection'*) bitkisinde her yumruya farklı dozlarda katı ve sıvı formlarda solucan gübresi uygulaması yapılmış, nergis bitkisinde çiçek sayısı üzerine solucan gübresinin etkisi önemli bulunmamıştır (Bademkiran ve ark. 2018).

4.4. Başakta Tane Sayısı

Denemede kullanılan solucan gübresi uygulamasının, ekmeklik buğdayda başakta tane sayısı üzerine etkisi $P < 0,05$ olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Varyans analizi tablosu Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7.Araştırmada incelenen başakta tane sayısı özelliğine ait varyans analizi tablosu

VARYASYON KAYNAĞI	S.D	KARELER ORTALAMASI
BLOKLAR	2	5.10517
AZOT DOZLARI	3	47.018
SOLUCAN GÜBRESİ	4	24.913*
AZOTDOZ X SOLUCAN GÜB.	12	5.94133
ANA PARSEL HATASI	6	23.8112
HATA	32	7.4120
TOPLAM	59	

*: $p<0,05$, **: $p<0,01$

Başakta tane sayısı özelliğine ait ortalama değerler Çizelge 4.8’de verilmiştir. Başakta tane sayısı değerleri ortalama olarak azot uygulamaları açısından 24,48 adet ile 28,74 adet arasında, solucan gübresi dozları bakımından ise 25,29 adet ile 29,23 adet arasında değişmektedir ve başakta tane sayısı ortalaması 26,89 adet olarak bulunmuştur. Kimyasal azot uygulamasının yapılmadığı N%0 uygulamasında en fazla başakta tane sayısı sonucu 200 kg/da uygulanan solucan gübresi dozunda 32,00 adet olarak saptanmıştır. Bu sonuç denemede en fazla başakta tane sayısına etki eden gübre uygulaması değeri olmuştur. Çalışmada başakta tane sayısına en az etki eden gübre uygulaması 4 kg/da azot uygulamasının yapıldığı N%25 ile 50 kg/da uygulanan solucan gübresi uygulamasından elde edilen 22,46 adet değeri olmuştur. Araştırmada elde edilen ortalama değerlere bakıldığında 2 farklı grup ortaya çıkmıştır.

Diğer gübre uygulamalarına bakıldığında N%25 azot uygulamasında en yüksek başakta tane sayısı, 200 kg/da uygulanan solucan gübresi dozunda 27,83 adet, N%50 azot dozu (8 kg/da) uygulamasında en yüksek başakta tane sayısı değeri 50 kg/da uygulanan solucan gübresi dozunda 29,33 adet olarak saptanırken, 16 kg/da azot uygulanan N%100 azot dozu uygulamasında en yüksek sonuç 100 kg/da solucan gübresi dozunda 28,20 adet olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.8. Başak tane sayısı özelliğine ait ortalama değerler (adet)

BAŞAKTA TANE SAYISI						
	SOLUCAN GÜBRESİ DOZLARI					
AZOT DOZLARI	0	50	100	150	200	ORT.
% 0	27,36	27,43	27,00	29,90	32,00	28,74
% 25	22,83	22,46	24,73	24,53	27,83	24,48
% 50	25,03	29,33	27,16	25,26	29,00	27,16
% 100	25,93	26,40	28,20	27,40	28,10	27,20
ORT.	25,29	26,4	26,77	26,77	29,23	26,89
GRUP.	b	b	b	b	a	

Cheraghi ve ark. (2016), buğdayda başakta tane sayısına organik gübre, vermikompost gibi organik kökenli gübrelerin tek başına kullanımının çalışmamızdan farklı olarak önemli bir etkiye sahip olmadığını gözlemlemişlerdir. P gübre (kimyasal gübre) ve organik gübrenin birlikte kullanımı başak tane sayısı üzerine etkisi önemli bulunmuştur.

4.5. Başakta Tane Ağırlığı

Denemede kullanılan solucan gübresi uygulamasının, ekmeleklik buğdayda başakta tane ağırlığı üzerine etkisi $P<0,05$ olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Varyans analizi tablosu Çizelge 4.9'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Araştırmada incelenen başakta tane ağırlığı özelliğine ait varyans analizi tablosu

VARYASYON KAYNAĞI	S.D	KARELER ORTALAMASI
BLOKLAR	2	0.00518
AZOT DOZLARI	3	0.12585
SOLUCAN GÜBRESİ	4	0.06827*
AZOTDOZ X SOLUCAN GÜB.	12	0.01494
ANA PARSEL HATASI	6	0.10582
HATA	32	0.023064
TOPLAM	59	

*: $p<0,05$, **: $p<0,01$

Başakta tane ağırlığı değerleri ortalama olarak azot uygulamaları açısından 0,99-1,22 g, solucan gübresi dozları bakımından ise 1,04-1,24 g aralığında vermiş olup, başakta tane ağırlığı ortalaması 1,12 g olarak bulunmuştur. Denemede en fazla başakta tane ağırlığı değeri 1,34 g ile N%0-200 kg/da solucan gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Diğer gübre uygulaması interaksyonları bu ortalama değer in altında kalmıştır (Çizelge 4.10.).

Denemede elde edilen sonuçlara göre Pehlivan buğday çeşidinde uygulanan azot dozlarının başakta tane ağırlığı üzerine etkilerinin anlamlı olmadığı, buna karşılık solucan gübresi uygulamalarının artan dozlarla birlikte tane ağırlığını arttırdığı sonucuna varılmıştır. Başakta tane ağırlığı özelliği bakımından en düşük sonuçlar N%25 uygulamasının 0, 100 ve 50 kg/da solucan gübre uygulamalarından, sırasıyla 0,87-0,96-0,91 g olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.10. Başakta tane ağırlığı özelliğine ait ortalama değerler (g)

BAŞAKTA TANE AĞIRLIĞI						
	SOLUCAN GÜBRESİ DOZLARI					
AZOT DOZLARI	0	50	100	150	200	ORT.
% 0	1,16	1,20	1,11	1,27	1,34	1,22
% 25	0,87	0,96	0,91	1,01	1,22	0,99
% 50	1,03	1,24	1,10	1,02	1,20	1,12
% 100	1,10	1,11	1,15	1,14	1,18	1,13
ORT.	1,04	1,13	1,07	1,11	1,24	1,12
GRUP.	b	ab	b	ab	a	

Cheraghi ve ark. (2016), organik gübre ve vermikompostun P gübre (kimyasal gübre) ile kombinasyonlarının buğdayda başak ağırlığı üzerine etkisini incelediklerinde, çalışmamızdan farklı olarak buğdayda sadece vermikompost gübre kullanımının başak ağırlığı üzerine etkisinin düşük olduğunu gözlemlemişlerdir. P gübre ile birlikte kullanımlarında sonuçlar olumlu yönde değişim göstermiştir.

4.6. 1000 Tane Ağırlığı

Araştırmada kullanılan gübre uygulamaları ekmeklik buğday çeşidinde, 1000 tane ağırlığı üzerinde $P<0,01$ ve $P<0,05$ olasılık düzeylerinde önemli farklılıklar yaratmamıştır. Varyans analizi tablosu Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Araştırmada incelenen 1000 tane ağırlığı özelliğine ait varyans analizi tablosu

VARYASYON KAYNAĞI	S.D	KARELER ORTALAMASI
BLOKLAR	2	0.296
AZOT DOZLARI	3	24.336
SOLUCAN GÜBRESİ	4	72.7227
AZOTDOZ X SOLUCAN GÜB.	12	4.06044
ANA PARSEL HATASI	6	16.184
HATA	32	9.4445
TOPLAM	59	

*: $p<0,05$, **: $p<0,01$

1000 tane ağırlığı özelliğine ait ortalama değerler Çizelge 4.12’de verilmiştir. Ortalama değerler incelendiğinde 1000 tane ağırlığı ortalama değerleri azot uygulamalarında 43,32 ile 46,32 g aralığında, solucan gübresi uygulamalarında ise 41,90 ile 47,55 g aralığında değişmektedir. 1000 tane ağırlığı ortalaması 44,75 g olarak bulunmuştur. Denemede 1000 tane ağırlığı üzerine etkisi en yüksek olan gübre uygulaması N%100-150 kg/da uygulanan solucan gübresi uygulamasından 48,86 g olarak elde edilmiştir. Denemede en düşük 1000 tane ağırlığı değerleri 39,93 g ve 40,33g ile N%25-0 kg/da ve N%25-50 kg/da solucan gübresi uygulamalarından elde edilmiştir.

Diğer uygulamalarda azot uygulamasının yapılmadığı N%0 uygulamasında en fazla 1000 tane ağırlığı 150 kg/da solucan gübresi dozunda 46,33 g olarak saptanırken, N%50 azot dozu (8 kg/da) uygulamasında en fazla 1000 tane ağırlığı değeri 200 kg/da uygulanan solucan gübresi dozunda 48,80 g olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.12. 1000 tane ağırlığı özelliğine ait ortalama değerler (g)

1000 TANE AĞIRLIĞI						
	SOLUCAN GÜBRESİ DOZLARI					
AZOT DOZLARI	0	50	100	150	200	ORT.
% 0	41,73	44,20	43,86	46,33	45,26	44,28
% 25	39,93	40,33	42,80	46,06	47,46	43,32
% 50	41,93	42,86	46,13	45,86	48,80	45,12
% 100	44,00	43,46	46,60	48,86	48,66	46,32
ORT.	41,90	42,71	44,85	46,78	47,55	44,75

Darzi ve ark. (2012), vermikompost (0, 5 ve 10 ton/ha) ve fosfat çözücü bakteri, *Bacillus circulans* (aşılanmamış, aşılanmış tohumlar ve aşılanmış tohumlar + bitki bazında sprey uygulaması) kombinasyonlarının anason tohum verimine (*Pimpinella anisum L.*) etkisi araştırılmış, araştırma sonuçları 1000 tohum ağırlığı üzerine etkisinin olmadığını göstermiştir.

Gowdave ark. (2008), vermikompost ve kanatlı hayvan gübresi karışımını buğday bitkisine uyguladıklarında, çalışmamızdan farklı olarak 1000 tane ağırlığını önemli ölçüde arttırdığını gözlemlemiştir.

Cheraghi ve ark. (2016), vermikompost, organik gübre ve kimyasal gübre kombinasyonlarının buğdayda 1000 tane ağırlığı üzerine etkisini araştırdıklarında, en yüksek verimi vermikompost ve P gübresinin (kimyasal gübrenin) birlikte uygulanması sonucunda elde etmişlerdir.

4.7. Dekara Tane Verimi

Denemede kullanılan gübre uygulama dozlarının Pehlivan ekmeklik buğday çeşidinde tane verimine etkisi istatistiksel olarak $P<0,01$ ve $P<0,05$ olasılık düzeylerinde önemli bulunmamıştır. Tane verimine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Araştırmada incelenen tane verimi özelliğine ait varyans analizi tablosu

VARYASYON KAYNAĞI	S.D	KARELER ORT.
BLOKLAR	2	34275
AZOT DOZLARI	3	980.3
SOLUCAN GÜBRESİ	4	55602.5
AZOTDOZ X SOLUCAN GÜB.	12	18419.7
ANA PARSEL HATASI	6	32388.8
HATA	32	31464.5
TOPLAM	59	

*: $p<0,05$, **: $p<0,01$

Denemede tane verimi özelliğine ait ortalama değerler Çizelge 4.14'de verilmiştir. Ortalama değerler incelendiğinde araştırmada en fazla tane verimine etki eden gübre uygulamalarının N%25 azot uygulaması ile 200 kg/da uygulanan solucan gübresi uygulamasından elde edilen 707 kg/da tane verimi olduğu bulunmuştur. Tane verimi üzerine en az etkili olan gübre uygulaması ise N%25-100 kg/da uygulanan solucan gübresi uygulamasından 335 kg/da olarak bulunmuştur. Denemede tane verimi değerleri ortalama olarak azot uygulamaları açısından 522-583,33 kg/da, solucan gübresi dozları bakımından ise 437,84-626 kg/da aralığında vermiş olup, tane verimi ortalaması 539,33 kg/da olarak bulunmuştur.

Diğer gübre uygulamalarında tane verimine en fazla etki N%0 azot uygulaması ile 0 kg/da solucan gübresi dozunda 608 kg/da olarak saptanırken, N%50 azot dozu (8 kg/da) uygulamasında en fazla tane verimi değeri 0 kg/da uygulanan solucan gübresi dozunda 662 kg/da olarak saptanmıştır. Çalışmada 16 kg/da azot dozunun N%100 olarak alındığı

çalışmada en yüksek sonuç ise 0 kg/da solucan gübresi dozunda 663 kg/da olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.14. Tane verimi özelliğine ait ortalama değerler (kg/da)

DEKARA TANE VERİMİ						
	SOLUCAN GÜBRESİ DOZLARI					
AZOT DOZLARI	0	50	100	150	200	ORT.
% 0	608,0	565,0	455,0	553,3	441,3	524,5
% 25	571,0	467,0	335,0	530,0	707,0	522,0
% 50	662,0	580,7	392,7	494,0	508,0	527,8
% 100	663,0	598,0	568,7	517,0	570,0	583,3
ORT.	626,0	552,7	437,8	523,6	556,6	539,3

Ak Göksu ve Öztokat Kuzucu (2017), vermikompostun 2 dozu (300 kg/da ve 600 kg/da) kullanılarak ‘Crimson Sweet’ karpuz çeşidinde vermikompost uygulamalarının meyve verim ve kalite özelliklerine etkisi incelenmiştir ve verim bakımından en yüksek değeri 5,48 kg ile 600 kg/da vermikompost uygulamasından elde edilmiştir.

Tavalı ve ark. (2013), karnabahar üzerine yaptıkları çalışmalarında kullandıkları 6 farklı vermikompost dozlarının (K-0 (kontrol), VK-0 (0 kg/da vermikompost + N:P:K), VK-1 (100 kg/da vermikompost + N:P:K), VK-2 (200 kg/da vermikompost + N:P:K), VK-4 (400 kg/da vermikompost + N:P:K) ve VK-8 (800 kg/da vermikompost + N:P:K). içerisinde en yüksek verim değerini 4438.11 kg/da ile VK-4 uygulamasından elde etmişlerdir. Vermikompostun verim üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Alam ve ark. (2007), % 100 NPKS (kimyasal gübreler) ile vermikompost (10 t/ha) karışımının toprağa uyguladığında patates bitkisinde en yüksek verimi verdiği gözlenmiştir.

Darzi ve ark. (2012), çeşitli vermikompost seviyelerinin (0, 5 ve 10 ton/ha) anason (*Pimpinella anisum L.*) tohum verimine etkisinin önemli olduğunu ortaya koymuşlar, maksimum tohum verimi (2973.2 kg/ha) hektar başına 10 ton vermikompost kullanılarak elde edilmiştir.



5. SONUÇ

Bursa ekolojik koşullarında gerçekleştirilen bu çalışma, azaltılmış azot gübre dozları ve solucan gübresi kombinasyonlarının Pehlivan ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) çeşidinde verim ve verim öğeleri üzerini etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Araştırmanın tek yıllık sonuçları içermesi sebebiyle kesin bir yargıya varılmaksızın, ortaya çıkan sonuçlar değerlendirilmiş ve öneriler ortaya koyulmuştur. Çalışmada azot dozları olarak yörede tarımsal faaliyetlerde kullanılan 16 kg/da saf azot dozu %100 olarak alınmış ve azaltılmış azot dozlarının bitkideki etkisinin belirlenmesi için bu değer % 50, % 25 ve % 0 dozları kullanılmıştır. Uygulanan solucan gübresi dozları ise 0:50:100:150:200 kg/da hesabıyla ekimle birlikte parsellere verilmiştir. Çalışmada farklı kimyasal azot ve solucan gübresi dozlarının bitkiler üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimi özellikleri incelenmiştir.

Araştırmada elde edilen bitki boyu değerleri ortalama olarak azot uygulamaları açısından 69,80-92,40 cm, solucan gübresi dozları bakımından ise 76,30-81,30 cm aralığında vermiş olup, deneme ortalaması 78.84 cm olarak bulunmuştur. Bu sonuç Pehlivan çeşidinin morfolojik boy ortalamasının altında kalmıştır. İstatiksel açıdan da azaltılmış azot gübre dozları ve solucan gübresi kombinasyonlarının bitki boyuna etkisi önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte genel bir değerlendirme olarak azot dozlarının artması ile bitki boyunun da 69,80 cm'den 22,6 cm artışla, 92,40 cm'ye çıktığı görülmüştür. Azot dozlarının artışı ile paralel olan bu artış, solucan gübresi dozlarının artışı ile paralellik göstermemiştir.

Araştırmada elde edilen başak uzunluğu değerleri ortalama olarak azot uygulamaları açısından 6,47-6,90 cm, solucan gübresi dozları bakımından ise 6,42-6,97 cm aralığında tespit edilmiş olup, denemede başak uzunluğu ortalaması 6,70 cm olarak bulunmuştur. Başak uzunluğu bakımından gerek azot dozlarının gerekse solucan gübresi uygulamalarının belirgin bir değişime sebep olmadığı görülmüştür.

Başakçık sayısı değerleri azot uygulamalarıyla 14,43-15,59 adet; solucan gübre dozlarıyla ise 14,17-15,11 adet arasında değişmiştir. Başakçık sayısı bakımından

solucan gübre dozları arttıkça bir miktar düzenli bir artış tespit edilmiştir. Ancak azot dozlarının bu yönde bir etkisi görülmemiştir. Bu özellik bakımından en yüksek değer olan 16,06 adedin N%0 ve 200 kg/da solucan gübresi uygulamasından elde edilmesi ilginç bir bulgu olmuştur.

İncelenen özelliklerden başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı özellikleri üzerine solucan gübresi dozlarının etkisi %0,05 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Solucan gübresi dozlarının başakta tane sayısını arttırdığı ve en yüksek değer 29,23g ile 200 kg/da solucan gübresi uygulamasından elde edildiği tespit edilmiştir. Ayrıca 200 kg/da solucan gübresi uygulamasının azotun hiç uygulanmadığı N%0 kontrol uygulamasında 32,00 adet ile denemedeki en yüksek değeri vermesi de dikkati çeken bir sonuç olmuştur. Başakta tane ağırlığı özelliği içinde benzer sonuçlar belirlenmiş olup, artan solucan gübresi dozları ile tane ağırlığında artışlar söz konusu olmuştur. Başakta tane sayısında olduğu gibi tane ağırlığı bakımından da en yüksek değer 200 kg/da solucan gübresinin N%0 azot uygulamasından elde edilmiştir.

Bin tane ağırlığı bakımından azot dozlarının ortalama olarak 41,90-47,55 g; solucan gübresi dozlarından ise 43,32-46,32 g arasında değişen sonuçlar elde edilmiştir. Genel olarak 0 kg/da'dan 200 kg/da çıkan solucan gübresi dozlarında 41,9-42,71-44,85-46,78 ve 47,55 g değerlerinde ve düzenli olarak artan sonuçlar belirlenmiştir. Benzer bir durumu %25 N dozu hariç azot uygulamalarında da (44,28-45,12 ve 46,32 g) gözlemlenmiştir.

Dekara tane verimi açısından azot uygulamaları ortalama olarak değerlendirildiğinde %100 N uygulamasının diğer uygulamalara göre bariz bir üstünlüğü olduğu görülmüştür. 583,3 kg/da olan bu değere en yakın sonuç yaklaşık 56 kg/da daha az bir değer ile %50 N uygulamasından (527,5 kg/da) elde edilmiştir. Buna karşılık solucan gübresi uygulamalarının dekara verim üzerine görünen bir etkisinin olmadığı hatta gübrelemenin yapılmadığı parsellerde ortalama olarak 626,0 kg/da ile en yüksek sonucun saptandığı dikkat çekici bir sonuç olmuştur. Bu uygulama için (0 kg/da solucan gübresi) ortalama değer özellikle %50 ve %100 N uygulama parsellerinden elde edilen 662 kg/da ve 663 kg/da sonuçları ile yükseldiği görülmektedir. Dekara verim değerleri çalışmada başakta tane sayısı ve tane ağırlığı gibi önemli verim kriterlerinde

elde edilen sonuçlar ile uyumlu olmamıştır. Çalışmada dekara verim dışındaki özelliklerde genel olarak en düşük sonuçların N%25 ve 50 kg/da solucan gübresi uygulamalarından elde edilmiş olması da üzerinde durulması gereken bir bulgu olmuştur.

Çalışma sonucunda genel değerlendirmeler yapılarak bazı sonuçlara ulaşılmakla birlikte, araştırmanın birkaç yıl daha hem arazi hem de sera koşullarında tekrar edilmesi ile azaltılmış azot dozları ve solucan gübresi uygulamalarının buğdayın bazı agronomik özellikleri üzerine etkisi daha açık olarak görülebilecektir.



KAYNAKLAR

Ak Göksu, G., Öztokat Kuzucu, C. 2017. Karpuzda (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) farklı dozlardaki vemikompost uygulamalarının verim ve bazı kalite parametrelerine etkisi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 3(2):48-58.

Akbari, P., Ghalavand, A., Modarres, S.A.M., Agha, A.M. 2011. The effect of biofertilizers, nitrogen fertilizer and farmyard manure on grain yield and seed quality of sunflower (*Helianthus annuus L.*). *J Agric Technol*, 7(1):173–184.

Aktaş, T. 2018. Vermikompostun farklı tekstüre sahip topraklarda bitki gelişimine ve toprakların fiziksel kimyasal özelliklerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, NKÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Tekirdağ.

Alam, M.N., Jahan, M.S., Ali, M.K., Ashraf, M.A., Islam, M.K. 2007. Effect of vermicompost and chemical fertilizers on growth, yield and yield components of potato in Barind soils of Bangladesh. *Journal of Applied Sciences Research* 3(12):1879–1888.

Anonim, 2019. a. Bursa iline ait iklim verileri ve coğrafi özellikleri. <https://www.bursa.com.tr/bursanin-cografyasi-iklimi-ve-nufusu-> (Erişim tarihi: 12.11.2019).

Anonim, 2019. b. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Bursa

Anonim, 2019. c. <https://www.google.com.tr/search?q=paşacan+solucan+gübresi&sxsrf> – (Erişim tarihi: 24.11.2019).

Anonim, 2019. d. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=25-> (Erişim tarihi: 24.11.2019).

Arancon, N. and Edwards, C.A. 2005. Effects of vermicomposts on plant growth. Paper presented during the International Symposium Workshop on Vermi Technologies for Developing Countries, 16-18 November, 2005, Los Banos, Philippines.

Atar, B., Kara, B., Küçükyumuk, Z. 2015. Kışlık Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Azot Etkinliklerinin Belirlenmesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 23(2017):119-127.

Atiyeh, R.M., Dominguez, J., Subler, S., Edwards, C.A. 2000. Changes in biochemical properties of cow manure during processing by earthworms (*Eisenia andrei*, Bouché) and the effects on seedling growth, *Pedobiologia*, 44(6):709–724.

Atmaca, L. 2012. Fide yetiştirme ortamı olarak vermikompost kullanımının etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.

Bademkiran, F., Çığ, A., Türkoğlu, N., 2018. Nergis (*Narcissus cv. 'Royal Connection'*) bitkisinin gelişimi üzerine katı ve sıvı solucan gübresi dozlarının etkileri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(4): 676–684.

Büyükfiliz, F. 2016. Vermikompost gübrelemesinin ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) bitkisinin verim ve bazı kalite parametreleri üzerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, NKÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Tekirdağ.

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.

Coşkun, Y. 2003. Farklı dozlarda ve zamanlarda uygulanan azotun makarnalık buğdayın verim ve verim unsurları üzerine etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, HRÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa.

Coulibaly, S.S., Tondoh, J.E., Kouassi, K.I., Barsan, N., Nedeff, V., Zoro, B.I.A. 2016. Vermicomposts improve yields and seeds quality of *Lagenaria siceraria* in Côte d'Ivoire, *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*, 8(3):26-37.

Çıtak, S., Sönmez, S., Koçak, F., Yaşın, S. 2011. Vermikompost ve ahır gübresi uygulamalarının ıspanak (*Spinacia oleracea var. L.*) bitkisinin gelişimi ve toprak verimliliği üzerine etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 28(1):56-69.

Darzi, M.T., Haj, S., Hadi, M.R., Rejali, F. 2012. Effects of the application of vermicompost and phosphate solubilizing bacterium on the morphological traits and seed yield of anise (*Pimpinella anisum L.*). *J. Med. Plants Res.* 6(2): 215-219.

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.

Demir, H., Polat, E., Sönmez, İ. 2010. Ülkemiz için yeni bir organik gübre: solucan gübresi. *Tarım Aktüel Dergisi*, (14):54-60.

Deveciler, H. 2005. Uludağ üniversitesi tarımsal uygulama ve araştırma merkezi tarım topraklarının ağır metal içeriklerinin incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, UÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Bursa.

FAO. 2016. [FAO Statistical Databases. http://www.fao.org/faostat/en/#home](http://www.fao.org/faostat/en/#home) .

Ganeshnauth, V., Jaikishun, S., Ansari, A.A., Homenauth, O. 2018. The effect of vermicompost and other fertilizers on the growth and productivity of pepper plants in

Guyana: Automation in Agriculture - Securing Food Supplies for Future Generations, Ed.: Hussmann, S., IntechOpen, NAREI, Guyana, DOI: 10.5772/intechopen.73262.

Gowda, C., Patil, N.K.B., Patil, B.N., Awaknavar, J.S., Ningnur, B.T., Hunje, R. 2008. Effect of organic manures on growth, seed yield and quality of wheat, *Karnataka J. Agric. Sci.*, 21(3): 366-368.

Kızılkaya, R., Türkay, F.S.H., Türkmen, C., Durmuş, M. 2012. Vermicompost effects on wheat yield and nutrient contents in soil and plant. *Archives of Agronomy and Soil Science*,58(1):175–179.

Kumar, M. 2015. Effect of NPK levels and vermicompost on growth and yield of wheat (*Triticum aestivum L.*) under normal practice and system of wheat intensification. *Master's Thesis*, BHU, Institute Of Agricultural Sciences, Department Of Agronomy, Varanasi, India.

Küçükyumuk, Z., Gültekin, M., Erdal, İ. 2014. Vermikompost ve mikorizanın biber bitkisinin gelişimi ile mineral beslenmesi üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(1):51-58.

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

Mamta, Wani, K. A., Rao, R. J. 2012. Effect of vermicompost on growth of brinjal plant (*Solanum melongena L.*) under field conditions, *Journal on New Biological Reports*, 1(1):25-28.

Öngören, S.Ç. 2013.Farklı azot gübre formlarının buğday (*Triticum aestivum L.*) çeşitlerinde verim ve kalite üzerine etkisinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, ADÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın.

Özkan, N., Dağlıoğlu, M., Ünser, E., Müftüoğlu, N.M. 2016. Vermikompostun ıspanak (*Spinacia oleracea L.*) verimi ve bazı toprak özellikleri üzerine etkisi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 4 (1): 1-5.

Özkan, R., Bayhan, M., Özberk, İ., Özberk, F. 2018. Buğdayda azota tepki ve karlı çeşit tercihi. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2):50-60.

Scaglia, B., Nunes, R. R., Rezende, M. O. O., Tambone, F., Adani, F. 2016. Investigating organic molecules responsible of auxin-like activity of humic acid fraction extracted from vermicompost. *Science of The Total Environment*, 562(1):289–295.

Shirkhodaei, M., Darzi, M.T., Hadi, M.H.S. 2014. Influence of vermicompost and biostimulant on the growth and biomass of coriander (*Coriandrum sativum L.*). *International journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 2(3): 706-714.

Singh, N. I. and Chauhan, J.S. 2009. Response of French bean (*Phaseolus vulgaris L.*) to organic manures and inorganic fertilizer on growth and yield parameters under irrigated condition. *Nature and Science*, 7(5):52–54.

Taleshi, K., Shokoh-Far, A., Rafiee, M., Noormahamadi, G., Sakinejhad, T. 2011. Effect of vermicompost and nitrogen levels on yield and yield component of safflower (*Carthamus tinctorius L.*) under late season drought stress, *International Journal of Agronomy and Plant Production*, 2(1):22-25.

Tavali, İ.E. 2011. Farklı dozlarda uygulanan vermicompostun toprağın enzim aktivitesi ve bakteriyel varlığı üzerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Antalya.

Tavali, İ.E., Maltaş, A.Ş., Uz, İ., Kaplan, M. 2013. Karnabaharın (*Brassicaoleracea var. botrytis*) verim, kalite ve mineral beslenme durumu üzerine vermicompostun etkisi. *Akdeniz Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*. 26(2): 115-120.

Wang, X.X., Zhao, F., Zhang, G., Zhang, Y., Yang, L. 2017. vermicompost improves tomato yield and quality and the biochemical properties of soils with different tomato planting history in a greenhouse study. *Front Plant Sci.*, 8: 1978.

Yağdı, K. 2002. Bursa Koşullarında Yetiştirilen Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum L.*) Çeşit ve Hatlarının Stabilite Parametrelerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 16: 51-57.

Yousefi, A.A. and 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.

Zhang, H., Tan, S. N., Wong W. S., Ng, C. Y. L., Teo, C. H., Ge, L., Chen X., Yong, J.W.H. 2014. Mass spectrometric evidence for the occurrence of plant growth promoting cytokinins in vermicompost tea. *Biology and Fertility of Soils*, 50(2):401–403.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Talha GÜNHAN
Doğum Yeri ve Tarihi : Mustafakemalpaşa/ BURSA – 13.01.1992
Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu
Lise : Mustafakemalpaşa Lisesi
Lisans : Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Yüksek Lisans : -

Çalıştığı Kurum/Kurumlar : Sygenta Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.
B.B.B. Veteriner Hizmetleri Şube Müdürlüğü

İletişim (e-posta) : talhagunhan16@gamil.com

Yayınları :-