

**T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI GELENEKSEL VE TİCARİ ORGANİK GÜBRELERİN
TOPRAKLI VE TOPRAKSIZ ORTAMDA TEREDE BİTKİ
GELİŞİMİ VE VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖMER YILMAZ

BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Nusret ÖZBAY**

BİNGÖL-2022

ÖNSÖZ

Bazı geleneksel ve ticari organik gübrelerin topraklı ve topraksız ortamda terede bitki gelişimi ve verimi adlı yüksek lisans tez çalışmamda sürecin başından sonuna kadar hem sera hem de laboratuvar ortamlarında hertürlü konuda yardımlarını, bilgi birikimini ve çalışmaların tamamlanabilmesi için ihtiyaç duyulduğunda gerekli hertürlü desteği veren değerli danışman hocam Doç. Dr. Nusret ÖZBAY'a katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Tez çalışması esnasında yaptıkları yönlendirmeler ve katkılarından dolayı değerli Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Muharrem ERGUN'a, deneysel çalışmalar esnasında yardımlarını gördüğüm özellikle Mesut YILMAZ ve Ceyhan BARIŞ OĞUR'a teşekkür ederim

Ayrıca tez çalışmam süresince desteklerinden dolayı Bingöl Üniversitesi Rektörlüğüne teşekkürlerimi sunuyorum. Son olarak bende büyük emekleri olan, benim için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan ve dualarını esirgemeyen anne ve babama teşekkürü bir borç bilirim.

Ömer YILMAZ
Bingöl 2022

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	V
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	X
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.2. Yöntem.....	19
3.3. Yapılan Ölçüm ve Analizler.....	23
3.4. İstatistiksel Değerlendirme.....	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	26
4.1. Çıkış Hızı.....	26
4.2. Çıkış Oranı.....	27
4.3. Yaprak Sayısı	28
4.4. Yaprak Boyu	29
4.5. Yaprak Eni.....	30

4.6. Yaprak Alanı.....	31
4.7. Gövde Kalınlığı.....	32
4.8. Gövde Uzunluğu.....	33
4.9. Kök Uzunluğu.....	34
4.10. Göreceli Klorofil İçeriği (SPAD).....	35
4.11. Vigor İndeksi.....	36
4.12. Gövde Yaş Ağırlığı.....	37
4.13. Gövde Kuru Ağırlığı.....	38
4.14. Kök Yaş Ağırlığı	40
4.15. Kök Kuru Ağırlığı.....	41
4.16. Verim.....	42
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	45
KAYNAKLAR.....	47
ÖZGEÇMİŞ	53

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
cm	: Santimetre
Da	: Dekar
EC	: Elektriksel iletkenlik
G	: Gram
Ha	: Hektar
L	: Litre
m ²	: Metre kare
ME	: Mikro element
Mg	: Miligram
mg.l-1	: Miligram/litre
ml	: Mililitre
Mm	: Milimetre
Ph	: Potansiyel hidrojen
Ppm	: Parts per million
SPAD	: The soil plant analysis development
T	: Ton
TÜİK	: Türkiye istatistik kurumu

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1.	Denemede kullanılan topraksız yetiştirme ortamları	18
Şekil 3.2.	Deneme başlangıcında topraklı ve topraksız yetiştirme ortamı saksılar	19
Şekil 3.3.	Saksılardaki tere bitkilerin çıkış sayımı	20
Şekil 3.4.	Topraklı saksılardaki tere bitkilerin seyreltikten sonraki durumu ...	21
Şekil 4.1.	Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde, çıkış hızı üzerine etkisi	24
Şekil 4.2.	Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde, çıkış oranı üzerine etkisi	25
Şekil 4.3.	Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde yaprak sayısı üzerine etkisi	26
Şekil 4.4.	Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde yaprak boyu üzerine etkisi	27
Şekil 4.5.	Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde yaprak eni üzerine etkisi	28
Şekil 4.6.	Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde yaprak alanı üzerine etkisi	29
Şekil 4.7.	Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde gövde kalınlığı üzerine etkisi	30
Şekil 4.8.	Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde gövde uzunluğu üzerine etkisi	31

Şekil 4.9.	Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde kök uzunluğu üzerine etkisi	32
Şekil 4.10.	Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde, göreceli klorofil içeriği (SPAD) üzerine etkisi	33
Şekil 4.11.	Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde vigor indeksi üzerine etkisi	34
Şekil 4.12.	Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde gövde yaş ağırlığı üzerine etkisi	35
Şekil 4.13.	Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde, gövde kuru ağırlık üzerine etkisi	36
Şekil 4.14.	Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde kök yaş ağırlığı üzerine etkisi	38
Şekil 4.15.	Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde kök kuru ağırlığı üzerine etkisi	39
Şekil 4.16.	Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde verim üzerine etkisi	40

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1.1.	Ülkemizde yıllara göre bazı sebzelerin üretim miktarı (ton) (TÜİK, 2021).....	2
Tablo 3.1.	Türkiye tere üretimi (2015-2021).....	17
Tablo 3.2.	Denemede kullanılan toprağın analiz sonuçları.....	19

BAZI GELENEKSEL VE TİCARİ ORGANİK GÜBRELERİN TOPRAKLI VE TOPRAKSIZ ORTAMDA TEREDE BİTKİ GELİŞİMİ VE VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

ÖZET

Dünya nüfusu hızla artmakta ve buna paralel olarak gıda ihtiyacı da artmaktadır. Artan nüfusun beslenmesinin giderek sorun haline gelmesi birim alandan daha fazla verim alınarak gıda üretiminin artırılmasını zorunlu kılmaktadır.

Bitkilerde birim alandan daha fazla verim almak amacıyla tüm dünyada yıllardır aşırı bir şekilde kimyasal gübre kullanılmaktadır. Bilinçsizce kullanılan kimyasal gübreler bitkilerde verim ve kaliteyi artırmakla birlikte toprak yapısında bozulmalara ve hatta insanlar üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Gerek toprak verimliliği ve gerekse sürdürülebilir bitkisel üretim açısından organik gübreler büyük bir öneme sahiptir. Bu tez çalışması topraklı ve topraksız ortamda bazı geleneksel ve ticari organik gübrelerin tere (*Lepidium sativum* L.) bitkilerinde tohum çıkışı, bitki gelişimi ve verim üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Sera koşullarında tesadüf parselleri deneme desenine göre 6 tekerrürlü olarak kurulan saksı denemesinde geleneksel organik gübrelerden koyun gübresi (300 ml/saksı) ve tavuk gübresi (100 ml/saksı); ticari organik gübrelerden Algaren Twin (2,5 ml/L), Casolex (2,5 ml/L), Potasmin (3 ml/L) ve Plantol (5 ml/L) kullanılmıştır. Herhangi bir gübre uygulamasının yapılmadığı kontrol uygulaması da denemeye dahil edilmiştir. Organik gübre uygulamalarının terede tohum çıkışı, bitki gelişimi ve verim üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Geleneksel organik gübre uygulamaları, özellikle tavuk gübresi uygulamasının kontrol ve diğer uygulamalara göre terede verim ve incelenen diğer parametrelerde önemli oranda artış sağlandığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Organik gübre, *lepidium sativum*, tere, verim.

THE EFFECTS OF SOME TRADITIONAL AND COMMERCIAL ORGANIC FERTILIZERS ON THE PLANT DEVELOPMENT AND PRODUCTION OF CRESS IN SOIL AND SOILLESS MEDIA

ABSTRACT

The world population is increasing rapidly and in parallel with this, the need for food is also increasing. The fact that feeding the increasing population is becoming a problem makes it necessary to increase food production by getting more product from the unit area.

In order to get more yield from the unit area in plants, chemical fertilizers have been used excessively for years all over the world. While these chemical fertilizers, used in an ignorant manner, increase the yield and quality of plants, they also cause deterioration in soil structure and even negative effects on people. Organic fertilizers are of great importance in terms of both soil fertility and sustainable plant production. This thesis study was carried out to investigate the effects of some traditional and commercial organic fertilizers on seed emergence, plant growth and yield in cress (*Lepidium sativum* L.) plants in soil and soilless environment. In the pot experiment, which was established with 6 replications according to the randomized plots trial design in greenhouse conditions, traditional organic fertilizers such as sheep manure (300 ml/pot) and chicken manure (100 ml/pot) and also commercial organic fertilizers Algaren Twin (2,5 ml/L), Casolex (2,5 ml/L), Potasmin (3 ml/L) and Plantol (5 ml/L) were used. A control application without any fertilizer application was also included in the experiment. The effects of organic fertilizer applications on seed emergence, plant growth and yield were found to be statistically significant. It has been observed that traditional organic fertilizer applications, especially chicken manure application, significantly increased the yield and other parameters examined in cress compared to control and other treatments.

Keywords: Organic fertilizer, *lepidium sativum*, garden cress, yield.

1. GİRİŞ

Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi ve İç Anadolu Bölgesi başta olmak üzere, tüm bölgelerimizde yetiştirilen ve tüketilen, iştah açıcı, besleyici ve aynı zamanda sağlık açısından faydalı olan tere (*Lepidium sativum* L.) bitkisi, Brassicaceae (Lahanagiller) familyasından, yaprakları salata olarak tüketilen bir sebze türüdür (Yağmur vd. 2019). Yaprakları pişirilince acılaşması nedeniyle genellikle çiğ olarak tüketilen tere içerisinde birçok vitamini barındırmakta olup; vitamin C, karotenoidler, flavonoidler, lifler, selenyum, s-methyl, protein aminoasiti sistein, sulfoksit ve glukozinolatlar bakımından zengin bir sebzedir (İnne et al. 2021).

Anavatanı Asya ve Kuzey Afrika olan tere tek yıllık otsu yapıda bir bitkidir. Terede ilk çıkan kökler kazık kök oluşturur ve daha sonra kazık kökler 4-6 cm boylandığında yan kökler oluşur. Bitkide zamanla kazık kök görünümü kaybolur, saçak köklü bir durum alır. Yüzlek köklü sebzeler grubu içerisinde yer alan terenin kökleri en fazla 20-25 cm derine kadar gider. Dallanmış otsu bir yapı şeklinde olan gövde başlangıçta bol yapraklı bir rozet görünümüne sahiptir. Vejetasyon ilerledikçe bitki gövdesi uzunlamasına büyür, çiçek sapı oluşumu başlar ve dallanma başlar. Tere bitkisi 30-60 cm kadar boylanabilir. Yaprakları uzun ve oval şeklinde olup, yaprak ayası parçalı veya parçasız olabilmektedir (Vural vd. 2000). Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan terelerin iki farklı yaprak tipi mevcuttur. Birinci grupta maydanoz tipli parçalı yapraklı tereler yer alırken ikinci grupta düz, parçasız ve uzun-oval yapraklı tereler yer almaktadır. Bu tez çalışmasında kullanılan tere tipi düz, parçasız ve uzun-oval yapraklıdır.

Toprak istekleri bakımından seçici bir sebze olan tere hafif bünyeli topraklarda daha iyi performans gösterir. Bu nedenle ağır bünyeli ve killi topraklarda tere yetiştiriciliği

yapılmamalıdır. Tere yetiştiriciliği için organik madde bakımından zengin, kumlu-tınlı ve kireççe zengin topraklar en uygun topraklardır (Eşiyok vd. 1998; Yağmur vd. 2019).

Türkiye sebze üretimi bakımından 2021 yılı verilerine göre yaklaşık 31 milyon ton sebze üretimi ile Dünya’da dördüncü sırada yer almaktadır. Toplam sebze üretimimiz içerisinde yaprağı tüketilen sebzeler önemli bir yer tutmakta olup, yaklaşık 1 811 136 ton civarındadır. Yine 2020 yılı itibari ile ülkemizde 8352 ton tere üretilmektedir (TÜİK 2021). Ülkemizde yıllara göre yaprakları yenen bazı sebzelerin üretim miktarları Tablo 1.1’de verilmiştir.

Tablo 1.1 Ülkemizde yıllara göre bazı sebzelerin üretim miktarı (ton) (TÜİK, 2021)

Sebzeler	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Dereotu	4 603	4 488	4 589	7 208	8 318	8 740	8 267
Enginar	34 576	32 701	36 368	38 431	39 477	39 071	39 280
Ispanak	207 676	208 403	210 999	222 177	225 174	229 793	231 515
Kereviz (sap)	1 532	1 855	2 113	2 078	2 179	2 169	1 729
Kuşkonmaz	68	68	145	178	169	174	1 079
Marul (aysberg)	65 551	64 490	65 068	81 904	84 160	85 547	87 278
Marul (göbekli)	260 755	225 021	233 662	223 449	215 725	215 728	225 639
Marul (kıvrıcık)	172 207	157 981	179 712	185 070	187 658	198 491	207 234
Maydanoz	58 351	57 728	5 819	80 304	78 961	92 954	97 760
Nane	14 700	14 945	15 550	14 213	14 511	16 011	23 471
Pazı	6 060	5 594	5 881	7 770	9 631	8 049	7 137
Roka	8 791	9 110	10 185	9 334	12 930	13 654	15 045
Semizotu	5 797	5 878	5 819	5 149	4 382	4 931	5 702
Tere	8 732	9 236	6 985	5 993	6 517	6 629	8 352

Dünyada bir taraftan nüfus hızla artarken diğer taraftan doğal afetler, erozyon, kuraklık, ekolojik dengelerin bozulması ve giderek artan sanayileşmeden dolayı tarıma elverişli araziler giderek azalmaktadır. Bu durumda artan nüfusun azalan tarım alanlarından elde edilen ürünlerle beslenememesi söz konusudur. Birim alandan elde edilen verimin arttırılmaması durumunda tüm dünya kıtlık ve buna bağlı olarak yetersiz beslenme sorunları ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu sorunlar birim alandan daha fazla ürün almayı zorunlu hale getirmiştir (Asri vd. 2011).

Tarımsal üretimde birim alandan daha fazla ürün elde etmek için tüm dünyada başvurulan yöntemlerden bir tanesi daha fazla kimyasal gübrenin kullanılmasıdır. Özellikle modern olarak yapılan bitkisel üretimde ne pahasına olursa olsun verimin artırılması amaçlanmakta ve bu amaca yönelik yoğun ve bilinçsizce kimyasal gübre kullanılmaktadır. Ancak bu kimyasalların toprak, çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri göz ardı edilmektedir. Yoğun olarak kullanılan kimyasal gübreler bir taraftan bitkilerde verim ve kaliteyi artırsa da toprak yapısında bozulmalara ve biyolojik dengenin bozulmasına sebep olmaktadır (Parr ve Ark. 1994).

Ülkemizde genel olarak sebze yetiştiriciliğinde olduğu gibi tere yetiştiriciliğinde de önemli problemlerden birisi birim alandan elde edilen verimin düşük olmasıdır. Uygun tür/çeşit seçimi, gerekli tüm üretim girdilerinin kullanılması ve kültürel işlemlerin gerektiği şekilde yapılması verimi arttırmada önemlidir. Bununla birlikte verimi arttırmada en çok başvurulan kültürel uygulama, tüm dünyada olduğu gibi, organik veya suni gübrelerle bitkilerin gübrenenmesidir (Aksoy ve Altındışli 1998). Yukarıda da bahsedildiği gibi gübrelerin özellikle de suni kimyasal gübrelerin sırf verimi artırmak amacıyla bilinçsizce kullanımı toprak, çevre ve insan sağlığına zarar vermektedir.

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de organik gübreler kullanılarak yapılan her türlü tarımsal üretime olan ilgi giderek artmaktadır. Özetle, hem kimyasal gübrelerin artan maliyetleri hem de çevresel olan zararları, kimyasal gübrelere alternatif organik gübrelerin geliştirilmesi, adaptasyonu ve üreticilerimiz tarafından benimsenmesini önemli hale getirmiştir.

Roka (*Eruca vesivaria* subsp. *sativa* Mill.) turpgiller (Brassicaceae) familyasının bir üyesi olup, yaprakları salata olarak tüketilen kışlık bir sebzedir. Roka'nın anavatanının neresi olduğu kesin olarak bilinmemekle birlikte, Akdeniz ülkeleri olduğu sanılmaktadır (Bianco ve Boari 1996). Roka, ülkemizde hemen hemen her bölgede yetiştirilmekle birlikte daha çok Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgelerinde yetiştirilmektedir. Dünya geneline bakıldığında ise roka yetiştiriciliğinin yaygın olarak Akdeniz ve Güney Avrupa ülkelerinde yapıldığı görülmektedir. Bütün yıl boyunca yetiştiriciliği yapılmakta ve taze yaprakları salata ve garnitür olarak sevilerek tüketilmektedir (Eşiyok 1996). İnsan sağlığı üzerine olan olumlu etkileri nedeniyle yeşil sebzelerin tüketiminin giderek artması, iştah açıcı ve yüksek besleyici değeri olan roka bitkisinin öneminin giderek artmasına yol açmaktadır.

Yaprağı tüketilen birçok bitkide olduğu gibi tere de yaprakların gelişmesi, verim ve albeninin artması için azotlu gübreler tercih edilmekte ve kullanılmaktadır. Tüm azotlu gübrelemelerde karşımıza çıkan sorun yapraklarda nitrat ve nitrit birikimi, tere için de söz konusudur (Yağmur vd. 2019). Bu nedenle organik azotlu gübrelerin kullanılması, organik tarım gibi iyi tarım uygulamaları ile üretilen tereye rağbet giderek artmaktadır.

Organik tarım; bitkisel ve hayvansal üretim aşamalarında, üretimi arttırmak için yapay gübreler, zirai ilaçlar vb. kullanılmadığı, üretimden tüketime her aşamada kontrollü ve sertifikalı olduğu tarımsal üretim biçimi olarak tarif edilmektedir (Gerçek 2009). Organik gübreler çok yönlü etkiye sahip gübreler olarak bilinir. Bir başka deyişle tarım topraklarının fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine olumlu ve önemli etki yaparlar. Çevre bilincinin giderek yaygınlaşıp gelişmesiyle günümüzde organik gübrelere karşı ilgi artmaktadır. Bunun temel sebebi organik gübrelerin çevreye ve insan sağlığına zarar vermeden tarımsal ürünlerin verim ve kalitesini arttırmasıdır (Kaçar ve Katkat 2009).

Organik gübreler toprakları daha kolay işlenebilir hale getirmekte ve bitki gelişimini özellikle de kök gelişimini teşvik etmektedir. Ayrıca organik gübrelerin toprakta kaymak tabakası oluşumunu azalttığı, toprakta infiltrasyonu arttırdığı ve yüzey akışını azalttığı yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Olesen et al. 2007). Bunların yanı sıra organik gübreler toprak tanelerinin kümeleşmesine yardımcı olma, erozyonu azaltma, toprakların su tutma kapasitelerini ve havalanmamasını artırma noktasında önemli rol oynayarak bitkilerin daha iyi gelişimine yardımcı olurlar (Mercik and Stepień 2006).

Tüzel vd. (2011) tarafından İlkbahar ve sonbahar dönemlerinde yürütülen bir çalışmada iki farklı yetiştirme sisteminde, üç farklı organik gübre uygulamasının (Biofarm, Biofarm + Humik Asit ve Biofarm + Leonardit) marul ve kıvırcık yapraklı salatada bitki gelişimi, verim, kalite ve toprak verimliliği üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, organik gübrelerin verim, kalite ve toprak verimliliği üzerine olumlu etkide bulunduğu ortaya konmuştur.

Isıtmasız plastik tünel sera koşullarında saksı denemesi şeklinde, Karaal ve Uğur (2014) tarafından yürütülen bir çalışmada, farklı oranlarda organik gübre ilave edilmiş fındık zuruf kompostunun terede bitki gelişimi ve verim üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar organik gübre ile zenginleştirilmiş bitki yetiştirme ortamının terede yaprak kalitesi ve verimi artırdığını, yaprakların kontrole göre daha yeşil olduğunu bildirmişlerdir.

Bu tez çalışması topraklı ve topraksız ortamda bazı geleneksel ve ticari organik gübrelerin tere (*Lepidium sativum* L.) bitkilerinde tohum çıkışı, bitki gelişimi ve verim üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Örtüaltı koşullarında yürütülen bir çalışmada (Kozak 1996) organik gübreleme ile mineral gübrelemenin domateste ürün kalitesi ile bazı hastalıklara ve zararlılara karşı etkileri araştırılmıştır. Domateste verim, yaprak ve meyvelerdeki bazı element içerikleri yönünden uygulamalar arasında bir fark görülmemiştir. Ancak hastalıklar ve doğal ortama dayanıklılık noktasında organik gübrelemenin daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir.

Turhan ve Sevgican (1996) tarafından topraksız kültürde yürütülen bir çalışmada 8 farklı yetiştirme ortamının marul yetiştiriciliği üzerine etkisi araştırılmıştır. Söz konusu araştırmada yetiştirme ortamı olarak pomza, perlit, talaş ve yerfıstığı kabuğu ve bu materyallerin farklı oranlarda karışımından elde edilen karışımları kullanmışlardır. Kalite parametreleri olarak marulda yaprak sayısı, baş çapı ve baş ağırlığının incelendiği çalışmada en iyi sonucun organik gübreleme ile pomza ortamından elde edildiği bildirilmiştir.

Ceylan vd. (1999) beş farklı hayvan gübresinin (at, sığır, koyun, keçi ve tavuk) domateste verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmışlardır. Organik gübre uygulaması ile domateste verim, meyve boyu, meyve eni, meyve eti kalınlığı, meyve ağırlığı, C vitamini ve pH içeriğinin önemli düzeyde etkilendiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca yaprakta N, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn ve Mn ve içeriklerinin organik gübre uygulamaları ile artış gösterdiği de aynı çalışmada bildirilmiştir.

Eşiyok vd. (1999) tarafından yürütülen bir çalışmada, farklı dozlarda gübre kullanımı ile farklı yetiştirme ortamlarının roka üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmada toprağa 3 farklı dozda (4, 8 ve 12 ton/da) çiftlik gübresi uygulanmıştır. Deneme toprağına perlit ve sünger taşı karıştırılmıştır. Taban gübrelemesi olarak ise dekar başına 5:2:1,5 kg oranında

NPK uygulanmıştır. En yüksek verim 2717 g/m^2 ile toprak + sünger taşı (%20) + 4 ton/dagübre uygulanmasından elde edilmiş olup, bunu 2483 g/m^2 verim ile toprak + %20 perlit + 4 ton/da gübre ve 2420 g/m^2 ile de toprak + 4 ton/da gübre uygulaması izlemiştir. Roka yetiştiriciliğinde optimum gübre kullanımının miktarının 4 ton/da olduğu bildirilmiştir. Kütük vd. (1999) tarafından yürütülen bir çalışmada, toprağa uygulanan farklı organik gübre materyallerinin ıspanakta verim, kalite ve mineral madde içerikleri üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada organik materyal olarak çiftlik gübresi, çay atığı ve atık mantar kompostu kullanılmıştır. Denemeye konu olan her üç organik gübrenin de ıspanakta verim, ortalama bitki ağırlığı ve yaprak uzunluğunu olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Organik gübre uygulamasıyla ıspanakta toplam azot, nitrat, potasyum ve kalsiyum içerikleri artmıştır. Araştırmacılar ıspanakta ölçülen fiziksel ve kimyasal kalite parametreleri yönünden mantar kompostu ve çay atığı çiftlik gübresine alternatif olarak kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

Eşiyok vd. (2000) bazı doğal ve suni gübrelerin roka bitkisinin verimi ve mineral madde içeriği üzerine olan etkilerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar tarafından humik asit, potasyum humat ve mineral gübre uygulamalarının verimi artırdığını, en yüksek kuru madde miktarının ise mineral gübre uygulamasından elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Bazı organik ve inorganik gübrelerin lahanada üretimi üzerine olan etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada (Rono vd. 2000), organik ve inorganik gübre kombinasyonunun (500 kg/da kompost + 3 kg P_2O_5 /da) kontrole göre lahanada verimi önemli derecede artırdığını bildirmişlerdir.

Saksı denemesi şeklinde yürütülen bir çalışmada (Nurzynska-Wierdak 2001), 2 farklı azotlu gübre formunun (Üre ve Kalsiyum Nitrat) rokada verim ve kimyasal bileşimleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonunda en yüksek roka verimi (240 g/saksı), kalsiyum nitratın $1,2 \text{ g N/saksı}$ uygulamasından elde edilmiştir. Üre uygulanan bitkilerde, toplam şeker protein miktarı ve L- askorbik asit daha fazla olurken nitrat miktarı ise daha az olmuştur. Yüksek dozda azot uygulaması L- askorbik asit ve şeker oranını azaltırken, protein ve nitrat seviyesinin artmasına sebep olmuştur.

Farklı organik gübre uygulamalarının marulda verim, kalite ve bitki besin maddesi alımına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, değişik oranlarda katı ve sıvı tavuk gübresi ve kan unu kullanılmıştır. Deneme sonucunda organik gübre uygulamaları kontrole göre verimde %56-212 arasında değişen oranlarda artışa neden olduğu bildirilmiştir (Polat vd. 2001).

Demir vd. (2003a) tarafından Lital ve Gloria marul çeşitleri üzerinde yürütülen çalışmada, farklı organik gübre kombinasyonu ve kimyasal gübre kullanımının bitki gelişimi ve mineral madde içeriği üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda organik gübre kullanılarak yetiştirilen marulların mineral madde içeriğinin kimyasal gübre kullanılarak yetiştirilen marullarla aynı olduğunu ortaya koymuşlardır.

Demir vd. (2003b) farklı organik gübre uygulamalarının domateste mineral madde içeriği üzerine olan etkilerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar mineral madde içeriği açısından organik ve geleneksel yöntemle yetiştirilen domatesler arasında farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığını rapor etmişlerdir.

Doğan (2003) tarafından yapılan çalışmada, yetiştirme ortamlarına tavuk gübresi ilavesinin domates ve hıyar fidelerinin gelişimi üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmada toplam çıkış oranı (%), gövde uzunluğu (cm), gövde çapı (mm), yaprak sayısı (adet), kök uzunluğu (cm), yaş ve kuru yaprak ağırlığı (g), yaş ve kuru gövde ağırlığı (g), yaş ve kuru kök ağırlığı (g) değerleri belirlenmiştir. Deneme sonucunda tavuk gübresinin kullanımı ve yetiştirme ortamlarının besin maddesince zenginleştirilmesinin fide gelişiminde önemli etkiler gösterdiği tespit edilmiştir.

Elgin (2003) tarafından yapılan bir araştırmada, iki farklı dönemde yetiştirme ortamına uygulanan bazı organik gübrelerin rokada mineral madde içeriği, verim ve kalite üzerine etkileri araştırılmıştır. Denemede, yetiştirme ortamlarına yanmış sığır gübresi, koyun gübresi, tavuk gübresi ve ticari gübre olan Biofarm Humus ve Palm Organik gübreleri tohum ekimi ile birlikte yetiştirme ortamına verilmiştir. Roka bitkisinde en yüksek verim sırasıyla koyun ve sığır gübre uygulamalarından elde edilmiştir (3,459-3,457 kg/m², sırasıyla). En yüksek nitrat ve nitrit tavuk gübresi uygulamasından (307,7-0,027 mg/g, sırasıyla) tespit edilmesine rağmen yapraklardaki nitrat ve nitrit miktarlarının insan sağlığını tehdit edecek boyutlarda olmadığı bildirilmiştir. En yüksek C vitamini değerleri

(1,572-1,536 mg/g) sırasıyla Biofarm Humus ve kontrol uygulamalarından elde edilmiştir. En yüksek azot içeriği (2,42-2,38 mg/g) Biofarm Humus ve Palm Organik gübrelerinden, en yüksek potasyum içeriği Biofarm Humus ve sığır gübrelerinden (2,56-2,55 mg/g, sırasıyla) elde edilirken en yüksek fosfor miktarı ise Biofarm Humus organik gübresinden (0,56 mg/g) elde edilmiştir.

Jablonska-Ceglarek and Rosa (2003) yeşil gübreleme ve ahır gübresinin beyaz baş lahanada boyut, kalite ve verim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada 2,5 ton/da ahır gübresi uygulaması ile farklı bitkilerle yapılan yeşil gübre uygulamalarının etkisi karşılaştırılmıştır. Lahanada en yüksek verimin yem bezelyesi ile yapılan yeşil gübreleme + 2.5 ton/da ahır gübresi uygulamasından elde edildiği saptanmıştır.

Nicola et al. (2003) azotlu gübre dozu, yetiştirme ortamı ve yetiştirme kabı büyüklüğünün rokada bitki gelişimi ve hasat sonrası ürün kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Torf + perlit yetiştirme ortamının kaya yünü ortamına oranla verimde %50 oranında artışa neden olduğu saptanmıştır. Ekim kaplarının kök hacminin artmasına bağlı olarak verimi %26 arttırdığı belirlenmiştir. Araştırmacılar hasat sonrası dönemde roka yapraklarının kalitesinin azaldığını ve kalitenin 5-7 gün kadar korunabildiğini bildirmişlerdir.

Oliveira et al. (2003) tarafından yürütülen bir çalışmada, kompostlanmış tavuk gübresi ve yeşil gübreleme uygulamalarının beyaz baş lahanada verim üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda en yüksek verimin tavuk gübresi uygulamasından elde edildiği ortaya konmuştur.

Tarla koşullarında yürütülen bir çalışmada (Polat vd. 2004), iki yıl süreyle açık alanda tutulmuş mantar kompostu atığının farklı seviyelerde (0, 1, 2 ve 4 ton/da) kullanımının ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda verim ve kaliteye etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda hem sonbahar hem de ilkbahar döneminde üretilen marullarda hem toplam hem de pazarlanabilir verim açısından en iyi sonuç 2-4 ton/da seviyesinde uygulanan atık mantar kompostu uygulamasından elde edilmiştir.

Yalova koşullarında, Beşirli vd. (2004) tarafından ıspanakta (Matador) yürütülen bir çalışmada, organik gübre uygulamaları ile inorganik gübre uygulaması bitki verim ve

kalitesi bakımından karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda; organik gübrelerden sığır gübresi (1194 kg/da), koyun gübresi (1070 kg/da) ve tavuk gübresi (1210 kg/da)'nin uygulamaları ile inorganik bitki besin maddesi uygulamasına yakın miktarda (1285 kg/da) verim elde edilebileceği tespit edilmiştir.

Tavuk gübresi ve ticari NPK gübre uygulamalarının domateste verim, kalite ve besin elementi içeriği üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada (Güler 2004), farklı dozlarda tavuk gübresi (0, 200, 400, 600, 800 ve 1000 kg/da) ile ticari NPK gübre uygulaması yapılmıştır. Domateste en yüksek verim 600 kg/da tavuk gübresi uygulaması ve ticari NPK gübre uygulamasından elde edilmiştir. Meyvede toplam asitlik ve suda çözünebilir kuru madde açısından uygulamalar arasında farklılık bulunmamıştır. Araştırmacı 600 kg/da seviyesinde tavuk gübresi uygulamasının domates yetiştiriciliğinde kullanılabileceği bildirilmiştir.

Sharif et al. (2004) tarafından Pakistan'da tarla koşullarında yürütülen bir denemede bazı organik ve inorganik gübrelerin mısır bitkisinin verimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Hüyük asit (20g/da), çiftlik gübresi (500 kg/da) ve NPK (12:9:6 kg/da) uygulamalarının denendiği araştırmada, mısırdaki en fazla tane verimi, toplam kuru madde miktarı ve bin (1000) dane ağırlığı organik gübre ve hüyük asit ilaveli NPK uygulamalarından elde edilmiştir.

Leaungvutivirog et al. (2004) tarafından, farklı organik gübrelerin (çiftlik gübresi, kompost, pirinç samanı ve yeşil gübreleme) ve kimyasal gübrenin mısırdaki verim ve kalite üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada ayrıca gübrelerin toprağın kimyasal özellikleri üzerine etkileri de incelenmiştir. Kimyasal gübreleme ile karşılaştırıldığında, çiftlik gübresi, kompost, pirinç samanı uygulamalarının toprakta organik madde içeriğini arttırdığı tespit edilmiştir. Sera koşullarında, leonardit, tavuk gübresi, çöp gübresi ve ahır gübresi uygulamasının mısırdaki bitki gelişimi ve verim üzerine etkilerini araştıran Şeker ve Ersoy (2005), en iyi bitki gelişimi ve verimin tavuk gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmada, leonardit uygulamasının toprak özelliklerini iyileştirmede diğer uygulamalara göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Elgin vd. (2006) tarafından yürütülen bir çalışmada, iki farklı dönemde uygulanan sığır gübresi (2, 4, 6 ve 8 kg/m²), koyun gübresi (2, 4, 6 ve 8 kg/m²) ve tavuk gübresinin (100, 200, 300 ve 400 g/m²) rokada (*Eruca vesicaria*) verim ve bitki kalitesi üzerine olan etkileri incelenmiştir. Araştırma sonunda, en yüksek roka veriminin 3729 kg/m² ile 400 g/m² şeklinde uygulanan tavuk gübresi ile elde edildiği bildirilmiştir.

Tarla koşullarında yürütülen bir çalışmada (Eşiyok vd. 2006), çiftlik gübresi, biofarm, çiftlik gübresi + perlhumus ve biofarm + perlhumus uygulamalarının ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde yetiştirilen terede verim ve kaliteye etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda hem sonbahar hem de ilkbahar döneminde üretilen marullarda toplam ve pazarlanabilir verim açısından en iyi sonuç 2-4 ton/da seviyesinde uygulanan atık mantar kompostu uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmacılar, organik gübre uygulamalarının kontrole göre terede verimi oldukça arttırdığını, en yüksek verimin biofarm + perlhumus uygulamasından (1140 kg/da) elde edildiğini; buna karşılık en düşük verimin ise kontrol uygulamasından (630 kg/da) elde edildiğini rapor etmişlerdir. Uygulamaların C vitamini üzerine etkisine incelendiğinde, uygulamalar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğu; C vitamini içeriğinin sonbahar üretiminde 44-60 mg/100g, ilkbaharda ise 44-62 mg/100g arasında değiştiği, en yüksek C vitamini içeriğinin çiftlik gübresi + perlhumus uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir.

Kaplan vd. (2006) farklı organik gübrelerin marul yetiştiriciliğinde toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar en iyi sonuçların sıvı tavuk gübresi, sıvı tavuk gübresi + kan unu ve sıvı tavuk gübresi + katı tavuk gübresi uygulamalarından elde edildiğini belirlemişlerdir.

Ferreira et al. (2008) roka tohumlarının çimlenme ve gelişimi üzerine yetiştirme ortamının etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, 5 farklı yetiştirme ortamı (hindistan cevizi lifi, vermikulit, ticari substrat, fenolik sünger ve kurutma kâğıdı) ve 4 farklı sıcaklık (25, 30, 35, 20 ve 35 °C) kullanmışlardır. Denemede ilk sayımda çimlenme oranı toplam çimlenme oranı, çimlenme indeksi, hipokotil boyu ve ana kök üzerinde boy ölçümleri yapılmıştır. Araştırma sonucunda roka tohumlarının çimlenmesi ve fidelerin gelişimi açısından hindistan cevizi lifi, vermikulit ve kurutma kâğıdı ortamları ile sabit 30° C sıcaklık en uygun olduğu tespit edilmiştir.

Ouda and Mahadeen (2008) sığır, tavuk ve koyun gübresi hacim olarak 1:1:1 oranında karıştırılmasıyla elde edilen karşımdan 5 farklı seviyede (0, 4, 6 ve 8 ton/da) yetiştirme ortamına uygulamışlar ve gübrelerin brokkoli gelişimi üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Bitki gelişimi açısından en iyi sonucun 6 ton/da uygulamasından elde edildiğini saptamışlardır.

Polonya’da yürütülen bir çalışmada (Fraszczak et al. 2008) farklı ışık koşulları ve farklı sıcaklıkların rokada bitki gelişimi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmada 12, 14 ve 16 saat aydınlatma, 15, 20 ve 25 °C gündüz sıcaklığı ve 5 °C gece sıcaklığı kullanılmıştır. İlk 2 haftada, 14 saat gün uzunluğu kullanılarak yetiştirilen bitkilerde bitki boyu fazla bulunmuş ama hasat zamanında ise bitki boyu diğer uygulamalara göre son sıraya yerleşmiştir. Hasat döneminde 16 saat gün aydınlatma şartlarında yetiştirilen rokaların bitki boyu (10,9 cm) diğer yetiştirme koşullarına göre daha yüksek bulunmuştur. Sıcaklık yönünden incelendiğinde ise ilk iki hafta sonuçlarına göre 25°C uygulamasındaki bitki boyu 15 °C ve 20 °C’de yetiştirilen bitkilere kıyasla daha yüksek olmasına karşın, hasat döneminde arka sıralarda yer almıştır. Araştırmacılar rokanın düşük sıcaklıkta daha iyi performans sergilediğini tespit etmişlerdir.

Ünlü ve Padem (2009) tarla koşullarında geleneksel yetiştirme sistemi ile organik yetiştirme sistemlerinin domateste verim, kalite ve bazı bitkisel özellikleri üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırmada; geleneksel yetiştiricilikte kullanılan gübre (kontrol), 4 farklı çiftlik gübresi seviyesi (0, 7, 14 ve 21 m³/da), 2 bitki aktivatörü (ISR 2000 ve Cropset) ve 2 farklı mikrobiyal gübre (Natural Bioplasma ve Bionem) kullanılmıştır. Domateste verim değerleri 5,13–6,21 ton/da arasında değişmiştir. Kontrol uygulaması ile karşılaştırıldığında, diğer uygulamaların domateste verimi % 1,75–21,05'e varan oranlarda arttırdığı ortaya konmuştur.

Eşiyok ve Tuncay (2010) tarafından yürütülen çalışmada rokada yetiştirilme dönemlerinin verim ve kalite üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmaya göre; iklim koşullarının daha uygun olduğu Mart ve Nisan aylarında ekilen rokalar, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında ekimi yapılan rokalarla göre hem verim hem de kalite özellikleri bakımından daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Düşük ve yüksek sıcaklıklarda rokada yaprak kalitesinin düştüğü; yapraklarda küçülme ve acılaşmanın olduğu görülmüştür. Verim sıcaklığın yüksek ve

kurak olduğu dönemlerde azalmış ve ürünün kalite değeri de düşmüştür. Hasada kadar geçen süre yüksek sıcaklıklarda kısılırken düşük sıcaklıklarda ise artmıştır. Ürün gelişme döneminin sıcak dönemlere denk gelmesi yapraklarda bulunan glukozinolat ve toplam vitamin C içeriğini de artırmıştır. En düşük glukozinolat ve vitamin C içerikleri Ocak ve Şubat aylarında elde edilmiştir.

Bitki yetiştirme ortamı olarak fındikkabuğu atığı (zuruf) kompostunun kullandığı bir araştırmada; ilkbahar ve sonbahar yetiştiriciliğinde farklı oranlarda (%5, 10, 15 ve 20) uygulanan organik gübrenin tere ve rokada verim ve bazı kalite parametreleri üzerine etkisi incelenmiştir. Deneme sonunda, fındikkabuğu atığı (zuruf) kompostuna karıştırılan organik gübrenin, yetiştirme dönemi ve hasada bağılı olarak tere ve rokada verim ve kaliteyi etkilediğı ortaya çıkmıştır. Buna göre rokada en yüksek verim %15 kompost uygulamasından elde edilmiştir. Yetiştirme dönemi bakımından değerlendirildiğinde ise sonbahar döneminin ilkbahara göre daha yüksek verim verdiğı belirlenmiştir. Araştırmaya konu olan diğerebze terede ise en yüksek verim %10 kompost uygulaması ile ilkbahar döneminde elde edilmiştir (Karaal 2010).

Abou El-Magd et al. (2010) iki yıl süreyle yürütmüş oldukları tarla denemesinde mineral gübre (amonyum nitrat, %33 N), tavuk gübresi ve bu iki gübrenin değışik oranlarda kombinasyonlarının brokoli çeşitlerinde bitki gelişimi, verim ve kalite üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. En iyi bitki gelişimi ve verim %75 organik gübre + %25 mineral gübre uygulamasından elde edilmiştir.

Çıtak vd. (2011) kış döneminde açık tarla koşullarında yürüttükleri bir çalışmada; farklı dozlarda vermikompost (100 ve 200 kg/da), çiftlik gübresi (1500 ve 3000 kg/da) ve kontrol(hiçbir muamele yapılmayan) uygulamalarının ıspanakta (*Spinacia oleracea* L.) bitki gelişimi ve toprak verimliliğı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, genel olarak bitki gelişimi, verim, mineral madde içeriğı ve toprak verimliliğı parametreleri üzerinde 3000 kg/da dozunda uygulanan çiftlik gübresinin daha etkili olduğunu, vermikompost uygulamaların ise kontrole göre incelenen parametrelerde daha fazla artışa neden olduğı belirlenmiştir.

Tüzel vd. (2011) tarafından ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde yürütölen bir çalışmada İki farklı yetiştirme sisteminde, üç farklı organik gübre uygulamasının (Biofarm, Biofarm +

Humik Asit ve Biofarm + Leonardit) marul ve kıvırcık yapraklı salatada bitki gelişimi, verim, kalite ve toprak verimliliği üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, organik gübrelerin verim, kalite ve toprak verimliliği üzerine olumlu etkide bulunduğu ortaya konmuştur.

Roka tohumlarının çimlenme ve gelişimi üzerine yetiştirme ortamının etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bir araştırmada, 5 farklı yetiştirme ortamı (hindistan cevizi lifi, vermikulit, ticari substrat, fenolik sünger ve kurutma kâğıdı) ve 4 farklı sıcaklık (25, 30, 35, 20 ve 35 °C) kullanılmıştır. Denemede toplam çimlenme oranı, ilk sayımda çimlenme oranı, çimlenme hızı indeksi, hipokotil boyu ve ana kök üzerinde boy ölçümleri yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda roka tohumlarının çimlenmesi ve fidelerin gelişimi açısından hindistan cevizi lifi, vermikulit ve kurutma kâğıdı ortamları ile sabit 30° C sıcaklık en uygun olduğu tespit edilmiştir (Ferreira et al. 2008).

Ganiger et al. (2012) tarla koşullarında yaptıkları çalışmada, dolmalık biberde organik gübre uygulamalarının meyve verimi ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada iki dolmalık biber çeşidi (Gangavati Local ve California Wonder cv) kullanılmıştır. Çiftlik gübresi + tavuk gübresi (%50+%50) uygulamasından diğer uygulamalara göre daha yüksek verim elde edilmiştir.

Saksı koşullarında kıvırcık marulda yürütülen bir çalışmada (Hınıslı 2014), vermikompost, çiftlik ve koyun gübrelerini 5 farklı dozda (0, 25, 75, 125 ve 175 g/saksı) uygulamış ve organik gübrelerin kıvırcık marulun gelişimi üzerine etkilerini araştırmıştır. Vermikompost uygulamasının kıvırcık marulda erkencilik sağladığı belirlenmiştir. Araştırmacı, koyun gübresi uygulamasının bitki besin elementlerinin alınabilirliği bakımından daha iyi olduğunu, çiftlik gübresinin ise azot (N) alımında önemli rol oynadığını bildirmiştir.

Moreira et al. (2014) farklı organik gübre uygulamalarının (tavuk gübresi, koyun gübresi, sığır gübresi ve organik kompost) marulda bitki gelişimi ve verimi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucunda, marulda bitki gelişimi ve verim bakımından en iyi sonucun tavuk gübresi uygulamasından elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Organik sebze yetiştiriciliğinde, Karataş ve Büyükdiñç (2017) tarafından yürütölen bir araştırmada, organik çay atıklarının yetiştirme ortamı olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır. Perlit, toprak, organik çay atıkları ve yanmış ahır gübresinin değişik oranlarda karıştırılmasıyla elde edilen 5 farklı yetiştirme ortamının marul (*Lactuca sativa* L.) ve ıspanakta (*Spinacia oleracea* L.) bitki gelişimi üzerine etkisi incelenmiştir. Söz konusu araştırmada kontrol uygulaması olarak ise yanmış ahır gübresi + toprak (1:1, v/v) karışımı kullanılmıştır. Yetiştirme ortamlarının bitkilerin gelişimi üzerinde etkilerini ortaya koyabilmek için marul ve ıspanakta bitki boyu, bitki eni, bitki taze ağırlığı, gövde kaliperi (çapı), yaprakta kuru madde miktarı, renk parametreleri (L, a, b) belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, ıspanak ve marulda bitki ağırlığı, yaprakta kuru madde miktarı, klorofil miktarı ve L değerü üzerine yetiştirme ortamlarının kontrole göre önemli bir etkisi olmadığı ortaya konmuştur.

Hossain and Ryu (2017) organik gübrelerin farklı dozlarının marul yetiştiriciliğinde verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırıcılar organik gübrelerin farklı dozlarını (6,5, 13 ve 26 ton/ha), kimyasal gübre ile karışılaştırmışlardır. İkinci doz seviyesi olan 13 t/ha seviyesindeki organik gübreleme ile marulda yaprak taze ve kuru ağırlıkları ve besin elementlerinde (N, P, K, Ca, Mg ve Na) önemli artışlar gözlemlenmiştir. Farklı dozlarda uygulanan 4 farklı organik gübrenin (tavuk gübresi, çiftlik gübresi, vermikompost ve leonardit) marulda verim ve kalite parametreleri üzerine olan etkileri bir yüksek lisans tez çalışmasında araştırılmıştır. Marul bitkilerinin verim, gelişim ve besin elementi içerikleri üzerine çiftlik gübresi, vermikompost ve leonardit gübresinin en etkili gübreler olduğu bildirilmiştir (Kılıç 2018).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu araştırma, Eylül 2019 – Kasım 2019 tarihleri arasında, Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait laboratuvar ve seralarda yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel materyal olarak tera tohumları kullanılmıştır. Deneme süresince ortalama maksimum sıcaklık 30 °C, ortalama minimum sıcaklık 12 °C olarak ölçülmüştür.

Tere (*Lepidium sativum* L.) bitkisi, Brassicaceae (Lahanagiller) familyasından, yaprakları salata olarak tüketilen bir sebze türüdür (Yağmur vd. 2019). Tere tek yıllık otsu yapıda bir bitkidir. Tere ilk çıkan kökler kazık kök oluşturur ve daha sonra kazık kökler 4-6 cm boylandığında yan kökler oluşur. Bitkide zamanla kazık kök görünümü kaybolur, saçak köklü bir durum alır. Yüzlek köklü sebzeler grubu içerisinde yer alan terinin kökleri en fazla 20-25 cm derine kadar gider. Dallanmış otsu bir yapı şeklinde olan gövde başlangıçta bol yapraklı bir rozet görünümüne sahiptir. Vejetasyon ilerledikçe bitki gövdesi uzunlamasına büyür, çiçek sapı oluşumu ve dallanma başlar. Tere bitkisi 30-60 cm kadar boylanabilir.

Yaprakları uzun ve oval şeklinde olup, yaprak ayası parçalı veya parçasız olabilmektedir (Vural vd. 2000). Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan terelerin iki farklı yaprak tipi mevcuttur. Birinci grupta maydanoz tipli parçalı yapraklı tereler yer alırken ikinci grupta düz, parçasız ve uzun-oval yapraklı tereler yer almaktadır. Bu tez çalışmasında kullanılan tere tipi düz, parçasız ve uzun-oval yapraklıdır. Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi ve İç Anadolu Bölgesi başta olmak üzere, tüm bölgelerimizde yetiştirilen ve tüketilen, iştah açıcı, besleyici ve aynı zamanda sağlık açısından faydalıdır. Ülkemizde yıllara göre tere miktarları Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. Türkiye tere üretimi (2015-2021)

Yıllar	Tere (ton)
2015	8 732
2016	9 236
2017	6 985
2018	5 993
2019	6 517
2020	6 629
2021	8 352

Kaynak: <http://tuik.gov.tr>.

Araştırmada yetiştirme ortamı olarak bahçe toprağı ve topraksız ortam olarak torf ve perlit [3:1 (v/v)] karışımı kullanılmıştır (Şekil 3.1). Torf topraksız yetiştirme ortamları içerisinde en yaygın kullanılan yetiştirme ortamıdır (Kueper 2010). Turba yosunu olarak da bilinen torf, yaz aylarında bataklıklarda veya göl yataklarındaki su seviyesinin düşmesiyle, sphagnum yosunlarında büyümenin başlaması, ancak kış aylarında su seviyesindeki artış ile bitkilerin ölümü ve bu olayının sürekli tekrarlanması ile bitki gövde ve köklerinin uzun yıllar süren dönüşümlü olarak birikimleri sonucunda oluşan organik bir yetiştirme ortamıdır. Yüksek su tutma kapasitesine sahip olan torf ağırlıkça hafif bir materyaldir ve nispeten patojen içermez (Meche 2017).

Araştırmada; topraklı ve topraksız (3:1 oranında torf ve perlit karışımı) yetiştirme ortamı kullanılmıştır (Şekil 3.1). Torf topraksız yetiştirme ortamları içerisinde en yaygın kullanılan yetiştirme ortamıdır (Kueper 2010). Turba yosunu olarak da bilinen torf, yaz aylarında bataklıklarda veya göl yataklarındaki su seviyesinin düşmesiyle, sphagnum yosunlarında büyümenin başlaması, ancak kış aylarında su seviyesindeki artış ile bitkilerin ölümü ve bu olayının sürekli tekrarlanması ile bitki gövde ve köklerinin uzun yıllar süren dönüşümlü olarak birikimleri sonucunda oluşan organik bir yetiştirme ortamıdır. Yüksek su tutma kapasitesine sahip olan torf ağırlıkça hafif bir materyaldir ve nispeten patojen içermez (Meche 2017).



Torf

Perlit

Şekil 3.1. Denemede kullanılan topraksız yetiştirme ortamları

Bu tez çalışmasında topraksız ortamın oluşturulmasında kullanılan perlit ısıyla genişleyen, 760-1090 °C'de ısıtıldığında genişerek gözenekli ve çok hafif hale geçen volkanik kayaktan elde edilen bir inorganik yetiştirme ortamıdır. Perlit, küçük hava tünelleri oluşturarak suyun ve havanın köklere serbestçe akmasını sağlayarak drenaja ve ortam havalandırmasına yardımcı olur. Perlit ağırlığının 3-4 katına kadar su tutabilir (Kueper 2010; Meche 2017).

Tez çalışmasında bazı geleneksel ve ticari organik gübrelerin topraklı ve topraksız ortamda terede bitki gelişimi ve verimi üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla geleneksel gübre olarak koyun ve tavuk gübresi kullanılmıştır. Ticari organik gübrelerden ise Algaren Twin (Tatsan Tarım Ltd. Şti., Antalya), Casolex (Markka Genetik Kimya Tar. İnş. Trz. Gıda. San. Tic. Ltd. Şti., Antalya), Potasmin ve Plantol (Lider Gübre Tarım Üretim San. Tic. Ltd. Şti., Antalya) kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Tere tohumları serada, içerisinde topraklı ve topraksız (3:1 oranında torf ve perlit karışımı bulunan) olarak, 1000 cm³ hacme sahip saksılara ekilmiştir. Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre 6 (altı) tekerrürlü olarak kurulmuştur (Şekil 3.2). Saksı denemelerinde kullanılan toprak Bingöl ovasını temsil edecek şekilde Murat Havzasında (Bingöl-Genç) tınlı toprak özelliği gösteren bir araziden alınmıştır. Denemede kullanılan

toprağın analizleri, Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme bölümü laboratuvarında yapılmış olup, bazı toprak analiz sonuçları Çizelge 3.2’ de verilmiştir.

Tablo 3.2. Denemede kullanılan toprağın analiz sonuçları

Yapılan Analiz	Sonuç	Açıklama
Saturasyon, %	48,4	Tınlı
PH	6.85	Nötr
Tuzluluk, %	0.018	Tuzsuz
Organik Madde, %	1,78	Az
Kireç (CaCO_3), %	1,064	Az kireçli
Potasyum(K_2O), kg/da	38,57	Yeter
Fosfor(P_2O_5), kg/da	6,28	Orta

Denemenin yürütülmesi amacıyla 42 adet topraklı ve 42 adet topraksız yetiştirme ortamı saksı olmak üzere toplamda 84 adet saksı hazırlanmış ve sera içerisinde yer alan tezgâhlara yerleştirilmiştir. Hem topraklı olarak hazırlanan hem de topraksız ortamla hazırlanan saksılara geleneksel organik gübre olarak koyun gübresi (300 ml/saksı) ve tavuk gübresi (100 ml/saksı) uygulanmıştır. Ticari organik gübre olarak Algaren Twin (2,5 ml/L) Casolex (2.5 ml/L), Potasmin (3 ml/L) ve Plantol (5 ml/L) uygulanmıştır. Herhangi bir gübre uygulamasının yapılmadığı kontrol uygulaması da denemeye tabi tutulmuştur.



Şekil 3.2. Deneme başlangıcında topraklı ve topraksız yetiştirme ortamı saksılar

Hazırlanan saksılara 50'şer adet roka tohumu 0,5-1 cm derinlikte ekilerek üzerleri aynı yetiştirme ortamı ile kapatılmış ve hafifçe bastırılmıştır. Tohum ekimi yapılan saksılar alttan su drene olacak şekilde sulama yapılmıştır. İhtiyaç duyuldukça sulama işlemi gerçekleştirilmiş ve ilk kotiledon yaprakların görülmesiyle birlikte her gün çıkış sayımı yapılmıştır (Şekil 3.3). Çıkış sayıları sabitlendikten sonra tere bitkileri her saksıda 12'şer bitki olacak şekilde seyreltilmiştir (Şekil 3.4). Deneme süresince bir max-min termometre yardımı ile sera sıcaklığı günlük kayıt altına alınmıştır.



Şekil 3.3. Saksılardaki tere bitkilerin çıkış sayımı



Şekil 3.4. Topraklı saksılardaki tere bitkilerin seyreltikten sonraki durumu

3.3. Yapılan Ölçüm ve Analizler

Tez çalışmasında topraklı ve topraksız ortamda bazı geleneksel ve ticari organik gübre uygulanan terede tohum çıkışı, bitki gelişimi ve verim parametrelerini belirlemek amacıyla tohum ekiminden 45 gün sonra her saksıdan alınan 10 bitki üzerinde aşağıda verilen gözlem, ölçüm ve analizler yapılmıştır.

Çıkış Oranı (%): $\left[\frac{\text{Çıkan bitki sayısı}}{\text{Toplam ekilen tohum sayısı}} \right] \times 100$

Ortalama Çıkış Süresi (gün): ISTA (2003)'den yararlanılarak aşağıdaki verilen formül yardımıyla hesaplanmıştır.

$$MET = \frac{\sum (Dn)}{\sum n}$$

Formülde; MET: Ortalama çıkış süresini, n: D günde çıkan tohum sayısını, D: Çıkış testi başlangıcından itibaren geçen gün sayısını ifade etmektedir.

Bitki Vigor İndeksi: Kök ve gövde uzunluğunun toplamının çimlenme oranı ile çarpılmasıyla bulunmuştur (Zhou et al., 2016)

Bitki Boyu (cm): Bitkilerin toprak yüzeyinden gövde ucuna kadar olan uzunlukları bilimsel bir cetvel yardımı ile ölçülüp ortalama bitki boyu hesaplanmıştır.

Yaprak Sayısı (adet/bitki): Bitkilerde toprak seviyesinden itibaren tam gelişimini tamamlamış gerçek yapraklar sayılarak bitki başına düşen ortalama yaprak sayısı belirlenmiştir.

Yaprak Boyu (cm): Her uygulamadan 10 adet tere bitkisinde gelişimini tamamlamış gerçek yapraklar üzerinde yaprak tabanından yaprak uç kısmına kadar olan kısım ölçülmüştür.

Yaprak Eni (cm): Her uygulamadan 10 adet tere bitkisinde gelişimini tamamlamış gerçek yaprakların en geniş yerinden ölçülmüştür.

Göreceli Klorofil İçeriği (SPAD): Bitkiler arasından tesadüfen seçilen 10 tere bitkisi üzerinde tam olarak gelişmiş en son yaprak üzerinde portatif Klorofilmetre (Minolta SPAD-502) kullanılarak göreceli klorofil içeriği ölçülmüş elde edilen değerler SPAD değerleri olarak ifade edilmiştir.

Yaprak Alanı (cm²/bitki): Yaş ağırlıkları alınan bitkilerden alınan yaprakların alanı portatif yaprak alanı ölçer (LI-3000C Portable Leaf Area Meter) yardımı ile belirlenmiştir.

Gövde Yaş Ağırlığı (g): Deneme saksılarındaki bitkilerin gövde yaş ağırlıkları $\pm 0,001g$ hassasiyetine sahip bir hassas terazide tartılarak belirlenmiştir.

Gövde Kuru Ağırlığı (g): Yaş ağırlığı saptanan bitki gövdeleri (gövde + yaprak) kese kâğıtları içerisine konularak, sıcaklığı 80 °C'ye ayarlı etüvde (Memmert - UNB 400) sabit

ağırlığa gelinceye kadar bekletilmiş ve sonrasında $\pm 0,001$ g hassasiyetine sahip terazide tartılarak belirlenmiştir.

Kök Uzunluğu (cm): Deneme bitkilerin kökleri yıkanarak yetiştirme ortamından arındırılmış ve uzunlukları bilimsel bir cetvel yardımı ile ölçülüp ortalama kök uzunlukları hesaplanmıştır.

Kök Yaş Ağırlığı (g): Deneme bitkilerin kökleri yıkanarak yetiştirme ortamından arındırılmış ve yaş ağırlıkları $\pm 0,001$ g hassasiyetine sahip bir hassas terazide tartılarak belirlenmiştir.

Kök Kuru Ağırlığı (g): Yaş ağırlığı saptanan bitki kökleri kese kâğıtları içerisine konularak, sıcaklığı $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ye ayarlı etüvde (Memmert - UNB 400) sabit ağırlığa gelinceye kadar bekletilmiş ve sonrasında $\pm 0,001$ g hassasiyetine sahip terazide tartılarak belirlenmiştir.

Kuru Madde İçeriği (%): Bitkilerin gövde kuru ağırlıklarının gövde yaş ağırlıklarına bölünmesiyle elde edilen değer 100 (yüz) ile çarpılarak kuru madde içeriği hesaplanmıştır.

Verim (g/saksı): Her saksıdan hasat edilen bitkilerin yaş ağırlıkları tartılarak saksı başına verimleri bulunmuştur.

3.4. İstatistiksel Değerlendirme

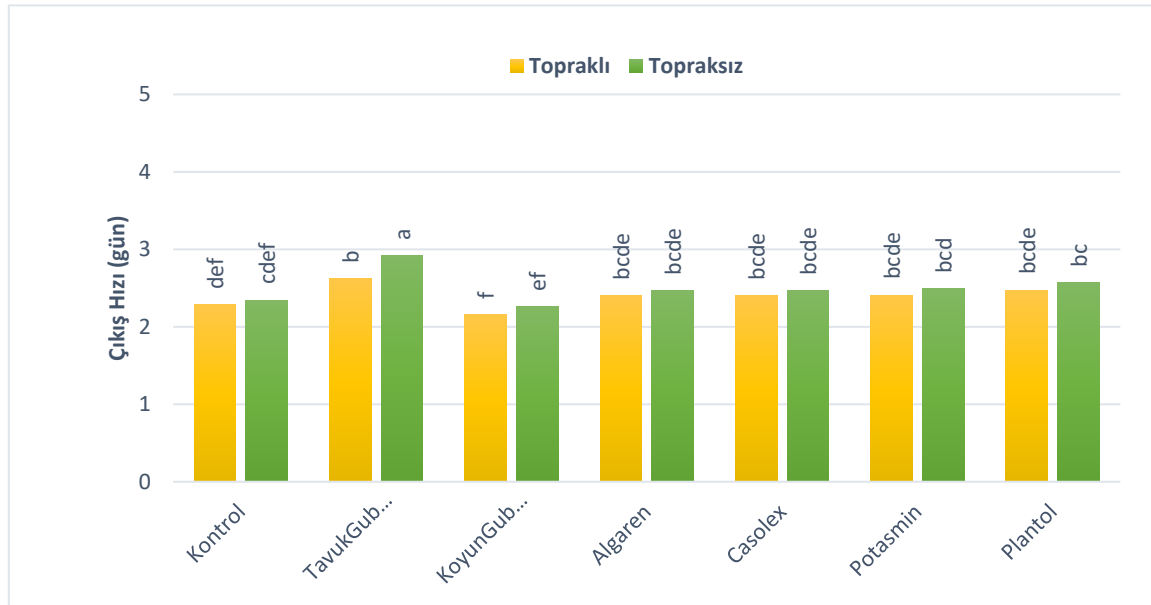
Araştırmadan elde edilen veriler üzerinde istatistiksel analizler SAS JMP (Release: 5.0.1a) programı kullanılarak yapılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin çözümlenmesi amacıyla F testi ile varyans analizi uygulanmıştır. Uygulamalar arası farklılıkları belirlemek üzere Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bazı geleneksel ve ticari organik gübrelerin topraklı ve topraksız ortamda terede (*Lepidium sativum* L.) bitki gelişimi ve verimi üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yürütülen bu çalışmada elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.1. Çıkış Hızı

Denemeye alınan gübreler ve yetiştirme ortamlarının terede çıkış hızı üzerine etkileri ile ilgili bulgular şekil 4.1’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda; gübrelerin, yetiştirme ortamı ve gübre*yetiştirme ortamı interaksyonunun terede çıkış hızına etkileri istatistiki olarak önemli ($P<0,001$) bulunmuştur.

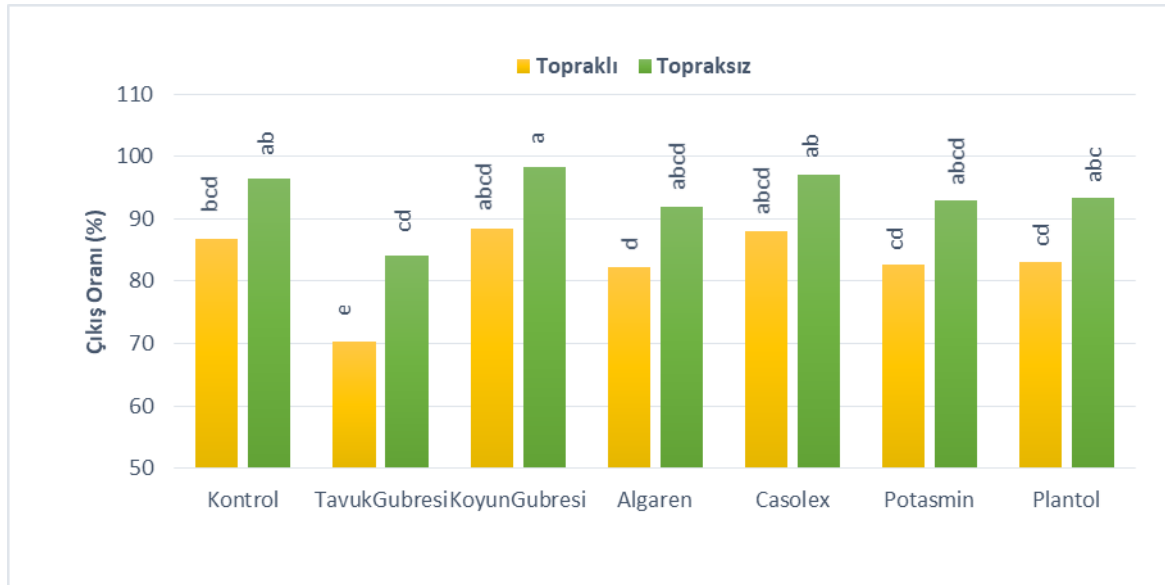


Şekil 4.1. Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde, çıkış hızı üzerine etkisi

Gübre uygulamaları sonucunda terede çıkış hızı değerleri 2,20-2,77 gün arasında değişmiştir. Şekil 4.1 incelendiğinde en yüksek çıkış hızı değeri 2,77 gün ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En düşük çıkış hızı değeri ise 2,20 gün ile koyun gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Yetiştirme ortamının terede çıkış hızı üzerine etkisi incelendiğinde topraksız yetiştirme ortamının topraklı yetiştirme ortamına göre daha yüksek çıkış hızı değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Şekil 4.1).

4.2. Çıkış Oranı

Denemeye alınan gübreler ve yetiştirme ortamlarının terede çıkış oranı üzerine etkileri ile ilgili bulgular Şekil 4.2’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda; gübreler ve yetiştirme ortamı terede çıkış oranı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli ($P<0,001$) bulunmuşken; gübre*yetiştirme ortamı interaksyonu istatistiki olarak önemsiz ($P>0,05$) bulunmuştur.



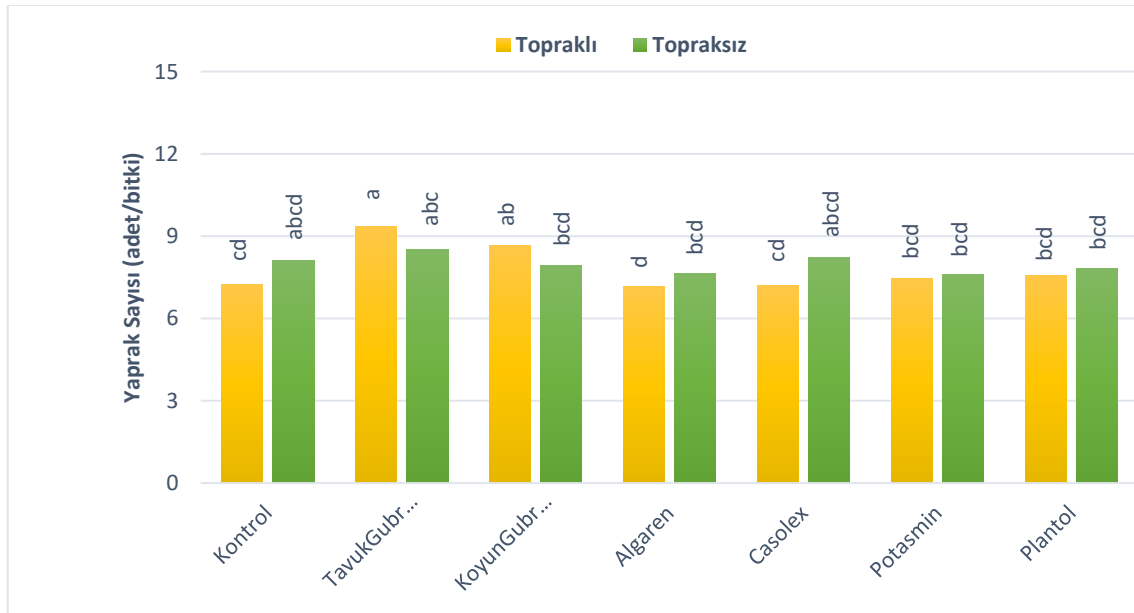
Şekil 4.2. Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda terede bitkisinde, çıkış oranı üzerine etkisi

Gübre uygulamaları sonucunda terede çıkış oranı değerleri %77,16-%93,33 arasında değişmiştir. Şekil 4.2 incelendiğinde en yüksek çıkış oranı değeri %93,33 ile koyun gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En düşük çıkış oranı değeri ise %77,16 ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Yetiştirme ortamının terede çıkış oranı üzerine etkisi

incelendiğinde topraksız yetiştirme ortamının topraklı yetiştirme ortamına göre daha yüksek çıkış oranı değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Şekil 4.2).

4.3. Yaprak Sayısı

Denemeye alınan gübreler ve yetiştirme ortamlarının terede yaprak sayısı üzerine etkileri ile ilgili bulgular Şekil 4.3'te verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda; gübrelerin, yetiştirme ortamı ve gübre*yetiştirme ortamı interaksyonunun terede yaprak sayısı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli ($P<0,001$) bulunmuştur.

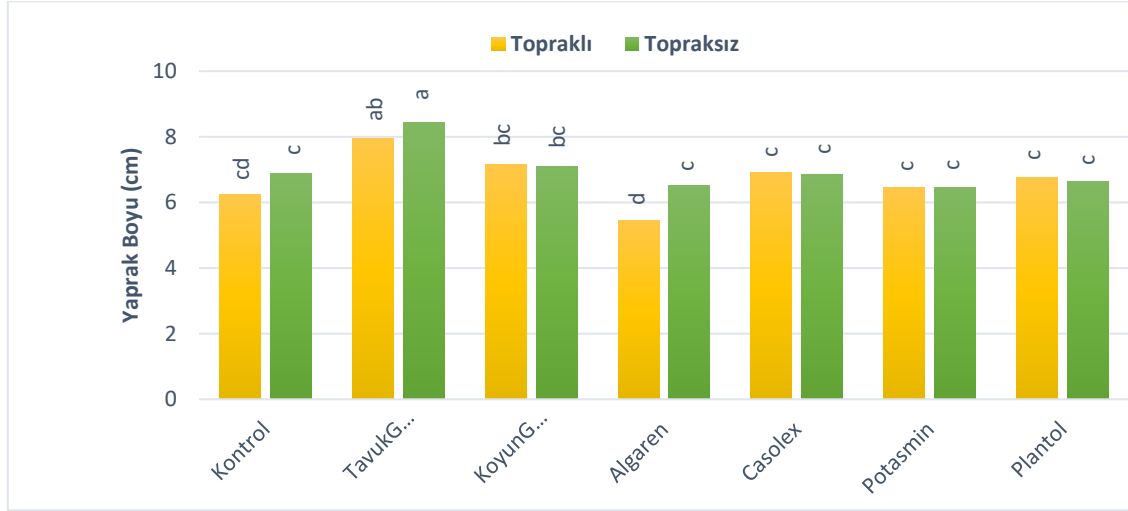


Şekil 4.3. Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde yaprak sayısı üzerine etkisi

Gübre uygulamaları sonucunda terede yaprak sayısı değerleri 7,39 -8,94 adet/bitki arasında değişmiştir. Şekil 4.3 incelendiğinde en yüksek yaprak sayısı değeri 8,94 adet/bitki ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En düşük yaprak sayısı değeri ise 7,39 adet/bitki ile Algaren gübre uygulamasından elde edilmiştir. Gübre*ortam interaksyonu dikkate alındığında en yüksek yaprak sayısı değerinin topraklı tavuk gübresi uygulamasından (9,35 adet/bitki) elde edildiği görülmektedir (Şekil 4.3).

4.4. Yaprak Boyu

Denemeye alınan gübreler ve yetiştirme ortamlarının terede yaprak boyu üzerine etkileri ile ilgili bulgular Şekil 4.4’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda gübre, yetiştirme yeri ve gübre*ortam interaksiyonunun terede yaprak boyu üzerine etkileri istatistiki olarak önemli ($P<0,001$) bulunmuştur.



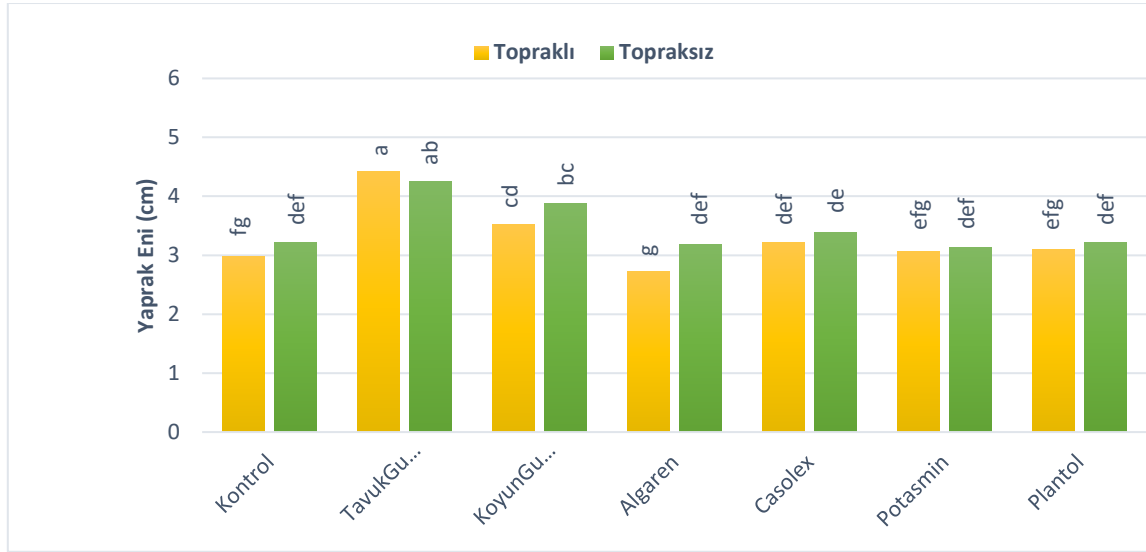
Şekil 4.4. Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde yaprak boyu üzerine etkisi

Gübre uygulamaları sonucunda terede yaprak boyu değerleri 5,98 -8,19 cm arasında değişmiştir. Şekil 4.4 incelendiğinde en yüksek yaprak boyu değeri 8,19 cm ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En düşük yaprak boyu değeri ise 5,98 cm ile Algaren gübre uygulamasından elde edilmiştir.

Yetiştirme ortamının terede yaprak boyu üzerine etkisi incelendiğinde topraksız yetiştirme ortamının topraklı yetiştirme ortamına göre daha yüksek yaprak boyu değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Gübre*ortam interaksiyonu dikkate alındığında en yüksek yaprak boyu değerinin topraksız tavuk gübresi uygulamasından (8,43 cm) elde edildiği görülmektedir (Şekil 4.4). Yaprak boyu ile ilgili elde edilen bu veriler Yılmaz (2015)’in bulguları ile uyumludur. Söz konusu çalışmada terede ortalama yaprak uzunluğunu 8.39 cm olarak bulunurken en düşük yaprak uzunluğu ise 5,83 cm olarak belirlenmiştir.

4.5. Yaprak Eni

Denemeye alınan gübreler ve yetiştirme ortamlarının terede yaprak eni üzerine etkileri ile ilgili bulgular Şekil 4.5’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda gübre, yetiştirme yeri ve gübre*ortam interaksiyonunun terede yaprak eni üzerine etkileri istatistiki olarak önemli ($P<0,001$) bulunmuştur.



Şekil 4.5. Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde yaprak eni üzerine etkisi

Gübre uygulamaları sonucunda terede yaprak eni değerleri 2,95-4,33 cm arasında değişmiştir. Şekil 4.5 incelendiğinde en yüksek yaprak eni değeri 4,33 cm ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En düşük yaprak eni değeri ise 2,95 cm ile Algaren gübre uygulamasından elde edilmiştir.

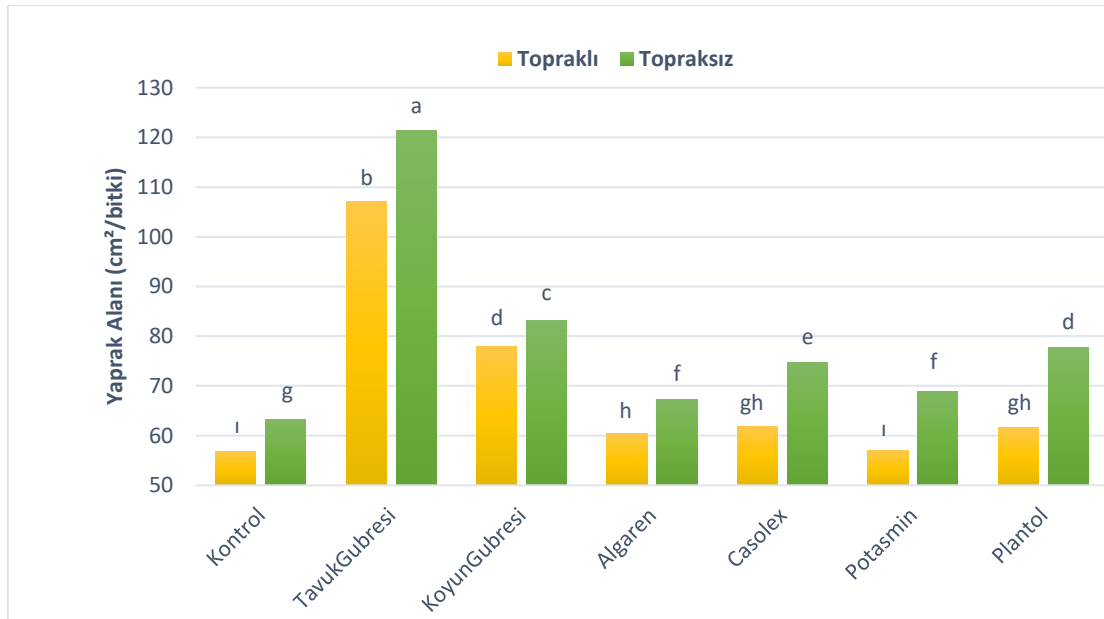
Yetiştirme ortamının terede yaprak eni üzerine etkisi incelendiğinde topraksız yetiştirme ortamının topraklı yetiştirme ortamına göre daha yüksek yaprak eni değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Gübre*ortam interaksiyonu dikkate alındığında en yüksek yaprak eni değerinin topraklı tavuk gübresi uygulamasından (4,41cm) elde edildiği görülmektedir (Şekil 4.5).

Eşiyok ve ark. (2010) yapmış oldukları çalışmada rokada yaprak enini 6,35 cm olarak tespit etmişlerdir. Bizim sonuçlarımız yaprak eni bakımından söz konusu çalışma ile farklılıklar

göstermektedir. Eşiyok ve ark. (2010)'nın çalışmasında terede yaprak eninin bizim çalışmamıza göre daha yüksek olmasının nedeni lokasyon olarak çalışmanın İzmir ili sınırları içerisinde yürütülmüş olması olabilir İzmir ilinin ekolojisi dikkate alındığında ilkbahar döneminde güneşlenme süresinin daha fazla olması bitki gelişimi üzerinde pozitif yönde katkı sağlamış olabilir. Bununla birlikte Eşiyok ve ark. (2010)'nın yaptığı çalışmayı bizim çalışmamızla kıyasladığımız zaman yaprak eni değerleri arasında fazla bir farkın olmadığı görülmektedir.

4.6. Yaprak Alanı

Denemeye alınan gübreler ve yetiştirme ortamlarının terede yaprak alanı üzerine etkileri ile ilgili bulgular Şekil 4.6'da verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda gübre, yetiştirme yeri ve gübre*ortam interaksyonunun terede yaprak alanına etkileri istatistiki olarak önemli ($P<0,001$) bulunmuştur.



Şekil 4.6. Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde yaprak alanı üzerine etkisi

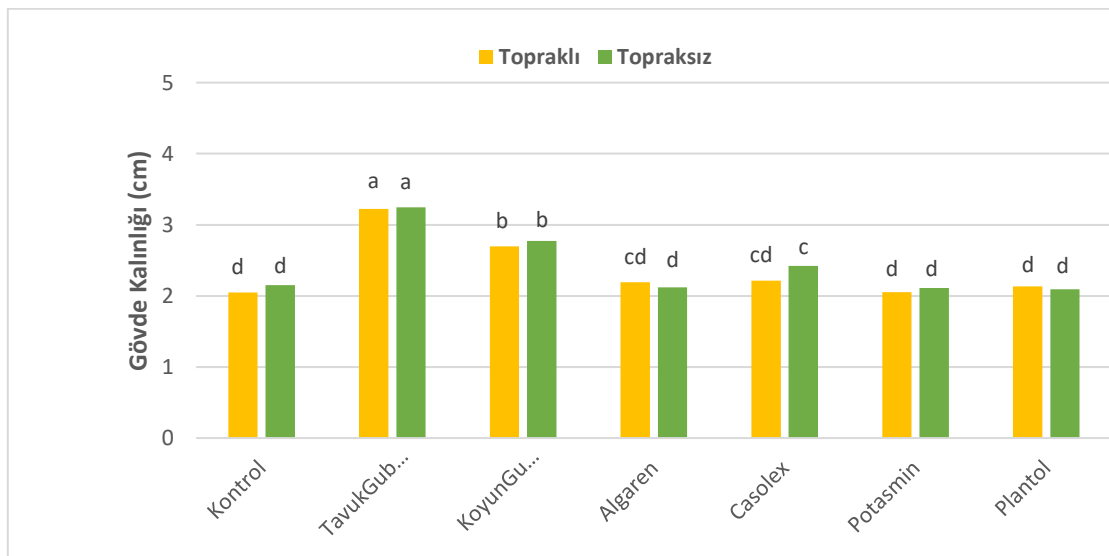
Gübre uygulamaları sonucunda terede yaprak alanı değerleri 60,05-114,18 cm²/bitki arasında değişmiştir. Şekil 4.6 incelendiğinde en yüksek yaprak alanı değeri 114,18 cm²/bitki ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En düşük yaprak alanı değeri ise 60,05 cm²/bitki ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Yetiştirme ortamının terede yaprak alanı üzerine etkisi incelendiğinde topraksız yetiştirme ortamının topraklı yetiştirme ortamına göre daha yüksek yaprak alanı değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Gübre*ortam interaksyonu dikkate alındığında en yüksek yaprak alanı değerinin topraksız tavuk gübresi uygulamasından (121,29 cm²/bitki) elde edildiği görülmektedir (Şekil 4.6).

Emrebaş (2010) organik veya microbiyal gübrelemenin kontrol uygulamasına oranla rokada yaprak alanını artırdığını bildirmiştir. Yaprak alanına ait sayısal veriler 140–162 cm²/bitki arasında farklılık göstermiştir. Yaprak alanı verilerinin değerlendirilmesi sonucunda, 10 g/L organik madde uygulaması en yüksek (162 cm²/bitki), yaprak alanı değerine sahip olurken bunu istatistikî olarak aynı grupta yer alan 15 ve 20 g/L organik madde uygulamaları takip etmiştir.

4.7. Gövde Kalınlığı

Denemeye alınan gübreler ve yetiştirme ortamlarının terede gövde kalınlığı üzerine etkileri ile ilgili bulgular Şekil 4.7’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda gübre uygulamalarının terede gövde kalınlığına etkisi istatistiki olarak önemli ($P < 0,001$) bulunmuştur. Yetiştirme ortamı ve gübre*ortam interaksyonu ise istatistiki olarak önemli bulunmamıştır .



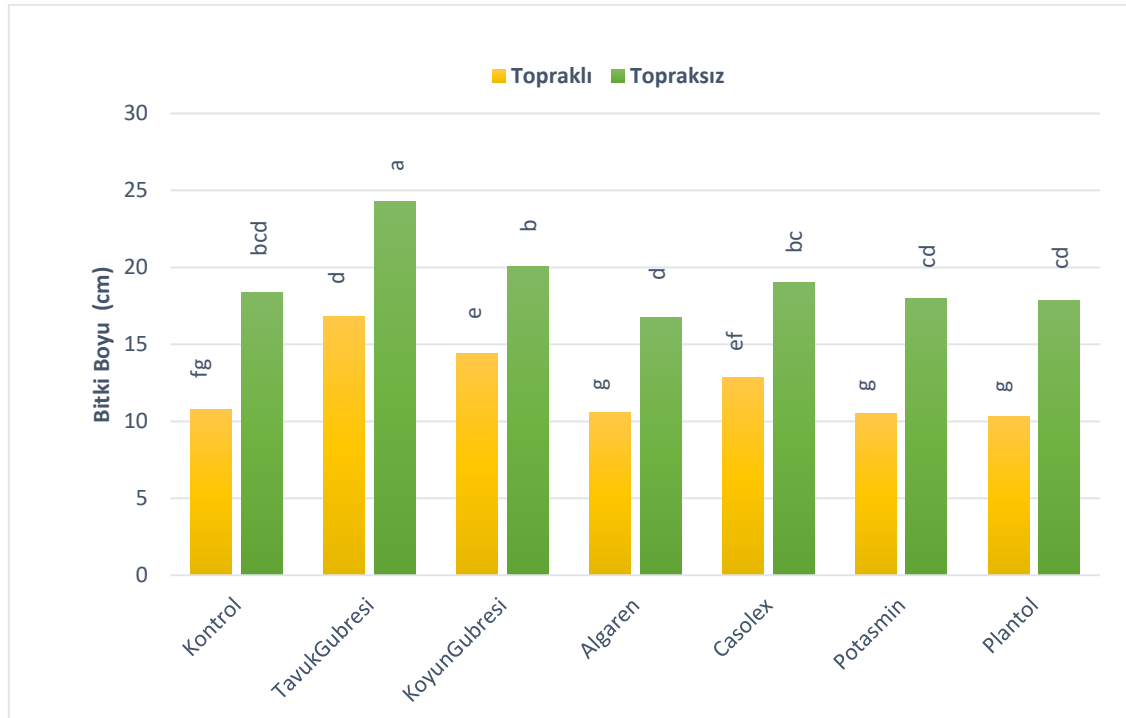
Şekil 4.7. Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde gövde kalınlığı üzerine etkisi

Gübre uygulamaları sonucunda terede gövde kalınlığı değerleri 2,08-3,23 cm arasında değişmiştir. Şekil 4.7 incelendiğinde en yüksek gövde kalınlığı değeri 3,23 cm ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En düşük gövde kalınlığı değeri ise 2,08 cm ile Potasmin gübre uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.7).

Organik madde kullanımının domates fideleri üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada (Datnoff and Pernezny 2001), organik maddenin sera ve arazi koşullarında büyüme ve gelişmesini arttırdığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar organik maddenin domates fidesinin gövde kalınlığını %10-13, yaprak alanını %7-21, taze ağırlığı %25-38, kök taze ağırlığını ise %50 oranında arttırdığını ortaya koymuşlardır..

4.8. Gövde Uzunluğu

Denemeye alınan gübreler ve yetiştirme ortamlarının terede bitki boyu üzerine etkileri ile ilgili bulgular Şekil 4.8’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda gübre ve yetiştirme ortamının terede çıkış oranı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli ($P<0,001$) bulunmuştur. Gübre*ortam interaksyonu ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.



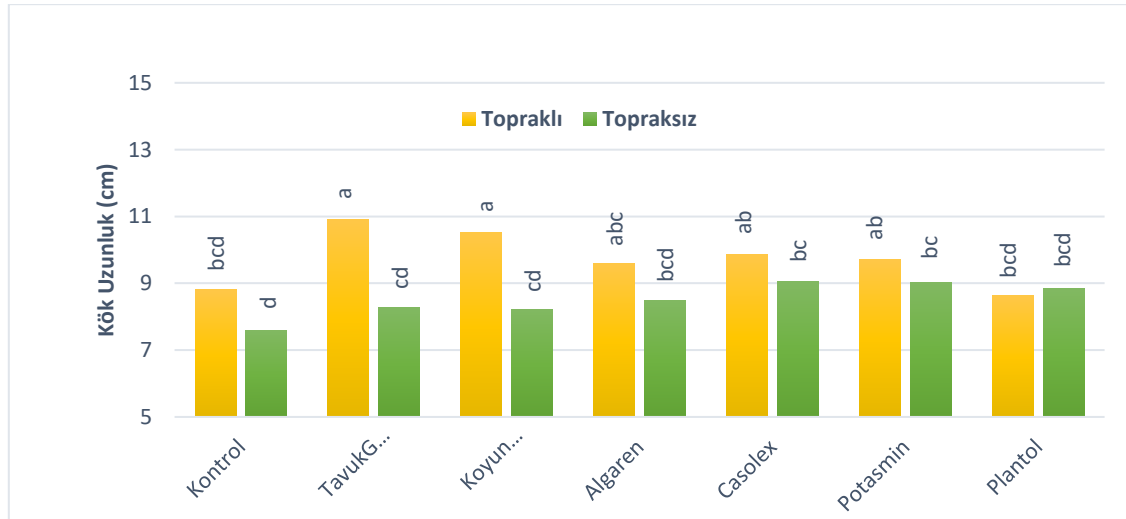
Şekil 4.8. Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde gövde uzunluğu üzerine etkisi

Gübre uygulamaları sonucunda terede bitki boyu değerleri 13,63-20,54 cm arasında değişmiştir. Şekil 4.8 incelendiğinde en yüksek bitki boyu değeri 20,54 cm ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitki boyu değeri ise 13,63 cm ile Algaren gübre uygulamasından elde edilmiştir.

Yetiştirme ortamının terede bitki boyu üzerine etkisi incelendiğinde topraksız yetiştirme ortamının topraklı yetiştirme ortamına göre daha yüksek bitki boyu değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Şekil 4.8).

4.9. Kök Uzunluğu

Denemeye alınan gübreler ve yetiştirme ortamlarının terede kök uzunluğu üzerine etkileri ile ilgili bulgular Şekil 4.9’da verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda gübre, yetiştirme yeri ve gübre*ortam interaksiyonunun terede kök uzunluğuna etkileri istatistiki olarak önemli ($P<0,001$) bulunmuştur.



Şekil 4.9. Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde kök uzunluğu üzerine etkisi

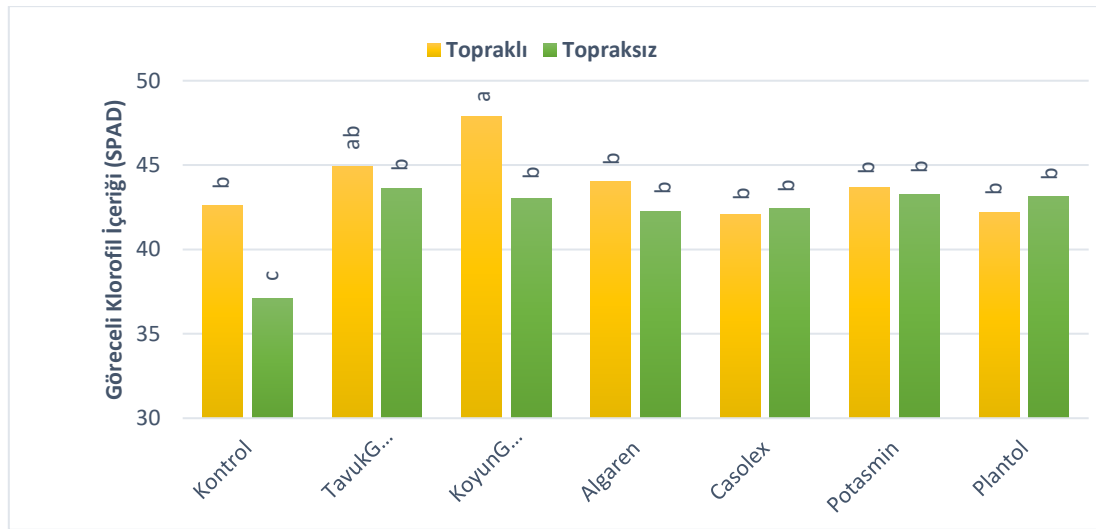
Gübre uygulamaları sonucunda terede kök uzunluğu değerleri 8,20-9,58 cm arasında değişmiştir. Şekil 4.9 incelendiğinde en yüksek kök uzunluğu değeri 9,58 cm ile tavuk

gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En düşük kök uzunluğu değeri ise 8,20 cm ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Yetiştirme ortamının terede kök uzunluğu üzerine etkisi incelendiğinde topraklı yetiştirme ortamının topraksız yetiştirme ortamına göre daha yüksek kök uzunluğu değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Gübre*ortam interaksyonu dikkate alındığında en yüksek kök uzunluğu değerinin topraklı tavuk ve koyun gübresi uygulamalarından (10,89-10,51) elde edildiği görülmektedir (Şekil 4.9).

4.10. Göreceli Klorofil İçeriği (SPAD)

Denemeye alınan gübreler ve yetiştirme ortamlarının terede göreceli klorofil içeriği üzerine etkileri ile ilgili bulgular Şekil 4.10'da verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda gübre, yetiştirme yeri ve gübre*ortam interaksyonunun terede göreceli klorofil içeriği üzerine etkileri istatistiki olarak önemli ($P<0,001$) bulunmuştur.



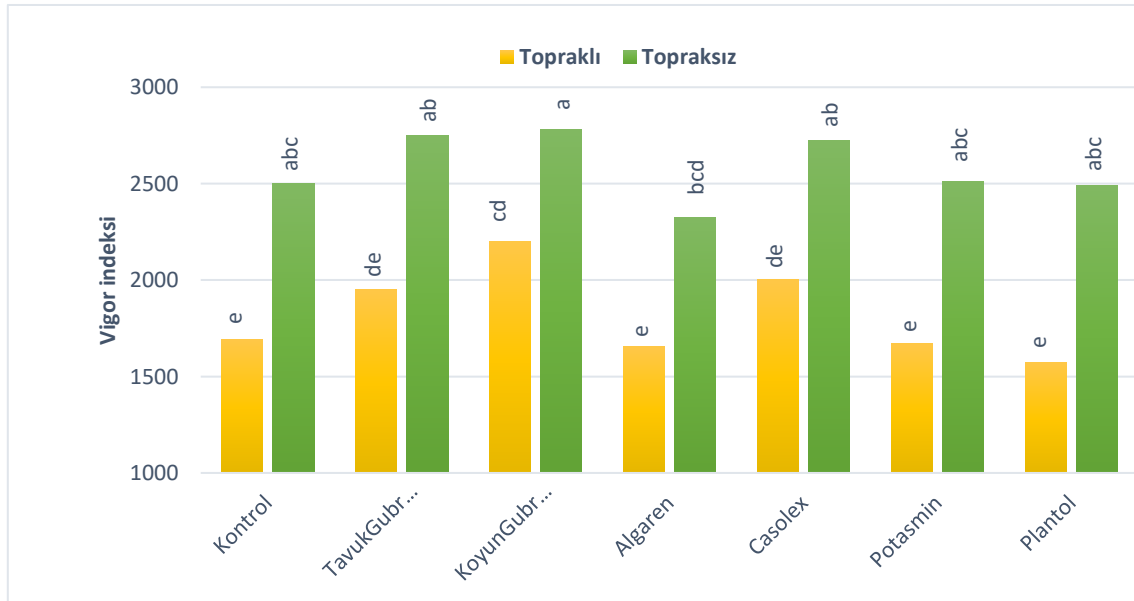
Şekil 4.10. Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde, göreceli klorofil içeriği (SPAD) üzerine etkisi

Gübre uygulamaları sonucunda terede göreceli klorofil içeriği değerleri 39,85-45,44 SPAD arasında değişmiştir. Şekil 4.10 incelendiğinde en yüksek göreceli klorofil içeriği değeri 45,44 SPAD ile koyun gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En düşük göreceli klorofil içeriği değeri ise 39,85 SPAD ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Yetiştirme ortamının terede göreceli klorofil içeriği üzerine etkisi incelendiğinde topraklı yetiştirme ortamının topraksız yetiştirme ortamına göre daha yüksek göreceli klorofil içeriği değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Gübre*ortam interaksyonu dikkate alındığında en yüksek göreceli klorofil içeriği değerinin topraklı koyun gübresi uygulamasından (47,86 SPAD) elde edildiği görülmektedir (Şekil 4.10).

4.11. Vigor İndeksi

Denemeye alınan gübreler ve yetiştirme ortamlarının terede vigor index üzerine etkileri ile ilgili bulgular Şekil 4.11’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda gübre ve yetiştirme ortamının terede vigor indeksi üzerine etkileri istatistiki olarak önemli ($P<0,001$) bulunmuştur. Gövde*ortam interaksyonu ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.



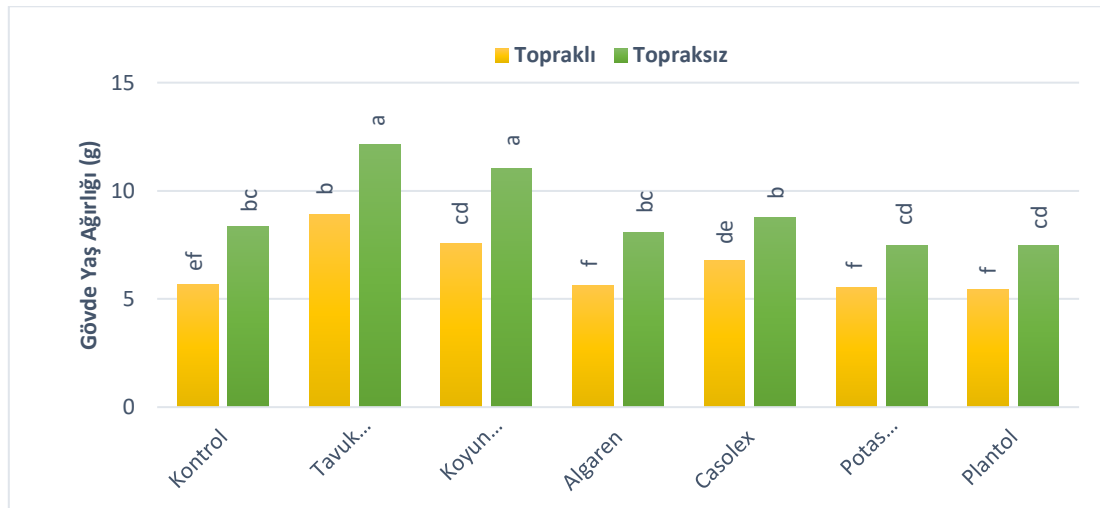
Şekil 4.11. Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde vigor indeksi üzerine etkisi

Gübre uygulamaları sonucunda terede vigor indeks değerleri 1988,66 -2492 arasında değişmiştir. Şekil 4.11 incelendiğinde en yüksek vigor indeks değeri 2492 ile koyun gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En düşük vigor indeks değeri ise 1988,66 ile Algaren gübre uygulamasından elde edilmiştir.

Yetiştirme ortamının terede vigor indeksi üzerine etkisi incelendiğinde topraksız yetiştirme ortamının topraklı yetiştirme ortamına göre daha yüksek vigor indeksi değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Şekil 4.11).

4.12. Gövde Yaş Ağırlığı

Denemeye alınan gübreler ve yetiştirme ortamlarının terede gövde yaş ağırlığı üzerine etkileri ile ilgili bulgular Şekil 4.12’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda gübre, yetiştirme ortamı ve gübre*ortam interaksiyonunun terede gövde yaş ağırlığına etkileri istatistiki olarak önemli ($P<0,001$) bulunmuştur.



Şekil 4.12. Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde gövde yaş ağırlığı üzerine etkisi

Gübre uygulamaları sonucunda terede gövde yaş ağırlığı değerleri 6,44-10,51 gram arasında değişmiştir. Şekil 4.12 incelendiğinde en yüksek gövde yaş ağırlığı değeri 10,51 gram ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En düşük gövde yaş ağırlığı değeri ise 6,44 gram ile Plantol gübre uygulamasından elde edilmiştir.

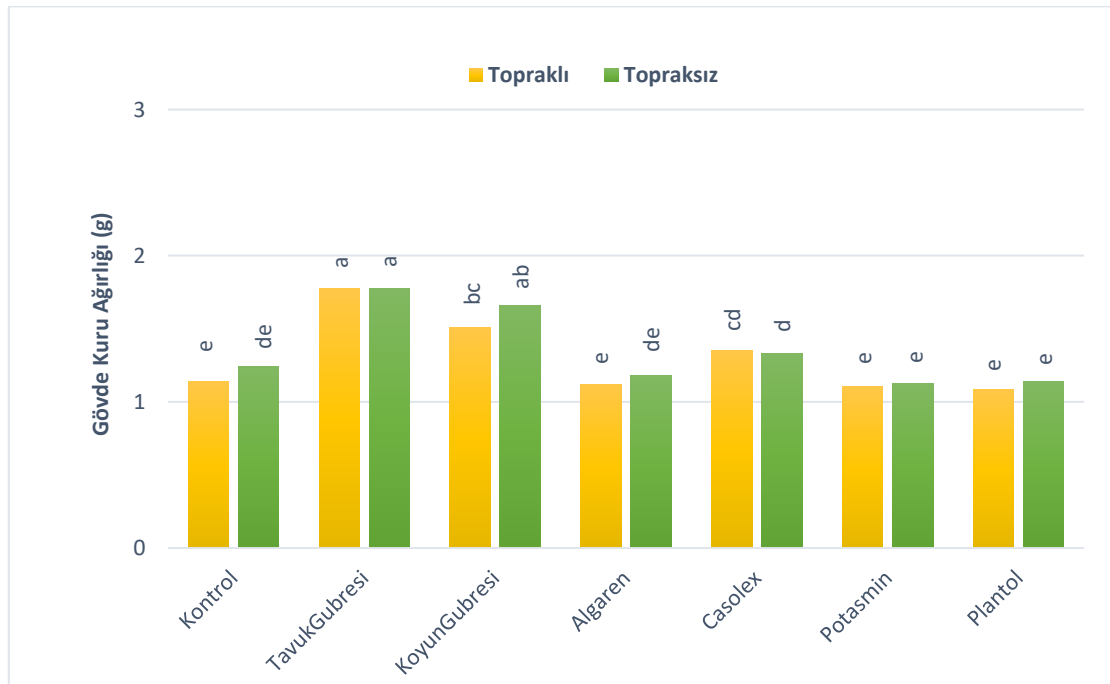
Yetiştirme ortamının terede gövde yaş ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde topraksız yetiştirme ortamının topraklı yetiştirme ortamına göre daha yüksek gövde yaş ağırlığı değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Gübre*ortam interaksiyonu dikkate alındığında

en yüksek gövde yaş ağırlığı değerinin topraksız tavuk ve koyun gübresi uygulamalarından (12,12-11,05 gram) elde edildiği görülmektedir (Şekil 4.12).

Emrebaş (2010) yapmış olduğu çalışmada rokada gövde yaş ağırlıkları 9.13–10.80 g arasında değişmiştir. Organik madde (15 g/L) uygulanmış bitkilerin en yüksek gövde yaş ağırlığı değerine (10.90 g) sahip olduğu ve bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan 5, 10 ve 20 g/L organik madde uygulamalarının takip ettiği görülmektedir.

4.13. Gövde Kuru Ağırlığı

Denemeye alınan gübreler ve yetiştirme ortamlarının terede gövde kuru ağırlığı üzerine etkileri ile ilgili bulgular Şekil 4.13’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda gübre ve yetiştirme ortamının terede gövde kuru ağırlığı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli ($P<0,001$) bulunmuştur. Gübre*ortam interaksyonu ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.



Şekil 4.13. Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde, gövde kuru ağırlık üzerine etkisi

Gübre uygulamaları sonucunda terede gövde kuru ağırlığı değerleri 1,11-1,77 gram arasında değişmiştir. Şekil 4.13 incelendiğinde en yüksek gövde kuru ağırlığı değeri 1,77 gram ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En düşük gövde kuru ağırlığı değeri ise 1,11 gram ile Plantol gübre uygulamasından elde edilmiştir.

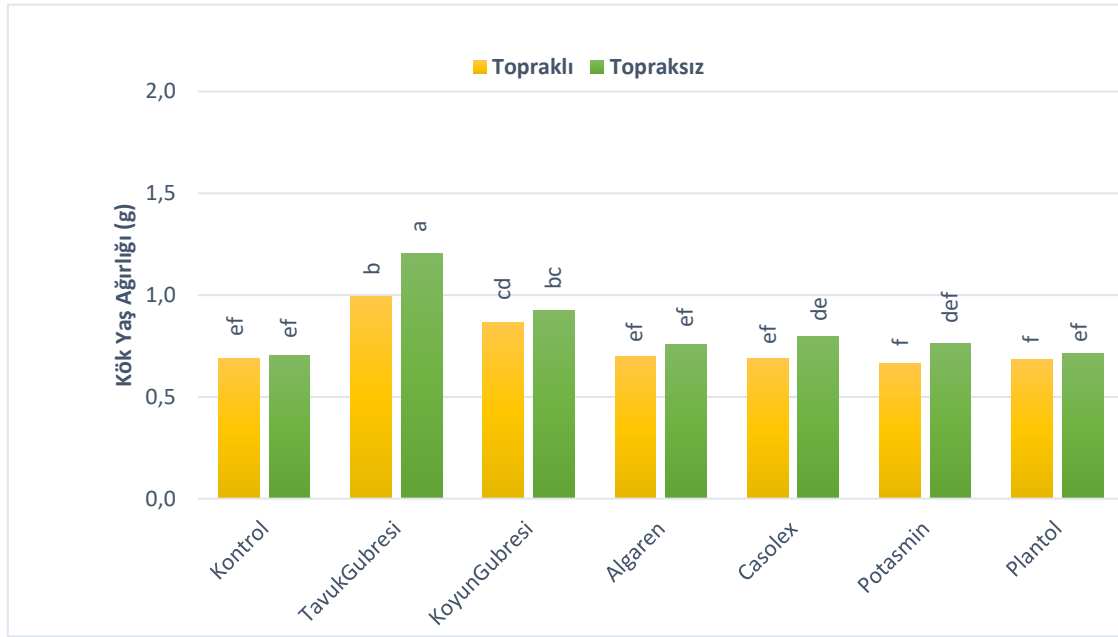
Yetiştirme ortamının terede gövde kuru ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde topraksız yetiştirme ortamının topraklı yetiştirme ortamına göre daha yüksek gövde kuru ağırlığı değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Şekil 4.13).

Emrebaş (2010) yapmış olduğu çalışmada organik madde kullanımının tere bitkisinin gövde kuru ağırlığının üzerindeki etkileri incelenmiştir. Elde edilen verilere bakıldığında gövde kuru ağırlığının 869–1025 mg arasında değiştiği gözlemlenmiştir. 20 g/L organik madde uygulanmış tere bitkilerinde en yüksek gövde kuru ağırlığı değerine (1025 mg) ulaşıldığı ve en düşük gövde kuru ağırlığı değerinin ise kontrol de olduğu saptanmıştır.

4.14. Kök Yaş Ağırlığı

Denemeye alınan gübreler ve yetiştirme ortamlarının terede kök yaş ağırlığı üzerine etkileri ile ilgili bulgular Şekil 4.14’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda gübre, yetiştirme yeri ve gübre*ortam interaksyonunun terede kök yaş ağırlığı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli ($P<0,001$) bulunmuştur.

Gübre uygulamaları sonucunda terede kök yaş ağırlığı değerleri 0,69-1,09 gram arasında değişmiştir. Şekil 4.14 incelendiğinde en yüksek kök yaş ağırlığı değeri 1,09 gram ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En düşük kök yaş ağırlığı değeri ise 0,69 gram ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

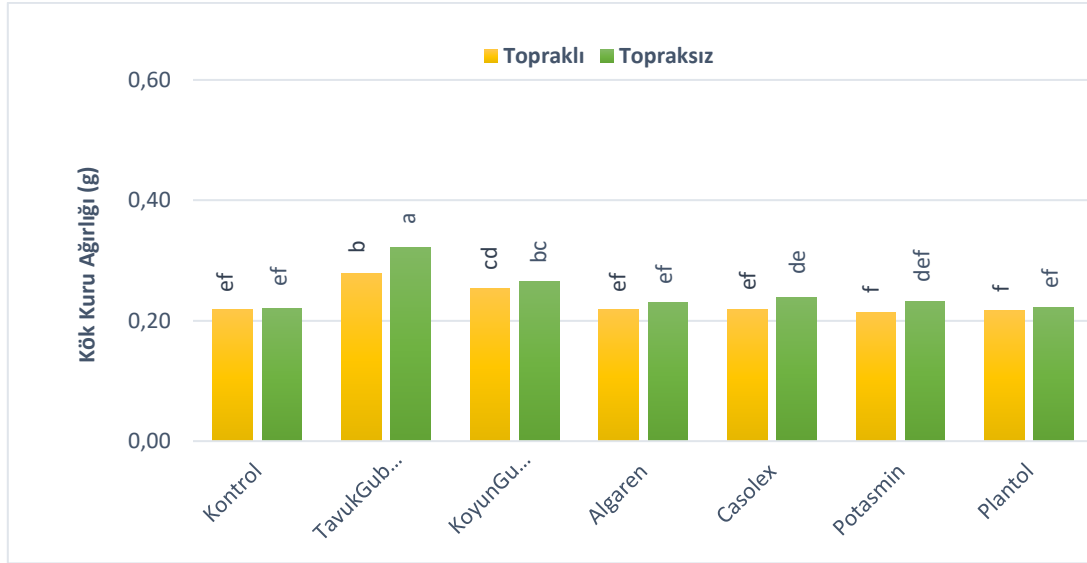


Şekil 4.14. Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde kök yaş ağırlığı üzerine etkisi

Yetiştirme ortamının terede kök yaş ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde topraksız yetiştirme ortamının topraklı yetiştirme ortamına göre daha yüksek kök yaş ağırlığı değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Gübre*ortam interaksiyonu dikkate alındığında en yüksek kök yaş ağırlığı değerinin topraksız tavuk gübresi uygulamasından (1,20 gram) elde edildiği görülmektedir (Şekil 4.14).

4.15. Kök Kuru Ağırlığı

Denemeye alınan gübreler ve yetiştirme ortamlarının terede kök kuru ağırlığı üzerine etkileri ile ilgili bulgular Şekil 4.15’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda gübre, yetiştirme yeri ve gübre*ortam interaksiyonunun terede kök kuru ağırlığı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli ($P<0,001$) bulunmuştur.



Şekil 4.15. Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde kök kuru ağırlığı üzerine etkisi

Gübre uygulamaları sonucunda terede kök kuru ağırlığı değerleri 0,21-0,29 gram arasında değişmiştir. Şekil 4.15 incelendiğinde en yüksek kök kuru ağırlığı değeri 0,29 gram ile

tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En düşük kök kuru ağırlığı değeri ise 0,21 gram ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

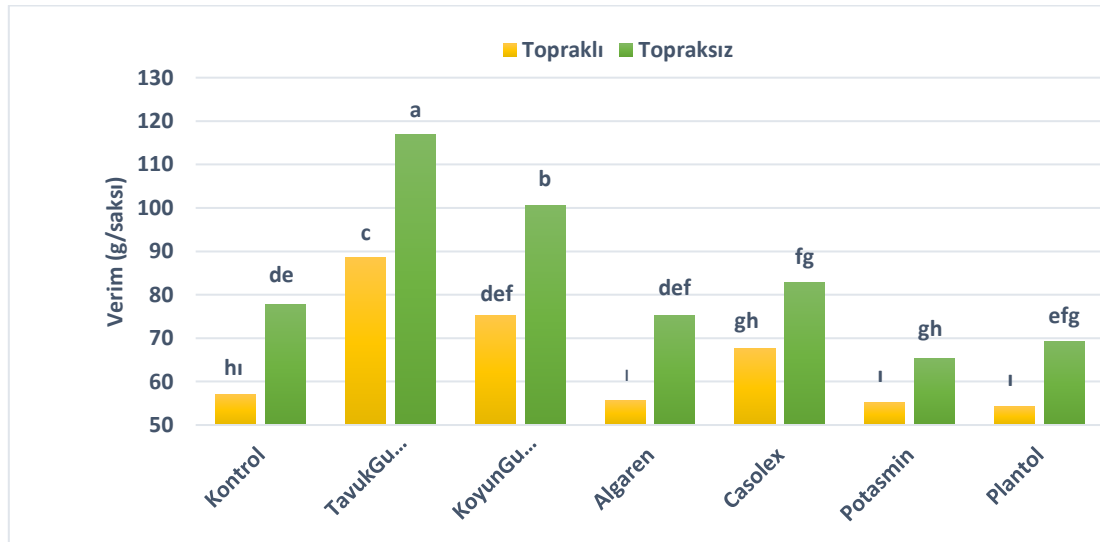
Yetiştirme ortamının terede kök kuru ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde topraksız yetiştirme ortamının topraklı yetiştirme ortamına göre daha yüksek kök kuru ağırlığı değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Gübre*ortam interaksiyonu dikkate alındığında en yüksek kök kuru ağırlığı değerinin topraksız tavuk gübresi uygulamasından (0,32 gram) elde edildiği görülmektedir (Şekil 4.15).

Koç (2008) yapmış olduğu çalışmada organik madde kullanımının domates bitkisi kök yaş ve kuru ağırlığı üzerine etkilerini araştırmıştır. Bu verilere baktığımızda domates bitkisinde kök yaş ağırlığı 5.58-10.54 g/saksı arasında değişim gösterirken, kök kuru ağırlığında ise 0.77-1.28 g/saksı arasında bulunmuştur. Domates bitkisi açısından elde edilen veriler önemli olarak bulunmasa da; organik gübre kullanılan bitki fidelerinde kontrol uygulamasına göre kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığı bakımından daha iyi gelişim sağladığı belirlenmiştir..

Ahmad et al. (2009) tarafından yürütülen bir çalışmada, tavuk gübresi ve çiftlik gübresinin tatlı mısırdaki bitki gelişimi ve besin maddesi alımı üzerine etkileri incelenmiştir. Organik gübre uygulamalarının kök ve sürgün dokularındaki kuru biyokütle ve makro ve mikro besin konsantrasyonu üzerinde önemli etkileri olduğu saptanmıştır.

4.16. Verim

Denemeye alınan gübreler ve yetiştirme ortamlarının terede verim üzerine etkileri ile ilgili bulgular Şekil 4.16’da verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda gübre, yetiştirme yeri ve gübre*ortam interaksiyonunun terede verim üzerine etkileri istatistiki olarak önemli ($P<0,001$) bulunmuştur.



Şekil 4.16. Farklı organik gübre uygulamalarının topraklı ve topraksız ortamda tere bitkisinde verim üzerine etkisi

Gübre uygulamaları sonucunda terede verim değerleri 60,23-102,73 g/saksı arasında değişmiştir. Şekil 4.16 incelendiğinde en yüksek verim değeri 102,73 g/saksı ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En düşük verim değeri ise 60,23 g/saksı ile Potasmin gübre uygulamasından elde edilmiştir.

Yetiştirme ortamının terede verim üzerine etkisi incelendiğinde topraksız yetiştirme ortamının topraklı yetiştirme ortamına göre daha yüksek verim değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Gübre*ortam interaksiyonu dikkate alındığında en yüksek verim

değerinin topraksız tavuk gübresi uygulamasından(116,87 g/saksı) elde edildiği görülmektedir (Şekil 4.16).

Yapmış olduğumuz çalışma bulguları incelendiğinde en yüksek verim değeri 102,73 g/saksı ile tavuk gübresi uygulamasından, en düşük verim değeri ise 60,23 g/saksı ile Potasmin gübre uygulamasından elde edilmiştir.

Bitki yetiştirme ortamı olarak fındikkabuğu atığı (zuruf) kompostunun kullandığı bir araştırmada; ilkbahar ve sonbahar yetiştiriciliğinde farklı oranlarda (%5, 10, 15 ve 20) uygulanan organik gübrenin tere ve rokada verim ve bazı kalite parametreleri üzerine etkisi incelenmiştir. Deneme sonunda, fındikkabuğu atığı (zuruf) kompostuna karıştırılan organik gübrenin, yetiştirme dönemi ve hasada göre bağlı olarak tere ve rokada verim ve kaliteyi etkilediği ortaya çıkmıştır. Buna göre rokada en yüksek verim %15 kompost uygulamasından elde edilmiştir. Yetiştirme dönemi bakımından değerlendirildiğinde ise sonbahar döneminin ilkbahara göre daha yüksek verim verdiği belirlenmiştir. Araştırmaya konu olan diğer sebze terede ise en yüksek verim (2052,97 g/m²) %10 kompost uygulaması ile ilkbahar döneminde elde edilmiştir. Terede en düşük verim ise kontrol uygulamasından (526,86 g/m²) elde etmiştir (Karaal 2010).

Elgin (2003) tarafından yürütülen bir çalışmada, iki farklı dönemde yetiştirme ortamına uygulanan organik gübrelerin rokada verim, kalite ve bazı mineral madde içerikleri üzerine olan etkilerini araştırmıştır. Organik gübre olarak koyun gübresi, sığır gübresi, tavuk gübresi ve ticari olarak da Palm Organik ve Biofarm Humus gübreleri kullanılmıştır. Araştırmacı roka bitkisinde en yüksek verimin koyun ve sığır gübre uygulamalarından elde edildiğini bildirmiştir.

Moreira et al. (2014) farklı organik gübre uygulamalarının (tavuk gübresi, koyun gübresi, sığır gübresi ve organik kompost) marulda bitki gelişimi ve verimi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucunda, marulda bitki gelişimi ve verim bakımından en iyi sonucun tavuk gübresi uygulamasından elde edildiğini rapor etmişlerdir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Tarımsal üretimde verim ve kalite standartlarında artış için gübreleme uygulamaları oldukça önemli bir göreve sahiptir. Gübreleme uygulamaları yetiştirilecek bitki çeşidine göre farklılık göstermekle beraber çevresel faktörlere, toprak faktörlerine ve gübrelerin üretim yöntemlerine göre de farklılık gösterebilmektedir. Tarımsal üretimde gübrelemenin verimi artırdığı birçok deneme ve araştırma çalışmalarıyla ispatlanmıştır. Bu doğrultuda genel olarak ticari üretim yapılan alanlarda istenilen verim ve kalite hedefine ulaşabilmek için organik ve inorganik kaynaklı gübrelerden yararlanmak zorunlu hale gelmiştir. Fakat istenilen verim ve kaliteye ulaşabilmek için özellikle inorganik gübrelerin bilinçsizce kullanılması insan ve çevre sağlığını tehdit eder hale gelmiştir. Ortaya çıkan bu sorunlardan dolayı bilim insanları, bitkilerin korunmasına, toprağın korunmasına, insan sağlığının korunmasına ve ürün kaybının engellenmesine yönelik bitkisel üretimde çevre ile dost ve daha güvenilir olan organik gübre uygulamalarının kullanılmasını ve organik gübre uygulamaları ile yapılacak üretimin arttırılmasını tavsiye etmişlerdir.

Topraklarımızın hem kalitesini hem de canlılığını koruyarak yüksek verim alabilmek için topraklar organik madde içeriği bakımından zenginleştirilmeli ya da en azından mevcut haliyle korunmalıdır. Ülkemizde gerek açık alanda gerekse örtüaltı yetiştiriciliğinde kullanılan toprakların organik madde düzeyi çoğunlukla yetersizdir. Organik madde miktarının yeterli olduğu topraklarda yetiştirilen meyve ve sebzelerin kalitesinin de iyi olduğu dikkate alınarak organik gübrelerin bitkisel üretimde kullanımının teşvik edilmesi gereklidir. Bu aynı zamanda kimyasal gübrelerin fazlaca kullanılması nedeniyle bozulan topraklarımızın ıslah edilmesi ve yine bozulan ekolojik dengenin yeniden tesis edilmesine yardımcı olacaktır. Ülkemizde son dönemlerde organik gübre ile üretim artış göstermekle beraber bu konuda birçok çalışma yapılmaktadır.

Buradan hareketle yürütölen bu tez çalışmasında bazı geleneksel ve ticari organik gübrelerin topraklı ve topraksız ortamda terede bitki gelişimi ve verim üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu alışma farklı organik gübrelerin tere bitkisinde topraklı ve topraksız ortamda bitki gelişimini ve verimini arttırmada başarılı bir şekilde uygulanabileceğini göstermiştir. Çalışmada organik gübrelerin kendi içerisindeki etkisi dikkate alındığında tavuk gübresinin verim ve kalite parametrelerine etkisi genel olarak diğer organik gübrelere oranla pozitif yönde değişim göstermiştir.

KAYNAKLAR

Abou El-Magd MM, Omaima M, Sawan MF, Zaki Faten S, ABD Elall (2010) Productivity and Quality of Two Broccoli Cultivars as Affected by Different Levels of Nitrogen Fertilizers. Australian Journal of Basic and Applied Sciences 4(12): 6125-6133

Ahmad AA, Fares F, Paramasivam S, Elrashıdı MA, Savabı RM (2009) Biomass and nutrient concentration of sweet corn roots and shoots under organic amendments application. Journal of Environmental Science and Health Part B 44: 742–754

Aksoy U, Altındışli A (1998) Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım. Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği, İzmir 125

Beşirli G, Sürmeli N, Sönmez İ, Kasım MU, Başay S, Pezikoğlu F, Karık Ü, Çetin K, Erdoğan S, Çelikel F, Efe E, Cebel NİH, Güçdemir Keçeci M, Güçlü D, Tuncer AN, Aksoy U (2004) Organik Olarak Yetiştirilen Ispanakta Verim, Kalite Özellikleri ve Nitrat İçeriğinin Belirlenmesi. ve Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiriler, Ç.O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Çanakkale, Türkiye 112-116

Ceylan Ş, Yoldaş F, Mordoğan N, Çakıcı H (1999) Domates Yetiştiriciliğinde Farklı Hayvansal Gübrelerin Verim ve Kaliteye Etkisi. III. Sebze Tarımı Sempozyumu, Isparta, Türkiye 51

Çıtak S, Sönmez S, Koçak F, Yasin S (2011) Vermikompost ve Ahır Gübresi Uygulamalarının Ispanak (*Spinacia oleracea* var. L.) Bitkisinin Gelişimi ve Toprak Verimliliği Üzerine Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi 28(1): 56-69

Datnoff LE, Pernezny KL (2001) *Paenibacillus macerans* and *Trichoderma harzianum* Enhance Transplant Growth and Suppress *Fusarium* Crown and Root Rot in Florida Tomato Production. 2001 Caribbean Division Meeting Abstracts, June 11–15, 2001 – La Habana, Cuba. Publication no. p–2002–0025-CRA

Demir H, Gölükçü M, Topuz A, Özdemir F, Polat E, Şahin H (2003a) Yedikule ve Iceberg tipi marul çeşitlerinin mineral madde içeriği üzerine ekolojik üretimde farklı organik gübre uygulamalarının etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 16: 79-85

Demir H, Topuz A, Gölükçü M, Polat E, Özdemir F, Şahin H (2003b) Ekolojik Üretimde Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Domatesin Mineral Madde İçeriği Üzerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 16 (1): 19–25

Doğan D (2003) Domates ve Hıyar Fidesi Üretiminde Yetiştirme Ortamlarına Katılan Tavuk Gübresinin Fide Gelişimi ve Kalitesine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara 25

Elgin Ç, Eşiyok D, Yağmur B (2006) Bazı Çiftlik (Organik) Gübre Seviyelerinin Roka Bitkisinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. VI. Sebze Tarımı Sempozyumu, Kahramanmaraş, Türkiye 233-236

Elgin Ç (2003) Bazı Ticari Organik Gübre Seviyelerinin Roka Bitkisinin Verim ve Mineral Madde İçeriği Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, (Basılmamış)

Eşiyok D, Bozokalfa MK, Yağmur B, Aşçıoğlu TK (2010) Nutritional Value and Economic Plant Properties of *Eruca sativa* L. Accessions. *Cruciferae Newsletter* 29: 42-45

Eşiyok D, Tuncay Ö (2010) Yetiştirme Dönemlerinin Rokada Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. VIII. Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu, Van, Türkiye 89-94

Eşiyok D, Bozokalfa MK, Ongun AR, Tepecik M, Okur B, Kaygısız T (2006) Farklı Organik Gübrelerin Tere (*Lepidium sativum* L.) Yetiştiriciliğinde Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi". Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu Bildiriler Kitabı. Yalova 323-331

Eşiyok D, Okur B, Delibacak S, Duman İ (1999) Effect of Manure Doses and Growth Media on the Productivity and Mineral Composition of Rocket Leaves (*Eruca sativa*). Improved Crops Quality by Nutrient Management. *Developments in Plant and Soil Science* 86(6): 237-240

Ferreira EGBS, Matos VP, Sales AGA, Pacheco MV (2008) Influence of Temperature and Substrate on Germination and Initial development of *Eruca sativa* Seedlings. *Revista Brasileira de Ciencias Agrarias* 3(3): 209-212

Fraszczak B, Knaflowski M, Ziombra M (2008) The Height of Some Spice Plants Depending on Light Conditions and Temperature. *Electronic Journal of Agricultural Universities* 11(2): 16

Ganiger VM, Mathad JC, Madalageri M, Babalad HB, Bhuvaneswari G (2012) Effect of Organics and Norganics on Yield Parameters in Bell Pepper Under Opencondition. *J. Hortl.*

Sci 7(2): 156-160

Gerçek S (2009) Su Yastıkları ve Organik Tarımda Kullanımı, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 13(2): 59-63

Güler S (2004) Tavuk Gübresi ve İnorganik Gübre Uygulamasının Domateste Verim, Kalite ve Yaprığın Besin Element İçeriği Üzerine Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi (Derim) 21(1): 21-29

Hınıslı N (2014) Vermikompost Gübresinin Kıvırcık Bitkisinin Gelişmesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi ve Diğer Bazı Organik Kaynaklı Gübrelerle Karşılaştırılması”. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı, Tekirdağ 285

Hossain MB, Ryu KS (2017) Effects of Organic and İnorganic Fertilizers on Lettuce (*Lactuca sativa* L.) and Soil Properties. Saarc J. Agri 15(2): 93-102

İnne A, Kul R, Ekinci M, Turan M, Yıldırım E (2021) Nitrogen Fertilization Affects Growth, Yield, Nitrate and Mineral Content of Garden Cress (*Lepidium sativum* L.). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 31(1): 89-97

Jabłońska-Ceglarek R, Rosa R, (2003) Ön mahsul yeşil gübre ve beyaz lahana veriminin boyutu ve kalitesi. Polonya Tarım Üniversiteleri Elektronik Dergisi 6-1.

Kacar B, Katkat, VN (1999) Kimyasal Gübrelerin Tepkimeleri, Bölüm 5 Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, Bursa, Türkiye 144: 531

Kaplan M, Sönmez S, Polat E, Demir H, Sönmez İ (2006) Kan Unu ve Tavuk Gübresi Uygulamalarının Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri. 3. Organik Tarım Sempozyumu, Yalova, Türkiye 533-541

Karaal G (2010) Organik Gübre Katkılı Fındık Zuruf Kompostunda Roka (*Eruca sativa* L.) ve Tere (*Lepidium sativum* L.) Yetiştiriciliği. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu 57

Karaal G, Uğur A (2014) Organik Gübre Katkılı Fındık Zuruf Kompostunda Tere (*Lepidium sativum*) Yetiştiriciliği Ekoloji 23(90):33-39

Karataş A, Turan Büyükdinç D (2017) Organik Çay Atığının Ispanak ve Marul Yetiştiriciliğinde Bitki Gelişimi Üzerine Etkisi. Akademik Ziraat Dergisi Cilt: 6 Özel Sayı, 201-210

Kılıç B (2018) Bazı Organik Gübrelerin Marul Yetiştiriciliğinde Gelişme ve Verim Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi Ve Besleme Anabilim Dalı 20-45

Koç F (2008) Farklı Organik Gübrelerin Domates ve Biber Bitkisinin Gelişimi İle Beslenmesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı 39-117

Kozak B (1996) Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğinde Organik Gübreleme ve Mineral Gübrelemenin Ürün Kalitesi İle Bazı Hastalıklara Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Adana 48

Kuepper G (2010) Potting Mixes for Certified Organic Production. IP112, Slot #61, Version 102810. <http://www.attra.org/attra-pub/potmix.html> (Erişim Tarihi: 10.10.2021)

Kütük C, Topçuoğlu B, Demir K (1999) Toprağa Uygulanan Farklı Organik Materyallerin Ispanak Bitkisinde Verim İle Bazı Kalite Öğeleri ve Mineral Madde İçerikleri Üzerine Etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 12: 31-36

Leaungvutivirog C, Sunantapongsuk V, Limtong P, Nakapraves P, Piriyaaprin S (2004) Effect of Organic Fertilizer on Soil Improvement in Mab Bon, Tha Yang, Satuk and Renu Series for Corn Cultivation in Thailand. Symposium, 57 <http://www.sfst.org/Proceedings/17WCSSCD/Abstracts/01899.pdf>

Mercik S, Stepień W (2006) Crop Yields and Selected Soil Properties on Manured and Not Manured Fields at The Period of Many Years. Nawozy Nawożenie (Fertilisers and Fertilization) 8(4): 141-149

Meche M (2017) Soil and Growing Medium Amendments. Hort 202, General Horticulture Lab 7. Copyright D.W. Reed, <http://generalhorticulture.tamu.edu/h202/labs/lab7/organic.html> (access date: 7.07.2021)

Moreira MA, Dos Santos CAP, Lucas AAT, Bianchini FG, De Souza IM, Viegas PRA (2014) Lettuce Production According to Different Sources of Organic Matter and Soil Cover. Agricultural Sciences 5: 99-105

Nicola S, Hoeberechts J, Fontana E, Saglietti D (2003) Cultural Technique Influences on Post-Harvest Quality of Rocket (*Eruca sativa* Mill.). Acta Hort 604: 685-690

Nurzyńska-Wierdak R (2001) Yielding of garden rocket (*Eruca sativa*) in dependence on differentiated nitrogen fertilization. Veg. Crops Res. Bull 54(2): 71-76

Olesen JE, Hansen EM, Askegaard M, Rasmussen IA (2007) The value of catch crops and organic manures for spring barley in organic arable farming. *Field Crops Res* 100: 168–178

Oliveira FL, Ribas RGT, Junqueira RM, Padovan MP, Goerra JGM, Almeida DL, Riberio RLD (2003) Effects of The Cover Crop *Crotalaria Juncea* and Increasing Rates of Poultry Manure on Yield of Organic Cabbage. *Agronomia* 37(2): 60-66

Ouda BA, Mahadeen AY (2008) Effect of Fertilizers on Growth, Yield, Yield Components, Quality and Certain Nutrient Contents in Broccoli (*Brassica oleracea*). *Int. J. Agri. Biol* 10: 627–32

Özbay N, Emrebaş N, Akıncı S (2010) Topraksız Ortamda Roka ve Tere Yetiştiriciliğinde Mikrobiyal Gübre (*Trichoderma Harzianum*, KUEN 1585) Uygulamasının Bitki Gelişimi ve Verimi Üzerine Etkileri. 5. Ulusal Gübre ve Bitki Besleme Kongresi, İzmir, Türkiye 45

Parr JF, Hornick SB, Kaufman, DD (1994) Use of Microbial Inoculants and Organic Fertilizers in Agricultural Production. Extension Bulletin Food and Fertilizer Technology Center, Taipei, Taiwan 394: 16

Polat E, Sönmez S, Demir H, Kaplan M (2001) Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Marulda Verim, Kalite ve Bitki Besin Maddeleri Alımına Etkileri. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, Antalya, Türkiye 69-77

Polat E, Onus A, Demir H (2004) Atık Mantar Kompostunun Marul Yetiştiriciliğinde Verim ve Kaliteye Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 17(2): 149-154

Rono SC, Osore P, Kigen JK (2000) Use of Organic and İnorganic Fertilizers on Vegetable (*Brassica oleracea*) Production in Kitale Mandate Region. http://www.kari.org/Legume_Project/Legume2Conf_2000/11.pdf Sarı Ö, Gürsel Çelikel F (2017) Farklı Yetiştirme Ortamlarının Oriental Liliium ‘Siberia’ Çeşidinde Çiçek Kalitesi ve Soğan Verimi Üzerine Etkileri. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD)* 3(2): 54-60

Sharif M, Ahmad M, Sarir MS Khattak RA (2004) Effect of Organic and İnorganic Fertilizers on the Yield and Yield Components of Maize. *Pakistan Journal of Agriculture, Agricultural Engineering, Veterinary Sciences* 20(1): 11-16

Şeker C, Ersoy İ (2005) Değişik Organik Gübreler ve Leonarditin Toprak Özellikleri ve Mısır Bitkisinin (*Zea mays* L.) Gelişimi Üzerine Etkileri. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 19(35): 46-50

Turhan E, Sevgican A (1996) Bir Topraksız Tarım Şekli Olan Saksı Kültüründe Farklı Yetiştirme Ortamlarının Sera Marul Yetiştiriciliğinde Verime Etkisi Üzerine Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, İzmir 62

TÜİK (2021) Sebze Ürünleri Üretim Miktarları. <https://data.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: 20.12.2021)

Tüzel Y, Öztekin GB, Duyar H, Eşiyok D, Kılıç GÖ, Anaç D, Kayıkçıoğlu HH (2011) Organik Salata-Marul Yetiştiriciliğinde Agryl Örtü ve Bazı Gübrelerin Verim, Kalite, Yaprak Besin Madde İçeriği ve Toprak Verimliliği Özelliklerine Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi 17: 190-203

Ünlü H, Padem H (2009) Organik Domates Yetiştiriciliğinde Çiftlik Gübresi, Mikrobiyal Gübre ve Bitki Aktivatörü Kullanımının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri, Ekoloji 19(73): 1-9

Vural H, Eşiyok D, Duman İ (2000) Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir 440

Yağmur B, Okur B, Tuncay Ö, Eşiyok D (2019) Farklı Ekim Zamanı ve Azotlu Gübre Uygulamalarının Tere (*Lepidium sativum* L.) Bitkisinin Azot Fraksiyonları ve Bitki Besin Maddesi İçeriğine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 29(3): 388-396

Yılmaz D (2015) Tere (*Lepidium sativum* l.) Bitki Sıklığının Verim ve Yaprak Kalitesi Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu 12

Zhao X, Joo JC, Kim D, Lee JK, Kim JY (2016) Estimation of the Seedling Vigor Index of Sunflowers Treated with Various Heavy Metals. Journal of Bioremediat Biodegrad 7: 3