T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI ORGANİK ATIKLARIN MERCİMEK BİTKİSİNE ETKİSİ

Sevim ÖKTEN

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2021

Prof. Dr. Abdul Cenap CEVHERİ'nin danışmanlığında, Sevim ÖKTEN tarafından hazırlanan **"Bazı Organik Atıkların Mercimek Bitkisine Etkisi"** konulu bu çalışma 13 / 01 / 2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Doç. Dr. Abdul Cenap CEVHERİ .....

Üye : Prof. Dr. Çiğdem KÜÇÜK .....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi İnci Güler GÜNEY .....

Bu Tezin Biyoloji Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

İÇİNDEKİLER i
ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ vi
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 4
3. MATERYAL ve YÖNTEM 9
3.1. Materyal 9
3.1.1. Denemede kullanılacak toprak ve bitkinin analiz için hazırlanması 9
3.1.2. Denemede kullanılan saksıların kurulumu 10
3.1.3. Denemede kullanılan bitki, toprak ve suyun özellikleri 10
3.1.4. Bitki boy ve kök ölçümü, ağırlıklarının tartılması 11
3.1.5. Kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlıkları 11
3.2. Yöntem 11
3.2.1. Klorofil tayini 12
3.2.2. Toprak örneklerine yapılan analizler 12
3.2.2.1. Dehidrogenaz aktivite 12
3.2.2.2. Üreaz aktivite 13
3.2.3. İstatistik analiz 13
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 14
4.1. Boy Uzunluğu Boyutu 14
4.1.1. Boy uzunluğu boyutu tanımlayıcı istatistikleri 15
4.1.2. Kök uzunluğu boyutu 16
4.2. Dehidrogenaz Aktivitesi Boyutu 17
4.2.1. Dehidrogenaz aktivitesi boyutu tanımlayıcı istatistikler 18
4.3. Üreaz Aktivitesi Boyutu 19
4.3.1. Üreaz aktivitesi boyutu tanımlayıcı istatistikleri 19
4.4. Klorofil A Düzeyi Boyutu 20
4.4.1. Klorofil a düzeyi boyutu tanımlayıcı istatistikleri 21
4.5. Klorofil B Boyutu 22
4.5.1. Klorofil b düzeyi boyutu tanımlayıcı istatistikleri 22
4.6. Karatenoid Seviyesi Boyutu 23
4.6.1. Karatenoid seviyesi boyutu tanımlayıcı istatistikleri 23
4.7. Tartışma 24
4.7.1. Denemede kullanılan organik atıkların mercimek bitkisine etkisi 24
4.7.2. Organik atıkların klorofil tayini üzerine etkisi 27
4.7.3. Organik atıkların enzim aktivitelerine etkisi 27
4.7.3.1. Kullanılan organik atıkların dehidrogenaz enzim aktivitesine etkisi 27
4.7.3.2. Kullanılan organik atıkların üreaz enzim aktivitesine etkisi 28
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 30
KAYNAKLAR 32
ÖZGEÇMİŞ 38

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI ORGANİK ATIKLARIN MERCİMEK BİTKİSİNE ETKİLERİ

Sevim ÖKTEN

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Abdul Cenap CEVHERİ
Yıl: 2021, Sayfa: 38

Bu çalışmada bazı organik atıkların mercimek gelişimine etkisi incelenmiştir. Organik atık olarak melas, fıstık kabuğu ve buğday kepeği kullanılmıştır. Sağlıklı, kaliteli mercimek üretimi ve organik atık kullanılmasının yaygınlaştırılması hedeflenmiştir. Organik atıklar 4 farklı (%0, %0,5, %1 ve %2) dozda toprağa uygulanmıştır. Bu çalışma sera koşullarında saksılarda yürütülmüştür. Deneyde kullanılan mercimek bitkileri 3 ay sonra hasat edilip kök ve gövde kısımları analizler için hazırlanmıştır. Hasat sonrası süreçte; mercimek bitkisinin, kök boyu, kök yaş, kök kuru ağırlık, bitki boyu, bitki yaş ve kuru ağırlığı ölçülmüştür. Ayrıca mercimekte klorofil içeriği, toprak enzim aktivitelerinden dehidrogenaz ve üreaz aktiviteye etkileri belirlenip analizleri kontrole göre yapılmıştır. Bu süreç sonucunda yapılan analizlere bakıldığında organik atıkların, mercimek bitkisinde gelişimi için 3 gübre de verimli bulunmuştur. Toprağa uygulanan organik atıkların (melas, fıstık kabuğu, buğday kepeği) bitkideki verimi artırıcı etkisi organik atığın çeşidine, uygulama süresine ve dozuna göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER*:* Organik gübre, mercimek, toprak enzimi, uygulama dozu , toprak

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECTS OF SOME ORGANIC WASTES ON THE LENTIL PLANT

Sevim ÖKTEN

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Abdul Cenap CEVHERİ
Year: 2021, Page: 38

In this study, the effect of some organic wastes on lentil growth was investigated. Molasses, peanut shell and wheat bran were used as organic waste. It is aimed to expand the production of healthy and high quality lentils and the use of organic waste. Organic wastes were applied to the soil in 4 different (0%, 0.5%, 1% and 2%) doses. This study was carried out in pots under greenhouse conditions. The lentil plants used in the experiment were harvested 3 months later and the root and stem parts were prepared for analysis. In the post-harvest period; Lentil plant, root height, root wet, root dry weight, plant height, plant wet and dry weight were measured. In addition, the effects of chlorophyll content in lentil, dehydrogenase and urease activity from soil enzyme activities were determined and analyzed according to the control. Considering the analyzes made as a result of this process, all 3 fertilizers were found to be efficient for the development of organic wastes in lentil plants. It has been determined that the efficiency increasing effect of organic wastes applied to the soil (molasses, peanut shell, wheat bran) varies according to the type of organic waste, application time and dose.

KEY WORDS: Organic fertilizer, lentils, soil enzyme, administration dose, soil

TEŞEKKÜR

Bu süreçte bana yardımcı olan, destekleyen başta Sayın danışman hocam Prof. Dr. Abdul Cenap CEVHERİ ‘ye ve çok sevdiğim sayın Prof. Dr. Çiğdem KÜÇÜK hocama, birçok konuda öneride bulunan, yardımcı olan Nimet KILINÇOĞLU hocama ve Mehmet KARAÇALI ’ya çok teşekkür ederim. Her zaman yanımda olan, beni destekleyen canım aileme özellikle babam Hikmet ÖKTEN' e sonsuz şükranlarımı sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Mercimek ekili saksılar 9
Şekil 3.2. Saksı denemelerinin kurulması 10
Şekil 3.3. Bitkiden alınan yaprak örnekleri 11
Şekil.3.4.Toprak örneklerinin analizleri 12
Şekil 4.1. Boy uzunluğu boyutu gübre çeşidi ve doz ortalamaları 15
Şekil 4.2. Bitki köklerinin hazırlanması 16
Şekil 4.3. Kök uzunluğu boyutu gübre çeşidi ve doz ortalamaları 17
Şekil 4.4. Toprak örneklerine yapılan analizler 17
Şekil 4.5. Dehidrogenaz aktivitesi boyutu gübre çeşidi ve doz ortalamaları 18
Şekil 4.6. Üreaz aktivitesi boyutu gübre çeşidi ve doz ortalamaları 20
Şekil.4.7. Klorofil tayini analizler için hazırlanması 20
Şekil 4.8. Klorofil a düzeyi boyutu gübre çeşidi ve doz ortalamaları 21
Şekil 4.9. Klorofil b düzeyi boyutu gübre çeşitleri ve doz ortalamaları 23
Şekil 4.10. Karatenoid seviyesi boyutu gübre çeşitleri ve doz ortalamaları 24

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. Boy uzunluğu boyutu gübre çeşitleri ve dozlarına ait tanımlayıcı istatistikler..... 15
Çizelge 4.2. Kök uzunluğu boyutu gübre çeşitleri ve dozlarına ait tanımlayıcı istatistikler 16
Çizelge 4.3. Dehidrogenaz aktivitesi boyutu gübre çeşitleri ve dozlarına ait tanımlayıcı istatistikler..... 18
Çizelge 4.4. Üreaz aktivitesi boyutu gübre çeşitleri ve dozlarına ait tanımlayıcı istatistikler.... 19
Çizelge 4.5. Klorofil a düzeyi boyutu gübre çeşitleri ve dozlarına ait tanımlayıcı istatistikler.. 21
Çizelge 4.6. Klorofil b boyutu gübre çeşidi ve dozlarına ait tanımlayıcı istatistikler 22
Çizelge 4.7. Karatenoid seviyesi boyutu gübre çeşitleri ve dozlarına ait tanımlayıcı istatistikler 23

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

cm	Santimetre
°C	Santigrat Derece
DHG	Dehidrogenaz
Kg	Kilogram
Mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
nm	Nanometre
TTC	3-4-5 Trifeniltetrazolium klorid
%	Yüzde

1. GİRİŞ

Ülkemizde bulunan toprakların çoğunluğunda organik madde miktarı oldukça azdır. Bu topraklardaki organik madde miktarının az olması bitki üretimini azaltan en büyük etkenlerden biridir (Göksal ve ark., 2002). Topraktaki kalite ve verim, içeriğinde bulundurduğu organik maddeyle doğrudan ilişkilidir. Toprağın içeriğindeki organik maddenin varlığı toprağa karıştırılan organik gübreler ile sağlanmaktadır. Organik gübreler; kanatlı hayvan gübreleri, bitkisel kökenli gübreler, küçükbaş hayvan ve büyükbaş hayvan atıklarıdır. Bu gübreler toprak ile karıştırıldığında toprağı besin maddesi bakımından zenginleştirirken aynı zamanda toprağı fiziksel anlamda da iyileştirmektedir (Demiryürek K., 2011). Toprağın verimliliğini artırabilmek için toprağa organik atık eklenmesi kaçınılmazdır. Tarım için kullanılan toprağa uygulanan gübre talebinin artması ve bu gübrelerin yetersiz olması alternatif kaynaklar bulundurmayı mecbur kılmıştır. 2050 yılına kadar dünya nüfusunun artması 10 milyara dayanacağı öngörüldüğünden, günümüzdeki gıda üretiminin artırılmasının sağlanması çoğu ülkenin ilk sıralardaki hedeflerinden biri olmuştur (Medina ve ark., 2015). Organik atıklar humus dediğimiz toprak için önemli bir organik maddedir ve bu madde öncelikle bitki atıklarından oluşur. Hayvan atıkları ve hayvanların öldükten sonra çürüyen kısımlarından geriye kalanlar da organik atıkların oluşmasında önemli bir faktördür. Ot ile beslenen hayvanlar, birçok türde toprak haşereleri ve toprakta bulunan solucanların bunlara eklenmesi olarak binlerce mikroorganizma, hayvan ve bitkilerin oluşturduğu atıkların parçalanmalarında ve toprağın tüm alanına yayılmalarında etkili olurlar. Bilinmektedir ki organik atıklar toprağın yapısını, içeriğini iyileştirir, agregasyonu ve toprağın granülasyonunu ciddi oranda artırır. Özellikle de iyice parçalanmış organik atık, kumlu toprakların kohezyonunu artırır. Böylelikle organik atıklar verimi iyi bir toprağın ortaya çıkmasına yardımcı olur. Kaliteli bir toprak strüktürü, toprağın suyu absorbe etme gücünü artırır, bitkilerin kendileri için faydalı olan kısmı tutmasına yardımcı olur ve en önemlisi pis toprakların hava almasını ve drenajı sağlar. Ülkemiz topraklarının büyük çoğunluğu kurak iklim koşulları altında doğal vejetasyonun azlığı nedeni ile çok az miktarda organik madde içermektedir (Aygün ve Acar, 2019). Bilinmektedir ki organik maddeler toprağın verimliliği açısından son derece

önemlidir. Fakat ülkemiz topraklarının büyük bir kısmı organik madde içeriği bakımından yetersiz olduğundan dolayı toraklarımızdaki olumsuzluğu yok etmek için organik atıkların kullanılmasının artırılması gerekmektedir.

Türkiye'de 2010-2017 yılları arasında organik bitkisel üretimdeki veriler üzerinde değerlendirme yapıldığında üretim için ayrılan alan yaklaşık 510 bin hektar iken 2014 yılında bu rakamın yaklaşık 900 bin hektara çıktığı görülürken 2017 yılında ise 550 bin hektara gerilediği görülmüştür. Ama üretim miktarlarına bakıldığında genel anlamda bir artış olduğu söylenebilir. Üretimimiz yaklaşık 1,3 milyon ton iken 2017 yılında 2,4 milyon tonu aşmış bulunmaktadır (TÜİK, 2019). Tarımı yapılan bakliyatlar içerisinde, Türkiye'de mercimek en yüksek orana sahiptir (Gercek, 2014). Türkiye, 2014 yılı itibariyle 4.827.121 ton dünya mercimek üretiminde üçüncü sırada yer almıştır (FAO, 2014). Dünya mercimek üretiminde Türkiye, %7'lik bir paya sahiptir. Kolay yetiştirilebilen bir kültür bitkisi olması, kısa sürede deney materyali haline gelmesi, kromozom sayısının az olması ve kromozomlarının gözlenebilir olması, literatür incelemelerine göre çimlenme deneyleri ile ilgili çalışmalarda bitkisel materyal olarak kullanılması sebebiyle mercimek tohum ve fideleri tercih edilmiştir (Aksoy ve ark., 2007; Aksoy, 2008). Bu konuda Şanlıurfa ekim alanının genişliği ile bilinmesi ve burada yetiştirilen mercimeğin saman ve sapın baklagiller içinde olup en az selüloz içeriği ile hayvan beslenmesinde de önemli rol aldığı bildirilmiştir (Öktem, 2016 b). Mercimek; çeşidine, çevre şartlarına, yetişme tarzına ve koşullarına göre değişiklik gösterip (%25-30) protein bakımından zengindir. Belirtilen değer, ülkemizde başta gelen gıdalardan kullanılan buğdayın protein oranının iki katına yakındır. Ayrıca içerdiği proteinlerin hazım olabilme özelliğinin yüksekliği (%92) ve amino asitlerce zenginliği, mercimek proteinlerinin tahıl proteinlerine göre büyük oranda üstün bir besleyici değeri saptanmıştır (Wang ve Daun, 2006; akt. Kaya, 2010). Ülke olarak bu durumu ilerletebilmemiz için teknolojiden yararlanıp verimi yüksek, kaliteli ve zengin besin içeren mercimek çeşitlerini yetiştirebilmemiz önem taşımaktadır. Bu nedenle ülkemizi mercimek çeşitleri bakımından kalkındırmak ve kalitesini etkileyen etmenler nelerdir ne yapılmalıdır gibi araştırmaların yapılması gerekmektedir. Bu alanda yapılan çalışmalara ve araştırmalara bakıldığında, çalışmaların azlığı dikkat

çekmektedir (Akova, 1997; Coşkuner ve Karababa, 1998; Özkaya ve ark., 1998b; akt. Kaya, 2010). Diyetlerde mercimeğin tahıllarla birlikte kullanılması mercimeğin besleyicilik yönünü ekstradan arttırmaktadır. Doymuş yağ asitleri bakımından fakir aynı zamanda bitkisel bir ürün olduğu için kolesterol bulundurmayan gıdalar grubunda yer alan mercimek, önemli bir baklagil ve kültür bitkisidir (King, 1964; Dovlo ve ark., 1976; Yıldırım ve ark., 2006; akt. Kaya, 2010).

Mercimek; tahıllara oranla protein miktarı açısından yüksekliği, kaliteli ve zengin protein içeriği olmasının yanında, vitaminler ve mineraller yönünden de zengin olması, tahıllarla birlikte kullanıldığında önemli bulunan amino asit dengesini kurması (Pellet, 1988; Baysal, 1988; Özkaya ve ark., 1998a; akt. Kaya, 2010), böylece açlık hissinin giderilmesine ve iştahı dengeleyen bir ürün olması (Trowell ve ark.,1985; akt. Kaya, 2010) sebepleriyle hayatımızda beslenmemiz açısından önemli konumda olan bir baklagildir. Ayrıca mercimeğin toprağa da birçok etkisi vardır; örneğin, mercimeğin köklerinde bulunan Rhizobium leguminosarum bakterilerinin yardımı ile havadaki serbest azotu toprağa bağlar sonra kendisiyle aynı yerde ekilecek olan bitkiye azot bakımından verimli ortamı hazırlar (Canbolat, 2014). Ayrıca mercimeğin kökünde bulunan azot, kalsiyum, fosfor, potasyum gibi elementler, besin maddelerinin ayrışması gerçekleştikten sonra da toprağın kök bölgesinde kalırlar (Sepetoğlu, 2002). Bu özellikleriyle mercimek bitki ıslahı ve çeşit geliştirme gibi çalışmalarda önemli bir kaynaktır (Canbolat, 2014).

Çalışmamız sonunda melas, fıstık kabuğu ve buğday kepeğinin, mercimek üzerinde etkisi belirlenmiştir. Amacımız; Bu kadar önemli bir yere sahip olan mercimeği tüketirken sağlığımız için kaliteli ürün yetiştirmek, ayrıca ekosisteme zararlı olan kimyasal gübreler yerine organik gübre kullanıp, hem çevre kirliliğini önlemiş olmak hem de insan sağlığı için daha iyi kaliteli ürün elde etmektir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Toprak içeriğini organik atık bakımından daha çok zenginleşmesini sağlaması için günümüzde 4 farklı organik atık kullanılmaktadır. Wang ve ark. (2009), Mercimek baklagilinin kabuğunu almak ve pişirme işleminin, mercimeğin içerdiği besin öğelerinden olan protein, kül, diyet lif, nişasta, tripsin inhibitörü ve Fe, K, Mg, Ca, Cu ve Zn minerallerinin miktarlarındaki değişme etkisini incelemiştir ve kaynar sudaki mercimeğin suyundaki ciddi ölçüde protein, nişasta ve mineral madde olduğu ve kırmızı mercimek kabuğunun soyup tekrar aynı işlem olduktan sonra protein miktarında artış gösterdiği görülmüştür (Wang, 2005; akt. Kaya, 2010).

Büyümekte olan ülkeler maliyeti yüksek ve doğal olmayan kaynakların düşük verimli bölgelerde bitkiyi geliştirebilmek ve verimi artırmak için kimyasal atık kullanımı yerine organik atık olarak hayvan ve bitkilerden elde ettikleri atıkların kullanımını arttırmak ciddi oranda önem taşımaktadır. Mercimeğin büyük oranda içeriğinde lif bulundurduğu, lifin ise yüksek oranda tohumun kabuğunda bulunduğu, tohum kabuğunu soymak ile birlikte mercimeğin içerdiği lif miktarının azaldığı tespit edilmiştir (Devos, 1988). Tarım, sanayi devrimi ve 20.yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıkan yeşil devrim nedeniyle yön değiştirmiştir. Yeşil devrimle, git gide artan nüfusun gıda sistemi olarak "Organik Tarım" ortaya çıkmıştır (Aksoy, 2001; akt. Demir, Topuz, Gölükçü & Polat, 2003).

Brezilya'da 1996-2002 yılları arasında yapılan diğer bir çalışmada, yeşil atık uygulamalarının toprağın yapısındaki kimyasal karakterizasyonu ile üzüm verim ve kalitesi üzerine olan etkilerini incelemişlerdir (Tangolar, Özdemir, Gürsöz, Çakır ve Tangolar, 2007). Denemede yeşil atık bitkileri olarak Crotalariajuncea ve Canavaliaensiformis kullanılmıştır. Deneme süreci sonunda yeşil atık uygulamasının toprağın kimyasal yapısını iyileşme gösterdiği görülmüş, özellikle de organik madde miktarı ve Ca konsantrasyonunda artış görüldüğü saptanmıştır. Deneme süreci sonucunda yeşil atık uygulamasının üzüm verim ve kalitesi üzerinde önemli bir etkisi olmadığı saptanmıştır (Faria ve ark., 2004, akt. Tangolar, Özdemir, Gürsöz, Çakır ve Tangolar, 2007).

Organik atık uygulamalarının King's Ruby üzüm çeşidinde büyümesi ve verim üzerindeki etkisinin araştırıldığı deneme süreci sonucunda üzüm verim ve kalitesinde en iyi sonuçlar %50 organik gübre + %50 amonyum sülfat+19g maya/üzüm veya %50 inorganik gübre + %50 organik gübre uygulamalarından sağlanmıştır (El Galil ve ark., 2003; akt. Tangolar, Özdemir, Gürsöz, Çakır ve Tangolar, 2007).

Bilim adamları bulunan ürünlerle birim alandan daha çok verim alabilmek için dünya tarımına, fakir topraklarda ve değişik çevre stresleri altında kabul edilebilir verim veren farklı bitki sınıflandırılması ve bitki türlerinin elde edilmesi yolunda çalışmalar yapılacaktır (Duğan, 2010). Mercimeğin sınıflandırılmasında ve kalitesinin belirlenebilmesi için fiziksel ve kimyasal özellikleri dikkate alınacaktır. Mercimeğin önemli görülen kalite kriterlerinden; tane çapı, pişme süresi ve 1000 tane ağırlığı olup ayrıca protein ve lif miktarı ile mineral madde içeriği önemli bulunmuştur (Çarman, 1996; Doğan ve ark., 2002; Costa ve ark., 2006; Erdoğan ve ark., 2006; akt. Kaya, 2010).

Mercimeğin fiziksel ve kimyasal özelliklerine; çeşit, yetiştirme tekniği, verim, coğrafik konum ve gübrelemenin etki ettiği, ekim nöbetine girdiği bitkinin de etkisi olabileceği tespit edilmiştir (Özkaya ve ark., 1998a; Çok kızgın ve ark., 2005; Ford ve ark., 2007; akt. Kaya, 2010).

Artan nüfusun yeterli ve dengeli bir şekilde beslenebilmesi için birim alandan en çok verimi ve kaliteyi veren genotiplerin bulunması ve geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Dünya besin kaynakları sıralamasında birinci derecede önemli bulunan tahıllardan melas önemli bir tür olarak görülmüştür. Mercimek bizim beslenmemizde olduğu gibi (yukarıda sıralanan faydalarının yanında) hayvan beslenmesinde de önemli bir gıdadır. Mercimeğin tane/sap oranı 1/1.5 olup, saplarında da %13.74 oranında protein bulunduğu belirtilmektedir. Hayvan beslenmesinde protein açığını iyileştirmek bakımından 1 ton baklagil sapının 8 ton tahıl sapına eşit olduğu bilinmektedir (Toğay ve Anlarsal, 2008; akt. Kaya, 2010).

Mercimeğin hasat ve harmanından geriye kalan sap ve bakla kabuklarının hayvan beslenmesinde çok önemli olduğu, bu artıkların kimyasal bileşiminin; %50

karbonhidrat, %21,4 selüloz, %12,2 mineral madde, %10,2 nem, %4,4 protein ve %1,8 yağ içerdiği, iç mercimeğin elde edilişi sırasında kotiledonlardan ayrılan tane kabuğunun da yaklaşık %13 oranında protein içerdiği ve önemli bir hayvan yemi olduğu belirtilmiştir (Şehirali, 1988; akt. Kaya, 2010). Mercimek, folik asit barındırır. İnsan vücudunda folik asit eksikliğinde homosistein seviyesi yükselir, kalp hastalıkları için de ciddi bir risk taşır. Mercimek, içerdiği folik asit sayesinde doğumsal kusurların, kalp hastalıklarının ve osteoporoza neden olan kemik kırıkları gibi sorunların önlenmesini sağlar (Trowell ve ark., 1985; akt. Kaya, 2010). Mercimek aynı zamanda vejetaryen beslenenler için çok önemli bir demir kaynağıdır (Rehinan ve ark., 2004). Mercimek; Ca, Fe ve Zn bakımından zengindir. Demir eksikliğinin giderilmesi için diyetlerde yeterli mercimek ve nohut tüketimi ile sağlanır. Mercimeğin Çinko içeriği çoğu sebzeye göre daha fazladır (Pellet, 1988; akt. Kaya, 2010). Mercimek, kas sağlığımız için önemli bir mineral olan Magnezyum u da içerir. Mg, damarlardaki düz kaslarımıza etki ederek kan basıncını azaltmaya ve kanın damarda daha rahat ilerlemesine yardımcı olur. Araştırmalar vücuttaki Mg eksikliğinin ani gerçekleşen kalp krizleriyle ilişkili olduğu belirtilmiştir. Bu araştırmalar sonucunda mercimek tüketiminin kalp krizi riskini düşüreceği ön görülmektedir (Abu Shakra ve Tannous, 1981; Baysal ve Başoğlu, 1988; akt. Kaya, 2010).

Şanlı ve ark. (2015), yaptıkları bir araştırmada, şeker pancarının yan ürünü diye bilinen melasın 5 farklı dozda toprağa uygulanmış ve şeker pancarının gelişimi irdelendirilmiştir. Araştırmacılar, melasın uygulandığı şeker pancarının üzerindeki kök veriminin korunması freakasyonun nedeni olduğunu belirtmişlerdir. Melas gübresi uygulamasının bitkide ki parazit metotlarını azalttığı, toprağın mikrobiyal ekolojisini etkilediği ve bitki için uygun ortamı hazırladığı Schenck (2001), tarafından bildirilmiştir. Melasın mineral, protein, vitamin ve aminoasit içeren organik madde içeriği ve glukoz, fruktoz, sukroz formundaki şekerleri içerdiği bilinmektedir (Raad, 2011).

Bandick ve Dick (1999), Topraklara karıştırılan tarımsal artıkların, herhangi bir işlem görmemiş organik madde katılmamış topraklarla karşılaştırıldığında enzim aktivitesinin atık uygulamalarından daha çok olduğu belirtilmiştir.

Sajjad ve ark. (2002), tarafından incelenen bir çalışmada kumlu bir zemin içeren toprağa uyguladıkları farklı tarımsal artıkların (buğday, mısır ve sesbanya), toprağın yapısal özelliğine etkisi olmayan sonuçlar bulunmuştur. Bu çalışma sonucunda uygulama gören toprakların içeriğindeki organik üzerine olan çalışmada inceledikleri verilere göre; organik atıklara ve inkübasyon dönemine göre aynı karbon kapsamını en çok organik olan buğdayın arttırdığını gözlemlemişlerdir. Üreaz aktivitesine bakılacak olursa kontrole göre arttığı, ama bu farklılığın tarımsal artıklarla alakasının bulunmadığı söylenmiştir.

Ekosistemde yer alan, toprakta bulunan enzim rollerinin daha iyi bilinebilmesi için toprağa yapılan yönetim tekniklerindeki değişiklikler sonucu toprağın biyolojik değerlendirmesi ve toprağın yapısındaki enzimlere açıklık kazandırmıştır (Acosta-Martinez ve Tabatabai, 2000).Toprağın kalitesi için önemli olan toprakların gübrelenmesi olduğu bilinmekte. Bitkisel atıklar, hayvansal atıklar ve kompost gibi organik uygulamaların toprağın içeriğinde ki üreaz aktivite, fosfotaz aktiviteyi artırmasıyla, toprakta ki kimyasal ve fiziksel özellikleri değiştirmesine sebep olmuştur (Chakraborty ve ark., 2011). Organik madde ve gübrelerin uygun dozlarda topraklara uygulanması enzim aktivitesi ve mikrobiyal biyomas, toprağın biyolojik özelliğini arttırdığı bildirilmiştir (Mandal ve ark., 2007; Mohammadi, 2011; Srinivasa Rao ve ark., 2013; Pajeres ve ark., 2011).

Toprak mikroflolarasının, toprağa belirli bir ölçüde uygulanan bitki besinlerinin oksitatif aktivitesinin indikatörü, dehidrogenaz aktiviteyi artırdığı belirlenmiştir (Pajeras ve ark., 2011). Fakat azotlu gübre uygulaması ise dehidrogenaz aktiviteyi olumsuz yönde etkilemiştir (Pajeres ve ark., 2011). Toprak ekosistemine bakıldığında asit ve alkalin fosfataz aktivitelerin fosfor döngüsü üzerinde ki önemi ile toprağın organik madde ile arasında ilişki olduğu bulunmuştur (Pajares ve ark., 2011). Toprak indikatörleri olarak düşünülen toprak enzimleri, doğa ve insan etkisi ile oluşan değişimlere tepki göstermektedir. Ayrıca enzim ölçüm metotlarının ucuz, basit ve hızlı olduğu bildirilmiştir (İnnangi ve ark., 2017). Enzimler, toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri, mikrobiyal popülasyonların metabolik durumları için nemli sensörler olarak tanımlanmıştır. Bunun yanında, toprak kalitesi üzerine yapılan birçok uygulamanın etkisi son yıllarda yapılmış

çalışmalarda da denenmiştir. Bitki atıkları ile karıştırılan topraklarda; toprak kalitesi, bakteriyel farklılık ve toprakların bazı enzimlerinde ki miktarlarda da değişimler olduğu bildirilmiştir (İnnangi ve ark., 2017).

Bhattacharjya ve ark (2016), tarafından yapılan bir çalışmada, topraklara mercimek sapının %2,5 oranında uygulanması dehidrogenaz aktiviteyi kontrole göre arttırmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Denemede kullanılacak toprak ve bitkinin analiz için hazırlanması



Şekil 3.1. Mercimek ekili saksılar

Tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulan deneme sera koşullarında yürütülmüştür. Topraklar herhangi bir uygulamanın yapılmadığı Osmanbey Kampüsündeki tarlalardan alınmış, 5 mm'lik elekten geçirilmiştir. Hazırlanan toprak örnekleri 5'er kg'lık plastik saksılara doldurulduktan sonra Azot eksikliğini gidermek için topraklara DAP (3 g azot/saksı) verilmiştir. Topraklar azotlu gübre ile karıştırıldıktan sonra da kullanılan organik atıklar % 0, %0,5, %1 ve % 2 oranlarında ayrı ayrı topraklara uygulanıp ve karıştırılmıştır. Saksılara 10'ar tane mercimek tohumları ekildi. Saksılar %60 tarla kapasitesi düzeyinde nemlendirilip her hafta saksılar tartılıp ve saf su ile sulanmıştır. 90 günlük inkübasyon süresi sonunda analizler yapılmıştır. Mercimek tohumu GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsünden alınmıştır. Kullanılacak organik gübreler ise ticari firmalardan satın alınmıştır.

3.1.2. Denemede kullanılan saksıların kurulumu



Şekil 3.2. Saksı denemelerinin kurulması

Kullandığımız saksılar öncelikle normal sudan daha sonra da steril edilen sudan geçirildi. Araştırmada kullandığımız toprağı ise 5 mm'lik elekten geçirdikten sonra seraya getirip torflu saksı toprağı ile karıştırılmıştır. Sonra da 5 kg'lık saksılara konulup 4 farklı (%1, %0,5, %1 ve %2) dozda organik atık eklenmiştir. Eklenilen organik atıklar; melas, fıstık kabuğu ve buğday kepeğidir. Toplamda 48 saksıda işlem yapıldı. Daha sonra aşamalı bir şekilde yani haftada bir sulandı ve su dengesi sağlandı, sera koşullarının sağlandığı yerde ve güneş ışığı alan bölgelerde büyütülmüştür.

3.1.3. Denemede kullanılan bitki, toprak ve suyun özellikleri

Yapılan çalışmada kullandığımız toprağı daha önce kullanılmamış, dokunulmamış herhangi bir temasın olmadığı kısımdan aldık ve sulama suyu ile suladık. Kullandığımız su Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsünde bulunan çeşme suyudur. Çalışmada kullanılan toprak daha önce bahsettik kullanılmamış, dokunulmamış herhangi bir temasın olmadığı kısımdan, Harran Üniversitesi ekim sahasından alındı ve elekten geçirilip yabancı maddelerden arındırılıp saf hale getirilen toprak ekim yerine getirilip 5 kg'lık saksılara 1,5 kg'lık toprağı yerleştirilip alınan toprak ekim için uygun görülmüştür. Denemede kullanılan organik atıklar; Melas, fıstık kabuğu ve buğday kepeği, çalışmada kullanılan yardımcı malzemeler ise 5 kg'lık saksılar, kurutma kâğıdı, hassas terazi ve metredir.

3.1.4. Bitki boy ve kök ölçümü, ağırlıklarının tartılması

Yeteri kadar büyüme gösteren bitkilerimiz hasat için hazır hale getirildi. Bitkileri saksıdan almadan önce, saksıdayken boy ölçümü alındı daha sonra en yüksek boy en düşük boy ve ortalama boy ölçümleri alınmıştır. Boy ölçülerini aldığımız bitkilerin üzerinden kesilerek yaş ağırlığı da alınmıştır. Sonra bitkilerin kökleri önce normal su ile daha sonra da steril edilmiş suda yıkanıp yaş ağırlık alınmıştır. Son işlem olarak yaş ağırlıklarını aldığımız kökler belirli bir derecede kurutulup kuru kök ağırlığı alınmıştır.

3.1.5. Kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlıkları

Seçilen bitkilerden alınan kökler normal su ile yıkandıktan sonra steril edilen sudan da geçirildi. Daha sonra kurutma kâğıtları ile köklerin nemi alınıp cetvel yardımıyla kök uzunlukları cm olarak belirlenmiştir. Bol su ile yıkadıktan sonra kurutma kâğıdında alınan köklerin nemini aldıktan sonra hassas terazide tartılmıştır. Köklerin yaş ağırlıkları alınmıştır. Daha sonra kökler kese kâğıtlarına alınıp belirli bir ağırlığa gelene kadar bekletilip kurutulduktan sonra köklerin kuru ağırlıkları alınmıştır.

3.2. Yöntem



Şekil 3.3. Bitkiden alınan yaprak örnekleri

3.2.1. Klorofil tayini

Daha önce her bir uygulamadan alınan yaprak örneklerinin yapraklarını ayıklayıp 0,5 gr tarttık ve daha sonra havan yardımıyla 10 ml aseton ile özünü alıp klorofil miktarını belirlemek için farklı şişelere aldık, miktarı belirlenip Klorofil tayini Arnon (1949)'a göre yapılmıştır. Yani kısacası hasat sırasında 0,5 gr yaprak örneği 10 ml aseton: su (%80 v/v) karışımında homojenize edilip, filtreden geçirilmiştir. Klorofil ekstraktları ise klorofil a için 663,5 nm, klorofil b için 645 nm'de %80 aseton kontrolüne karşı okunmuştur. Klorofil tayini mg/l olarak hesaplanmıştır.

Chl. a (mg ml -1) =11.64X(A663)–2.16X(A645) Chl. b (mg ml -1) = 20.97 X(A645)- 3.94X(A663

3.2.2. Toprak örneklerine yapılan analizler



Şekil.3.4.Toprak örneklerinin analizleri

3.2.2.1. Dehidrogenaz aktivite

Toprak örneklerinin dehidrogenaz aktiviteleri Pepper (1995)'a göre yapılmıştır. Toprak örneği üzerine glikoz ve %3'lük 2,3,5-trifeniltetrazolium klorid (TTC) ilave

edilip 25 C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Daha sonra TTC'nin trifenilformazana indirgenmesi ile oluşacak kırmızı rengin intensitesi standart trifenilformazan serisine karşılık 485 nm'de spektro fotometrede okunmuştur (Pepper, 1995).

3.2.2.2. Üreaz aktivite

100 ml'lik ölçü balonuna 10 g toprak tartılmış, üzerine 1,5 ml toluen, 10 ml üre (%10) eklenmiş ve 15 dakika bekletilmiştir. Sonra hazırlanan içeriğe 20 ml tampon çözelti ilave edip 37 oC'de 3 saat inkübe edilmiştir. Örnekler whatman filtre kâğıdından (no:42) süzülmüştür. Elde edilen 1 ml'lik filtrata sodyum fenolat, sodyum hipoklorit eklenmiştir. Hazırlanan içerik 20 dakika kadar bekletilip oluşan mavi renk 578 nm'de spektrofotometrede okunmuştur (Haktanır ve Arcak, 1991).

3.2.3. İstatistik analiz

Çalışma sonunda elde edilen veriler Jump istatistik programı ile analiz edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında mercimek bitkisinin boy uzunluğu, kök uzunluğu, dehidrogenaz ve üreaz düzeyi, klorofil a ve klorofil b düzeyi ve karotenoid seviyesi deney ve gözlemlerle elde edilen bilgiler ışığında incelenmiştir. İncelemede üç farkı gübre türü (melas, kepek ve fıstık kabuğu) ve bunlara ait 3 farklı doz (%0,5, %1, %2) kullanılmış ve ayrıca her bir deney için kontrol grupları oluşturulmuştur. Kontrol gruplarında hiçbir gübreden faydalanılmadığı için gübre dozu %0 olarak tanımlanmıştır. Araştırmamızda tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller uygulanmıştır. Çalışmamızda tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller uygulanmıştır. Çalışmamızda organik atık, organik atık dozu ve bunların interaksiyonu Jump programı kullanılarak yapılmıştır. Çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey testi kullanılarak tablo ve grafikler oluşturulmuştur. Bütün çoklu karşılaştırma tablolarında her bir satır grubun ortalaması temsil edilmektedir. Çizelgelerde istatiksel farklılıklar harflendirme metodu kullanılarak belirtilmiştir. Harflendirmeler “a” harfinden başlayarak büyük ortalamadan küçüğe doğru olacak şekilde yapılmıştır. Harflendirme, program tarafından elde edilmiştir. Aynı harfler istatiksel olarak anlamlılık içermemektedir.

Bütün analizler **α=0,05 (%5)** önem düzeyinde yapılmıştır.

4.1. Boy Uzunluğu Boyutu

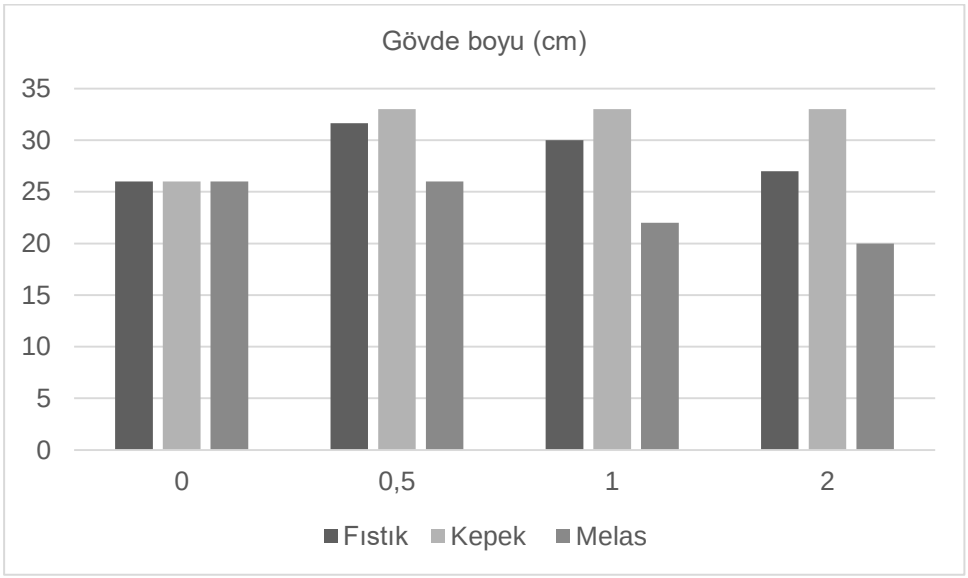
Araştırmanın bu bölümünde mercimek bitkisinin boy uzunluğu boyutu incelenmiş ve sonuçlar çizelge ve grafikler yardımıyla aktarılmıştır.

4.1.1. Boy uzunluğu boyutu tanımlayıcı istatistikleri

Çizelge 4.1. Boy uzunluğu boyutu gübre çeşitleri ve dozlarına ait tanımlayıcı istatistikler

	Organik atık dozları				
Organik atık adı	0	0,5	1	2	ORT.
Fıstık	26bcd	31.66ab	30ab	27abc	28.66a
Kepek	26bcd	33a	33a	33a	31.25b
Melas	26bcd	26bcd	22cd	20d	23.50c
ORT.	26bcd	30.22ab	28.33a	26.66bcd	
CV: 8.11 Tukey(o. atık):1.37** Tukey(o. Atık*doz):6.86* Tukey(doz):3*					

Çizelge 4.1. incelendiğinde farklı organik atıkların birbiriyle ve dozları ile olan ilişkisi araştırılmıştır. Genel boy sonuçlarına bakıldığında en yüksek sonuç 33 cm ile buğday kepeği organik atığı %0,5 ,%1 ve %2'de bulunmuştur. En düşük değer 20 cm ile %2 dozda melas grubunda bulunmuştur. Fıstık kabuğu organik atığı, gövde boyu gelişiminde en iyi doz %0,5 iken dozun artması gelişim üzerinde olumsuz etki gösterdiği söylenebilir. Buğday kepeği organik atığı, gövde boyu gelişiminde belli bir noktadan sonra etki etmediği söylenebilir.



Şekil 4.1. Boy uzunluğu boyutu gübre çeşidi ve doz ortalamaları

Şekil 4.1. incelendiğinde bitki boy uzunluğu boyutuna kullanılan üç gübre de verim sağlamıştır. En yüksek verimi her doz düzeyinde de aynı düzeyde buğday kepeği gübresi sağlamıştır. Fıstık kabuğu gübresi için en yüksek verimi %0,5 doz

düzeyi sağladığı görülmektedir. Melas gübresi için doz düzeyi arttıkça verim azalmıştır.

4.1.2. Kök uzunluğu boyutu

Araştırmanın bu bölümünde mercimek bitkisinin kök uzunluğu boyutu incelenmiş ve sonuçlar çizelge ve grafikler yardımıyla aktarılmıştır.

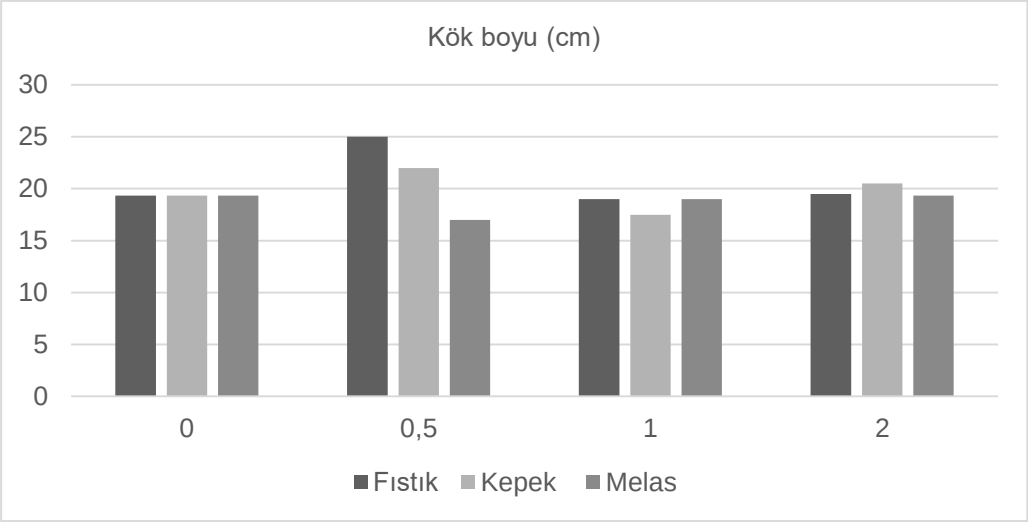


Şekil 4.2. Bitki köklerinin hazırlanması

Çizelge 4.2. Kök uzunluğu boyutu gübre çeşitleri ve dozlarına ait tanımlayıcı istatistikler

	Organik atık dozları				
Organik atık adı	0	0,5	1	2	ORT.
Fıstık	19,33bcd	25a	19cd	19,5bcd	20.71a
Kepek	19,33bcd	22b	17,5d	20,5bc	19.83ab
Melas	19,33bcd	17d	19cd	19,33bcd	18.67b
ORT.	19.33b	21.33a	18.5b	19.78b	
CV: 4,97 Tukey (O.Atık):6,26* Tukey (Doz):1,31** Tukey(O.atık*doz):2,98**					

Çizelge 4.2. incelendiğinde farklı organik atıkların birbirleriyle ve dozları ile olan ilişkisi araştırılmıştır. Genel boy sonuçlarına bakıldığında en yüksek sonuç 25 cm ile fıstık kabuğu organik atıkta %0,5 dozunda bulunmuştur. Fıstık kabuğu, buğday kepeği ve melas organik atıklar içerisinde %0,5 dozda en yüksek değere ulaşan atığın fıstık kabuğu olduğu görülmektedir. Melas grubunda %0 doz ile %2 doz arasında aynı değerin çıktığı görülmüştür.



Şekil 4.3. Kök uzunluğu boyutu gübre çeşidi ve doz ortalamaları

Şekil 4.3. incelendiğinde kök uzunluğu boyutu için en verimli bulunan gübre fıstık kabuğu %0,5 doz düzeyinde görülmüştür. Melas gübresi için de en verimli bulunan doz düzeyi %0,5 olduğu görülmektedir. Buğday kepeği gübresi ise doz düzeyinin artmasıyla önce düşmüş sonra herhangi bir fark göstermemiş olduğu görülmüştür.

4.2. Dehidrogenaz Aktivitesi Boyutu

Araştırmanın bu bölümünde mercimek bitkisinin dehidrogenaz aktivitesi boyutu incelenmiş ve sonuçlar çizelge ve grafikler yardımıyla aktarılmıştır.



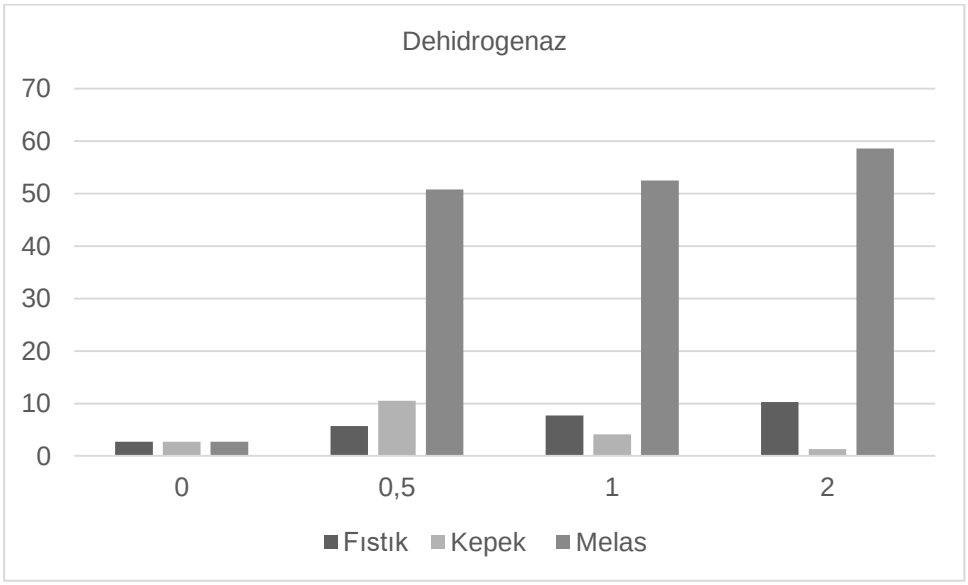
Şekil 4.4. Toprak örneklerine yapılan analizler

4.2.1. Dehidrogenaz aktivitesi boyutu tanımlayıcı istatistikler

Çizelge 4.3. Dehidrogenaz aktivitesi boyutu gübre çeşitleri ve dozlarına ait tanımlayıcı istatistikler

	Organik atık dozları				
Organik atık adı	0	0,5	1	2	ORT.
Fıstık	2,7de	5,7cde	7,7cde	10,3cd	6,6b
Kepek	2,7de	10,5c	4,1cde	1,3e	4,65c
Melas	2,7de	50,75b	52,5ab	58,6a	41,125a
ORT.	2,7b	21,43a	22,3a	23,4a	
CV:14,46 Tukey (O.Atık):5,56** Tukey (Doz):7,67** Tukey(O.atık*doz)3,24**					

Çizelge 4.3. incelendiğinde farklı organik atıkların birbirleriyle ve dozları ile olan ilişkisi araştırılmıştır. Tablo sonuçlarına bakıldığında en yüksek sonuç 58,6 ile melas grubunda %2 dozunda bulunmuştur. En düşük değer 1,3 ile buğday kepeği organik atık grubunda %2 dozunda bulunmuştur. Fıstık kabuğu ve melas organik atık gruplarında doz arttıkça Dehidrogenaz değerinin de yükseldiği görülmektedir. Buğday kepeği organik atık grubunda en yüksek sonuç %0,5 dozunda bulunurken doz arttıkça Dehidrogenaz oranında düşme olduğu görülmektedir.



Şekil 4.5. Dehidrogenaz aktivitesi boyutu gübre çeşidi ve doz ortalamaları

Fıstık kabuğu ve melas organik atıkları doz arttıkça değer yükselmiş, buğday kepeğinde ise tam tersi doz arttıkça değer düşmüş. Wei ve ark., (2015) tarafından yapılan çalışmada enzim aktivitelerinin sadece organik maddelerin dozuna bağlı

olmadığını organik maddenin cinsine bağlı olarak farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu sonuç çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

4.3. Üreaz Aktivitesi Boyutu

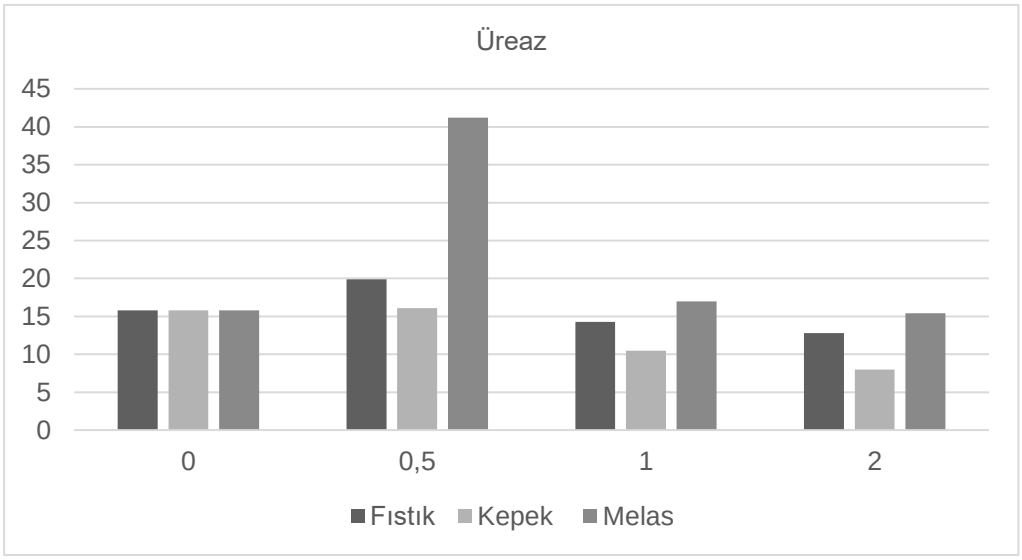
Araştırmanın bu bölümünde mercimek bitkisinin üreaz aktivitesi boyutu incelenmiş ve sonuçlar çizelge ve grafikler yardımıyla aktarılmıştır.

4.3.1. Üreaz aktivitesi boyutu tanımlayıcı istatistikleri

Çizelge 4.4. Üreaz aktivitesi boyutu gübre çeşitleri ve dozlarına ait tanımlayıcı istatistikler

	Organik atık dozları				
Organik atık adı	0	0,5	1	2	ORT.
Fıstık	15,8cd	19,9b	14,3cd	12,8de	12,60c
Kepek	15,8cd	16,1c	10,5ef	8f	15,70b
Melas	15,8cd	41,2a	17bc	15,4cd	22,35a
ORT.	15,80b	25,73a	13,93c	12,07d	
CV:6,32 Tukey (O.Atık):0,96** Tukey (Doz):1,42** Tukey(O.atık*doz):3,24**					

Çizelge 4.4. incelendiğinde farklı organik atıkların birbirleriyle ve dozları ile olan ilişkisi araştırılmıştır. Tablo sonuçlarına bakıldığında en yüksek sonuç 41,2 ile melas grubunda %0,5 dozunda bulunmuştur. En düşük değer 8 ile buğday kepeği organik atık grubunda %2 dozunda bulunmuştur. Fıstık kabuğu, buğday kepeği ve melas organik atıkları kendi grupları içerisinde değerlendirdiğimizde her grupta en iyi doz %0,5 iken dozun artması bütün gruplarda üreaz oranında olumsuz etki gösterdiği ve azaldığı görülmektedir.



Şekil 4.6. Üreaz aktivitesi boyutu gübre çeşidi ve doz ortalamaları

Genel olarak üç gübre de enzim aktivitelerini artırdığı söylenebilir. Martens ve ark. 1992 tarafından yapılan araştırmada enzim aktivitelerinin, organik madde uygulanmış toprak ve organik madde uygulanmamış toprakları karşılaştırdığında 2-4 kat artırdığını bildirmişlerdir. Bu durum elde ettiğimiz sonucu desteklemektedir.

4.4. Klorofil A Düzeyi Boyutu

Araştırmanın bu bölümünde mercimek bitkisinin klorofil a düzeyi boyutu incelenmiş ve sonuçlar çizelge ve grafikler yardımıyla aktarılmıştır.



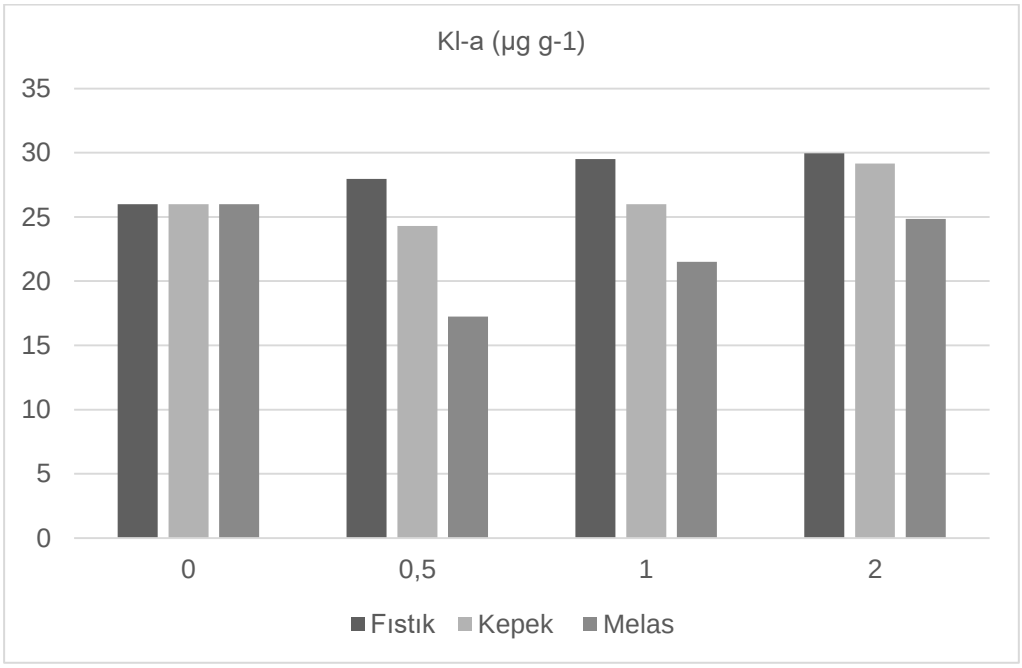
Şekil.4.7. Klorofil tayini analizler için hazırlanması

4.4.1. Klorofil a düzeyi boyutu tanımlayıcı istatistikleri

Çizelge 4.5. Klorofil a düzeyi boyutu gübre çeşitleri ve dozlarına ait tanımlayıcı istatistikler

	Organik atık dozları				
Organik atık adı	0	0,5	1	2	ORT.
Fıstık	26,abcd	27,96abc	29,5	29,95a	28,35a
Kepek	26,abcd	24,3cd	26abcd	29,17ab	26,37b
Melas	26,abcd	17,25e	21,51de	24,85bcd	22,40c
ORT.	26ab	23,17c	25,68b	27,99a	
CV:6,11 Tukey (O.Atık):1,17** Tukey (Doz):2.09** Tukey(O.atık*doz):4,78**					

Çizelge 4.5. incelendiğinde farklı organik atıkların birbirleriyle ve dozları ile olan ilişkisi araştırılmıştır. Tabloya bakıldığında en yüksek sonuç 29.95 ile fıstık kabuğu %2 dozunda bulunmuştur. En düşük değer 17.25 ile melas grubunda %0,5 dozunda bulunmuştur. Fıstık kabuğu, klorofil a oranında en iyi doz %2 iken dozun azalması klorofil a oranını düşürdüğü dolayısıyla dozun azalması klorofil a üzerinde olumsuz yönde bir etki gösterdiği görülmektedir. Buğday kepeği organik atık grubunda %0 doz ile %1 doz arasında aynı değerin çıktığı görülmüştür.



Şekil 4.8. Klorofil a düzeyi boyutu gübre çeşidi ve doz ortalamaları

Şekil 4.8. incelendiğinde klorofil a düzeyi boyutu için tüm doz düzeyleri faydalı bulunmuştur. En yüksek veriyi sağlayan gübre ise fıstık kabuğu %2 doz

düzeyi olduğu görülmektedir. Genel olarak bakıldığında kullanılan üç gübre de her doz düzeyinde verim sağlamıştır.

4.5. Klorofil B Boyutu

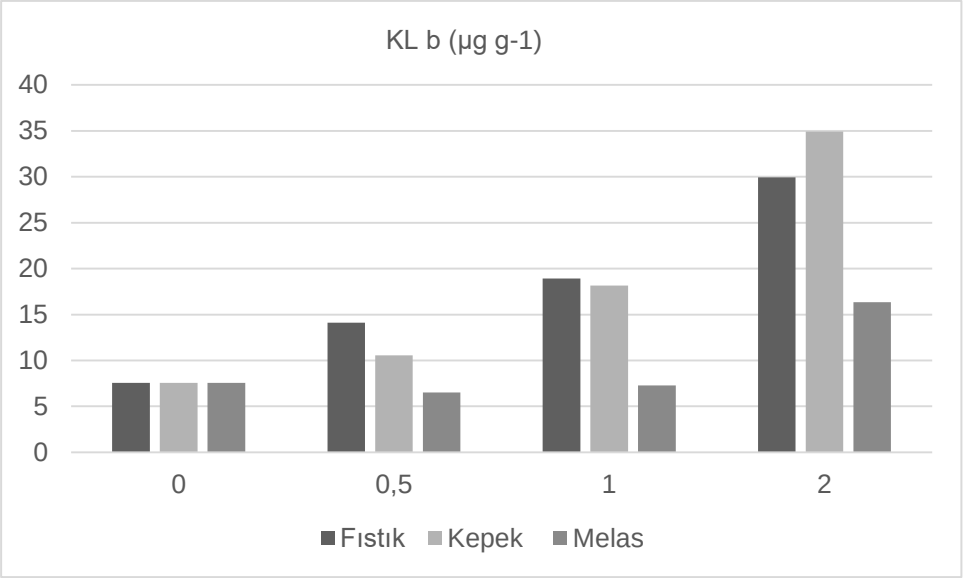
Araştırmanın bu bölümünde mercimek bitkisinin klorofil b düzeyi boyutu incelenmiş ve sonuçlar çizelge ve grafik yardımıyla aktarılmıştır.

4.5.1. Klorofil b düzeyi boyutu tanımlayıcı istatistikleri

Çizelge 4.6. Klorofil b boyutu gübre çeşidi ve dozlarına ait tanımlayıcı istatistikler

	Organik atık dozları				
Organik atık adı	0	0,5	1	2	ORT.
Fıstık	7,56g	14,13e	18,94c	23,85b	16,12a
Kepek	7,56g	10,57f	18,15cd	34,93a	17,80a
Melas	7,56g	6,52g	7,29g	16,34de	9,43b
ORT.	7,57d	10,41c	14,79b	25,04a	
CV:5,78 Tukey (O.Atık):2,51** Tukey (Doz):1,11** Tukey(O.atık*doz):2,54**					

Çizelge 4.6. incelendiğinde farklı organik atıkların birbirleriyle ve dozları ile olan ilişkisi araştırılmıştır. Çizelge sonuçlarına bakıldığında en yüksek sonuç 34,93 ile buğday kepeği %2 dozunda bulunmuştur. En düşük değer 6,52 ile melas grubunda %0,5 dozunda bulunmuştur. Fıstık kabuğu organik atığında doz arttıkça klorofil b oranının yükseldiği dolayısıyla dozun artmasının olumlu bir etkisinin olduğu görülmüştür. Aynı şekilde buğday kepeği organik atık grubunda da doz arttıkça klorofil b oranının yükseldiği görülmüştür.



Şekil 4.9. Klorofil b düzeyi boyutu gübre çeşitleri ve doz ortalamaları

Şekil 4.9. incelendiğinde klorofil b düzeyi boyutuna en yüksek verimi buğday kepeği gübresi %2 dozu vermektedir. Genel olarak bakıldığında %2 doz daha faydalı görülmektedir.

4.6. Karatenoid Seviyesi Boyutu

Araştırmanın bu bölümünde mercimek bitkisinin karatenoid seviyesi boyutu incelenmiş ve sonuçlar çizelge ve grafikler yardımıyla aktarılmıştır.

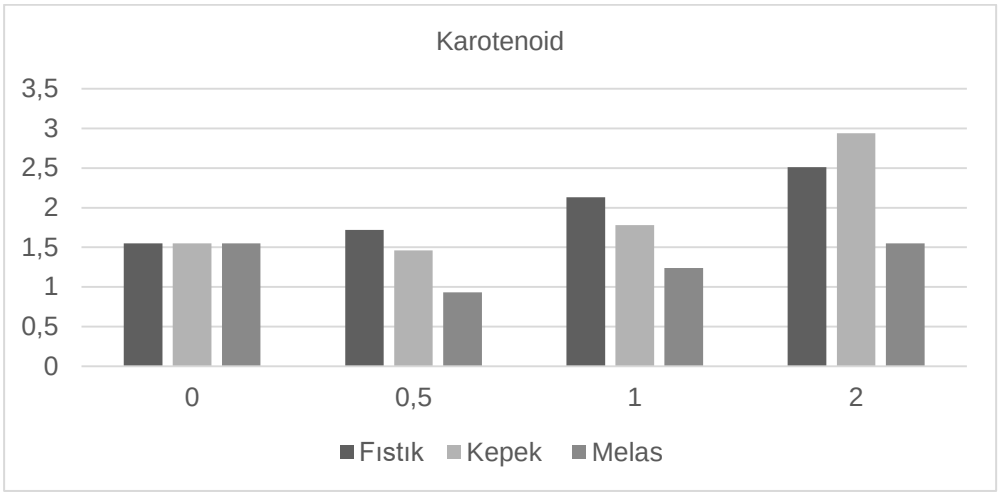
4.6.1. Karatenoid seviyesi boyutu tanımlayıcı istatistikleri

Çizelge 4.7.Karatenoid seviyesi boyutu gübre çeşitleri ve dozlarına ait tanımlayıcı istatistikler

	Organik atık dozları				
Organik atık adı	0	0,5	1	2	ORT.
Fıstık	1,55de	1,72cd	2,13bc	2,51ab	1,98a
Kepek	1,55de	1,46de	1,78cd	2,94a	1,94a
Melas	1,55de	0,93f	1,24ef	1,55de	1,32b
ORT.	1,55bc	1,37c	1,72b	2,33a	
CV:8,30 Tukey (O.Atık):2,02** Tukey (Doz):0,19** Tukey(O.atık*doz):0,44**					

Çizelge 4.7. incelendiğinde farklı organik atıkların birbirleriyle ve dozları ile olan ilişkisi araştırılmıştır. Tablo incelendiğinde en yüksek sonuç 2.94 ile buğday

kepeği organik atık grubunda %2 dozunda bulunmuştur. En düşük değer 0,93 ile melas grubunda %0,5 dozunda bulunmuştur. Fıstık kabuğu organik atığında doz arttıkça karatenoid oranının yükseldiği dolayısıyla dozun artmasının olumlu bir etkisinin olduğu görülmüştür.



Şekil 4.10. Karatenoid seviyesi boyutu gübre çeşitleri ve doz ortalamaları

Şekil 4.10. incelendiğinde tüm gübre çeşitleri için en yüksek verimi sağlayan doz %2 olduğu görülmektedir. Karatenoid seviyesi boyutuna en çok verimi sağlayan gübre, buğday kepeğinin %2 dozu olduğu görülmüştür.

4.7. Tartışma

4.7.1. Denemede kullanılan organik atıkların mercimek bitkisine etkisi

Toprak işlemlerinde organik atıkların toprakta uygulanması önem taşıyan bir yöntem olduğu kabul ediliyor (Kaleem Abbasi ve ark., 2015). Toprağa uygulanan enzim aktivitelerinin düzeylerinin topraktaki karbon içeriği ile alakalı olduğu belirtilmiştir (Sonnleitner ve ark., 2003). Perrucci ve ark. (1984), tarafından yapılan çalışmada, toprak enzim aktivitelerine etkisi değerlendirilen tütün, ayçiçeği, mısır, buğday kepeği, biber, sorgum ve domates atıklarının topraklara uygulanan dozları fazla tutulmuştur. Çalışmamızda ise beş farklı dozda kullandığımız organik atıkların test edilen enzim aktivitelerine etkileri daha farklı gözlenmiştir. Bulunan sonuçlar diğer araştırmacıların bulduğu sonuçlar ile benzerlik göstermektedir (Pyakurel ve

ark., 2019; Kaleem abbasi ve ark., 2015; Perrucci ve ark., 1984; Wei ve ark., 2015). Bunun dışında toprak enzim aktivitelerinin sadece organik atık dozuna bağlı olmadığı ve organik atıkların tür ve tipine göre de bağlı olduğu gözlenip açıklanmıştır (Wei ve ark., 2015). Denememizde toprağa uygulanan organik atıkların uygulanan dozları etkili olup test edilen toprağın biyolojik yapısını farklı bir şekilde etkilediği gibi, denemede kullanılan organik atıkların test edilen biyolojik özelliklerini de farklı bir şekilde etkilediği belirtilmiştir (Kaleem Abbasi ve ark.,2015). Toprağa uygulanan tarımsal atıkların enzim üreten mikrobiyal popülasyonun gelişimini değiştirdiği, topraklara uygulanan tarımsal atıkların inkübasyon zamanına bağlı topraklarda bulunan mikroorganizmaların gelişimini etkilediği, buna dayanarak bazı mikroorganizmaların gelişimlerini inhibe ettiği görülmüştür (Kaleem Abbasi ve ark., 2015; Pyakurel ve ark., 2019). Denememizde tarımsal atık uyguladığımız topraklarda inkübasyon zamanından kaynaklı olarak bazı meydana gelen değişimlerin topraktaki mikroorganizma gelişiminde bazı değişimlerden kaynaklanabilecek ve değişim gösteren mikrobiyal popülasyonun oluşturduğu enzim aktivitesinde ki azalma, yoğunluk gösteren enzim üretiminin oluşturabileceğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Fıstık kabuğu uygulamasında alkalin fosfataz aktivitesini yükseltmiş, melas uygulamasında ise dehidrogenaz, üreaz enzim aktivitelerini ve mikrobiyal biyomas karbon içeriğini yükseltmiştir. Çalışmada toprağa uygulanan organik atıkların uygulama dozlarının yükselmesiyle aktivitede bulunan tarımsal atık, toprağa karıştırılan tarımsal atıkların enzim aktivitesi için substrat olarak kullanılmış olduğu düşünülmektedir. Aynı şekilde Martens ve ark. (1992), tarafından toprağa karıştırılan tarımsal atıkların substrat olarak kullanılması ve enzim aktivitesini yükselttiği bildirilmiştir. Ayrıca Wei ve ark. (2015), tarafından yapılan bir çalışmada toprağın organik madde içeriği ile topraktaki enzim arasında olumlu yönde bir ilişki gözlenmiştir. Melas, hayvan yemi, alkol ve gübreleri bulunduran endüstriyel alanlarda kullanılır ve çok miktarlarda üretim yapılır. Tarımsal alanlarda melas kullanımının topraktaki biyolojik aktiviteyi ve besindeki element içeriğinin alım etkinliğini yükselttiği bilinmektedir (Samavat ve Samavat, 2014)

Tarımda melas uygulamasının bitkideki paraziti nematodlarının miktarında azalma olduğu, toprağın mikrobiyal teknolojisi için etkili ve bitki gelişiminde rol aldığı, en iyi ve uygun ortamı hazırladığı Schenck (2001), tarafından bildirilmiştir. Melasın vitamin, mineral, protein ve aminoasit içeren organik içeriği ve sukroz, glukoz, fruktoz formundaki şekerleri barındırdığı bildirilmiştir (Raad,2011). Denememizde toprağa karıştırılan melas toprağın mikrobiyal popülasyonunu etkileyerek biyolojik aktivitesinde artma sağlamıştır. Birçok yapılan çalışma da, tarımsal atıkların topraklarda birbirinden farklı enzim aktivitelerini yükselttiği bilinmektedir (Bandick ve Dick, 1999; Plaza ve ark., 2004). Martens ve ark. (1992), tarafından yapılan bir tarla çalışmasında, birbirinden farklı tarımsal atıkların (arpa kepeği ve yonca) topraklara uygulanmasında ve bu çalışma sonrasında, topraklardaki üreaz, invertaz ve dehidrogenaz aktivitelerinde artış olduğu bildirilmiştir. Bunlardan Arpa kepeği uygulanması topraktaki humus İçeriğinin artışında en etkili atık olduğu bildirilmiştir (Martens ve ark., 1992). Tarımsal atıkların toprağa karıştırılması ve topraktaki enzim aktivitelerini etkiledikleri saptanmıştır (Speir, 1997).

Tarımsal atıkların ve topraktaki enzimlerin birbiri ile ilişkili olduğu, toprağa uygulanan tarımsal atıkların toprağın yapısını fiziksel, kimyasal ve biyokimyasal özelliklerini etkilediği ve birbirinden farklı yapıdaki topraklarda yetiştirilen organik maddelerin üzerinde aynı zamanda topraktaki besin maddeleri için de önem taşıdığı bilinmektedir (Kumar ve Goh 2003). Topraktaki enzim aktivitelerinden toprak mikroorganizmaların ürettiği enzimlerle de ilişkili olduğu bildirilmiştir (Perrucci, 1992). Topraktaki dehidrogenaz aktivitesinin toprağın yapısının mikroflorasının oksidatif aktivitesinde etkili olduğu ve sık zamanlı mikrobiyal aktivitesini yansıttığı çok sık bir şekilde mikrobiyal aktivitenin indikatörü şeklinde kullanıldığı açıklanmıştır (Masciandro ve ark., 1994; Perrucci, 1992). Topraklara uygulanan tarımsal atıkların uygulama doz düzeyi baz alınıp dehidrogenaz ve üreaz aktiviteler üzerinde değişiklik gözlenmiştir. Yapılan uygulamalarda en yüksek orandaki dehidrogenaz aktivite melas uygulanmasında bulunmuş, en düşük dehidrogenaz aktivite ise herhangi bir uygulama yapılmayan kontrolde gözlenmiştir. Üreaz aktivite için ise birbirine çok yakın değerler bulunup az farkla fıstık kabuğu yüksek değer vermiştir.

4.7.2. Organik atıkların klorofil tayini üzerine etkisi

Klorofil tayini sonuçlarına bakıldığında farklı dozlarda uygulanan gübrelerden klorofil a için en yüksek değer fıstık kabuğunda, klorofil b için en yüksek değer buğday kepeğinde çıktığı gözlemlenmiştir. Bu sonuca bakılarak klorofil tayini için fıstık kabuğu ve buğday kepeğinin daha çok katkısı olduğu söylenebilir.

4.7.3. Organik atıkların enzim aktivitelerine etkisi

4.7.3.1. Kullanılan organik atıkların dehidrogenaz enzim aktivitesine etkisi

Mercimek bitkisine, dehidrogenaz aktivite açısından bakıldığında incelediğimiz gübrelerden melasın en yüksek değerde olduğu görülmüş ve dehidrogenaz aktiviteye en yüksek verimi sağladığı gözlemlenmiştir. Toprağın solunum enzimi olan dehidrogenaz (DHG) enzim aktivitesi; solunum aşamalarında yapısındaki organik bileşiklerden H açığa çıkaran ve bunu H(hidrojen) tutucu maddelere taşıyan, aerob ve fakültatif anaerob iki yaşamlı organizmaların temsil ettiği bir gösterge diye kabul edilmiş (Çengel, 2004). Bu konu üzerinde çalışanlar, dehidrogenaz enzim aktivitesinin toprakta bulunan mikrobiyal aktiviteye bağlı ve güvenilir bir gösterge olarak kabul etmiş, bunu ileri sürmüşler (Skujins, 1976; Wittling ve ark.,1995; Plaza ve ark., 2004). Organik artıklardan elde edilen organik bileşikleri karışım sonrası toprağa girmesiyle enzim sentezine teşvik ettiği ve mikrobiyal büyümenin olduğu bununla ilişkili olarak da topraktaki enzim aktivitesinin artış gösterdiği saptanmıştır (Dick, 1994; Ros, 2003; Hueso ve ark. 2011). Dehidrogenaz aktivitesi, topraktaki nem, sıcaklığı gibi faktörlerden ve organik madde gibi topraktaki özellikleri önemli derecede etkileyen hassas bir parametre olduğu kabul edilmiştir (Dick, 1994). Sonradan toprağa eklenen çeşitli gübrelerin toprağın enzim aktivitelerine katkıda bulundukları, artırdıkları ve bu artışın topraktaki mikrobiyal biyomasındaki artışı paralel olacak şekilde değiştirdiği yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir (Mattana ve ark., 2010, Ozores-Hampton ve ark., 2011).

Bitki ekili olmayan deneme topraklarında çeşitli tarımsal farklı doz düzeyi uygulamalarında ayrı zamanlarda bir artış görülmüştür. Bitkinin ekili olmadığı deneme topraklarında tarımsal artık uygulamalarıyla hızla artış gösteren dehidrogenaz aktivitesi, 30.günde en yüksek düzeyine gelmiştir. Yüksek oranda uygulanan dozların dehidrogenaz enzim aktivitesi üzerinde daha önemli düzeyde etkili olduğu saptanmıştır. Piotrowska ve ark, (2006); bu çalışmada toprağa farklı dozlarda zeytin atık suyu uygulanmış ve toprağı 42 gün inkübe etmişler. Dehidrogenaz aktivitesinde 14. güne kadar artış göstermiş ve zaman geçtikçe düşüş gözlenmiştir. Bu organik maddenin yapısında bulunan ve kolay bir şekilde kullanılabilen kısmındaki kombinasyonundan kaynaklı olduğunu düşünmüşlerdir. Dehidrogenaz aktivitesindeki bu artış, uygulanan yüksek doz düzeyinde daha etkili olduğu bulunmuştur.

4.7.3.2. Kullanılan organik atıkların üreaz enzim aktivitesine etkisi

Ürenin karbondioksit ve amonyağa hidrolize olması ve katalizeyi sağlayan enzim üreaz, toprak için önemli olan bir atık yani ürenin toprağın yapısında ve işleyişinde yüksek ölçüde etkileyen tek enzimdir (Dick, 1994). Üreaz aktiviteleri toprağın yapısında bulunan organik madde ile arasında önemli ölçüde anlamlı bir ilişki olduğu araştırmaları ile bulunmuştur (Chang ve ark., 2007). Üreaz aktivitesi herhangi bir bitkinin ekili olmadığı topraklarda denemiş ve topraktaki organik gübre uygulamasıyla zamanla bir artış gösterdiği görülmüştür. Çalışmada yapılan uygulama doz düzeyleri kıyaslanınca aralarda dalgalanmalar görülmüş olsa da, kontrol grubuna oranı üreaz aktivitesinde uygulanan tüm organik gübre doz düzeylerinde artmış olduğu görülmüştür. En çok üreaz aktivitesinde artışı fıstık kabuğu ve melas göstermiştir. Frank berger ve ark. (1983), da yapmış oldukları araştırmada organik maddesinin yüksek olduğu bir atık ilavesinden sonra uygulamanın ilk haftalarında topraktaki mikrobiyal aktiviteyi arttırdığı ve bu artışın sonucunda üreaz enzim aktivitesinin de arttığını aynı zamanda topraktaki kök bölgesi dışında, bir zaman sonra ise azaldığını belirtmişlerdir.

Kızılkaya ve Hepşen (2007)'nin yaptığı çalışmada killi topraktaki uygulamalarında 2 hafta arayla toprağa farklı organik gübreler (buğday samanı, çay

üretim atığı, tütün işleme atığı, inek gübresi ve fındık kabuğu) uyguladıklarında bu çalışmada enzim aktivitelerinde bir artış tespit edilmiştir. Bu artış ise C/N oranının diğerlerinden daha düşük oranda olan çay üretim gübresine ait olduğu saptanmıştır. Bu çalışmaya göre; toprağa sonradan eklenilen organik madde türünün, kimyasal kompozisyonu, parça büyüklüğü ve C/N oranı, enzim aktiviteleri için önemli olduğu ve farklı sonuçlar gösterdiğini belirtmişlerdir.

Sonuca bakılırsa bu çalışmada kullanılan organik gübrelerin kimyasal bileşimindeki değişiklikler uygulamalar arasında değişimlere sebep olmuştur. Organik gübrelerin C/N oranının yüksek olması, bu çalışmada incelenen enzim aktivitelerini de etkilemiş olabilir. Organik bileşiklerin C/N sinin yakın olması parçalanma ve birbirinden ayrışma hızlarını arttırdığı yapılan diğer çalışmalarda da belirtilmiştir (Garcia ve ark., 2005; Özdemir ve ark., 2007; Chang ve ark., 2007).

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Şanlıurfa'nın tarımsal anlamda önemli bir yere sahip olması ve çevresinde bol miktarda bulunan çoğu tarımsal artıkların toprağın biyolojik yapısını, bitkiye katkısı ve enzim özelliği bakımından etkisini belirlemeyi hedeflediğimiz bu çalışma laboratuvar ortamında ve inkübasyon zamanı takip edilerek yürütülmüştür. Çalışmamızda kullanılan bazı organik atıkların bitki gelişimine ve toprağın bazı mikrobiyolojik özelliğine etkisini belirlemek için yürütülen bu çalışmamızda organik atık olarak melas, fıstık kabuğu ve buğday kepeği kullanılmıştır. Bu atıklar dört farklı dozda (%0, %0,5 %1 ve %2) mercimek ekilen topraklara uygulanmıştır. Toprakların dehidrogenaz ve üreaz enzim aktiviteleri incelenmiştir. Çalışma sonunda analiz sonuçlarına bakıldığında kullanılan atıkların, test edilen toprağın biyolojik özelliklerini ve mercimek bitkisinin gelişimi ile ilgili farklı bir şekilde etkilediği görülmüştür. Denemede kullanılan her atığın etkisi, uygulama dozuna göre farklılık göstermiştir. Kullanılan atıklardan, bitki boyuna en yüksek verimi buğday kepeği, kök uzunluğuna ise en yüksek verimi fıstık kabuğunun sağladığı bulunmuştur. Enzim aktivitelerine bakıldığında ise dehidrogenaz aktivitesinde önemli oranda en etkili melas bulunuş. Bu önemli oranda ki artışın melasın içeriğindeki şekerin toprağın mikroorganizma aktivitesini arttırdığı incelenen aktivitelerde artışa sebep olduğunu düşündürdü. Üreaz aktivitelerinde ise birbirine yakın değerler verip fıstık kabuğu ve melas diğerlerine oranla daha verimli görülmüştür.

Sonuç olarak çalışmamızda kullanılan tüm tarımsal atıkların bitkiye ve toprağın biyolojik yapısına katkı sağladığı saptanmıştır. Kullanılan atıkların kimyasal yapısının bilinmesi ve uygun görülen dozlarda topraklara eklenmesi sonucu, bitkimiz için daha kaliteli ve verimli ortamı oluşturulabileceği bildirilebilir. Ayrıca çevreye verilen zararı azaltmak bazı kimyasal atıkların toprağa karışmasını engellemek çevre kirliliğinin önüne geçip, toprağın organik madde içeriğini artıracaktır.

Türkiye'de bulunan toprakların büyük bir kısmı, üretim bakımından kaliteli ürün yetiştirme konusunda yeterli organik madde bulundurmamaktadır. Bu yüzden tarımsal atıkların topraklara işlenmesi ve toprağın organik madde içeriğini artırması

verim bakımından olumlu bir etken olacaktır. Topraklara uygulanan organik madde uygulaması, toprağın hem fiziksel hem de kimyasal yapısını iyileştirmesi ve aynı zamanda enzim aktivitesini arttırmış olacaktır. Şanlıurfa ve çevresinde bol miktarda yetiştirilen melas, mercimek, buğday kepeği ve fıstık kabuğunun toprağın yapısını etkilemesi gibi çalışmalar pek bulunmamaktadır. Bu amaçla çalışmamız ilerde yapılacak bu tip çalışmalarda önemli olup aynı zamanda, çalışmada kullanılan materyallerin toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısı üzerindeki uzun süreli etkilerinin tarla denemelerinde yol gösterici olması bakımından önem kazanacaktır.

KAYNAKLAR

ABU SHAKRA S. and TANNOUS, R. I., 1981. Nutritional Value Quality of Lentils

WEBB, C. and HAWTIN, G., (Eds.), Lentils, Common wealth Agricultural Bureaux, Icarda, Aleppo, Syria, p.191-202.

A COSTA - MARTİNEZ, V. and TABATABAİ, M. A., 2000. Enzyme Activities in Limed Agricultural Soil. Biol. Fert. Soils, 31: 85-91.

AKSOY E., 2001. TS 2974 Buğday Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

AKSOY E., 2008. Kuraklık ve Tuz Streslerinin Mercimek (Lens culinaris M.) Fidelerinde Antioksidant Enzimlerinin Gen İfadeleri Üzerine Etkileri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

AKSOY, Ö., DANE, F., SANAL, F. E. and AKTAC, T., 2007, The Effects of Fusilade (Fluazifop-p-butyl) on Germination, Mitotic Frequency and a-Amylase Activity of Lentil (Lens culinaris Medik.) Seeds. Acta Physiol Plant, 29: 115–120.

ANONIM, 1982. TS 143 Mercimek Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

AKOVA, Y., 1997. Baklagiller. Gıda Teknolojisi Dergisi, 2(12):88-91.

ARNON, D. T., 1949. Copper Enzymes in Isolated Chloroplast Polyphenol Oxidase In Beta vulgaris. Plant Physiology, 24: 1-15.

ASTIER, M., MAASS, J. M., ETCHEYVERS-BARRA, J.D., PENA, J.J. and GONZALEZ, F., 2006. Short Term Green Manure and Tillage Management Effects on MaizeYield and Soil Quality in an Andisol. Soiland Tillage Research, 88: 153-159.

AYGÜN Y., ACAR M., 2019, Organik Gübreler ve Önemi, (https://www.researchgate.net/publication/330598198_ORGANIK_GUBRELER_ve_ONEMI)

CHAKRABORTY, A., CHAKRABARTĠ, K., CHAKRABORTY, A. and GHOSH, S., 2011. Effect of Long Term Fertilizers and Mnure Application on Microbial Biyomass and Mivrobial Activity of a Tropical Agricultural s-Soil. Biol. Fertil. Soils. 47: 227-233.

BANDICK, A. K. and DICK, R. P., 1999. Field Management Effects on Soil Enzime

BAYSAL, A., 1988. Türk Mutfağında Mercimek ve Nohut Yemekleri, Herkes için Mercimek Sempozyumu, Bildiri Kitabı, Marmaris, s.17-26.

BAYSAL, A. and BAŞOĞLU, S., 1988. Nohut ve Mercimeğin Beslenmede Önemi. International Chickpeas and Lentils Symposium, Symposium Book, Side, s.11-16.

BENİTEZ, E., MELGAR, R. and NOGALES, R., 2004. Estimating soil resiliencetoa toxic organic waste by measur ing enzyme activities. Soil Biology&Biochemistry, 36: 1615–1623.

BHATTACHARJYA, S., CHANDRA, R., PAREEK, N. and RAVERKAR, K. P., 2016. Biochar and Crop Residue Application to soil Effect on Soil Biochemical Properties, Nutrient Availability and Yield of Rice (Oryza sativa L.) and Wheat (Triticum aestivum L.). Archives of Agronomy and Soil Science. 62: 1095-1108. BREMER

ÇARMAN, K., 1996. Some Physical Properties of Lentil Seeds. Journal of Agricultural Engineering Research, 63:87-92.

ÇENGEL, M., 2004. Toprak Mikrobiyolojisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.

ÇOKKIZGIN, A., ÇÖLKESEN, M., KAYHAN, K. ve AYGAN, M., 2005. Kahramanmaraş Koşullarında Değişik Kışlık Mercimek (Lens culinaris Medic.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2):285-290

CANBOLAT, M., 2014. Kahramanmaraş Koşullarında Değişik Mercimek (lens culinaris) Çeşitlerinde Ekim Sıklığının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Bir Araştırma, Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.

CHAKRABORTY, A., CHAKRABARTI, K., CHAKRABORTY, A. and GHOSH, S., 2011. Effect of Long Term Fertilizers and Mnure Application on Microbial Biyomass and Mivrobial Activity of a Tropical Agricultural s-Soil. Biol. Fertil. Soils. 47: 227-233.

CHANG, E., CHUNG, R. and TSAI, Y., 2007. Effect of differen tapplication rates of organic fertilizer on soil enzyme activity and microbial population. Soil Science and Plant Nutrition, 53: 132–140.

COSTA, G. E. A., MONICI, K. S. Q., REIS, S. M. P. M. and OLIVEIRA, A. C., 2006. Chemical Composition, Dietary Fibre and Resistant Starch Contents of Raw Cooked Pea, Common Bean, Chickpea, and Lentil Legumes. Food Chemistry, 94: 327-330.

COŞKUNER, Y. ve KARABABA, E., 1998. Türkiye'de Mercimek Üretim Potansiyeli ve İşleme Teknolojisi. Gıda Dergisi, 23(3):201-209.

CHANDRAJU, S., BASAVARJU., H. C. and CHINDANKUMAR, C. S., 2008. Investigation of Impact of Irragation of Distillrey on The Nutrients of Cabbage and Mind Sugar, 39: 15-28.

DEMİRYÜREK, K., 2011. Organik tarım kavramı ve organik tarımın dünya ve Türkiye'deki durumu. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(1): 27-36.

DEVOS, P., 1988. Nutritional Value of Lentils and Chickpeasand Changes During Processing. Herkes için Mercimek Sempozyumu, Bildiri Kitabı, Marmaris, s.186-196.

DICK, R. P., 1994. Soil enzyme activities as ındicators of soil quality, Oregon Agricultural Experiment Station Journal, 10: 195.

DOĞAN, İ. S., ERMAN, M. ve ÇİFTÇİ, V., 2002. Farklı Mercimek Çeşitlerinin ve Uygulanan Farklı Azot Dozlarının Mercimeğin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerine Etkisi.

DOVLO, F.E., WILLIAMS, C.E. and ZOAKA, L., 1976. Cowpeas Home Preparation and Use in West Africa. Annual Report Int. Development Center Ottawa, Canada, 96p

DUĞAN, S., 2010. Trikalitenin Farklı Toprak Koşullarına Uyum Yeteneğinin Belirlenmesi ve Diğer Serin İklim Tahılları ile Verim ve Kalite Yönünden Karşılaştırılması.

EL GALIL, H. A. A., EL DSOUKY, M. M. ve EL WASFY, M. M., 2003. Effect of Some Cultural Practices on King's Ruby Grapevines Productionunder Assiut Conditions. A- Effect of Organic Manure and Yeast Applications on Growth

and Nutrient Status as well as Yield and Berry Quality. Assiut Journal of Agricultural Sciences 34(6): 173-192.

EL-NAHRY, F. I., MOURAD, F. E., ABDEL KHALIK, S. M. and BASSILY, N., 1980. Chemical Composition and Protein Quality of Lentils (Lens) Consumed in Egypt. Plant Foodsfor Human Nutrition, 30(2): 87-95.

EMEKSİZ, F., ALBAYRAK, M., GÜNEŞ, E., ÖZÇELİK, A., ÖZER, O. O. ve TAŞDAN, K., 2005. Türkiye'de Tarımsal Ürünlerin Pazarlama Kanalları ve Araçlarının Değerlendirilmesi. Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi, Bildiri Kitabı, Cilt II, Ankara, s.1155-1171.

FARIA, C. M. B., SOARES, J. M., LEAO, P. C. S. ve COSTA, N. D., 2004. Greenmanure in grapesand in melon crop in theSubmedio Sao Francisco River Valley. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Embrapa Semi Arido 67

FAO Statistical Databases/ Agriculture/ Production/ Crops Primary: http://www.fao.org/faostat/en/#home (Ziyaret tarihi: 10 Eylül 2016).

FORD, M. T., HEINEN, B. A., LANGKAMER, K. L., 2007. Workand family satis faction and conflict: A meta-analysis of cross-domain relations. Journal of Applied Psychology, 91: 57–80.

FRANKBERGER, W. T., JOHANSON, J. B. and NELSON, C. D., 1983. Urease Activity in Sewage-sludge Amended Soils. Soil Biol. Biochem., 15: 543 549.

GERÇEK Y. C., 2014. Mercimek (Lens Culinaris Medik.) Bitkisinde Nişasta Sentaz Enziminin Farkli Fotoperiyotlardaki Ekspresyon Analizi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

GARCIA, C., ROLDAN, A. and HERNANDEZ, T., 2005. Ability of different plants pecies topromote microbiol ogial processes in semiraid soil. Geoderma, 124: 193-202.

GÖKSAL, C., GÖK, M. ve COŞKAN, A., 2002. Theeffects of diffrent organic substrates on nitrogen mineralization and somemicro biological properties in the Soil. Int. Conference on Sustainable Land Useand Management, 10- 13 June, Çanakkale.

HAKTANIR, K. ve ARCAK, S., 1991. Evaluation of microbial methods as potential indicators of soil quality in histori calagricultural fields. Biology and Fertility of Soils, 25: 297-302.

HAKTANIR, K. 1991. Toprak biyolojisi Ders notları. A.Ü. Ziraat Fak. Ders notları, Ankara.

HUESO, S., GARCIA, C. and HERNANDEZ, T., 2012. Severe drought conditions modify the microbial community structure, size and activity in amendedan dunamended soils. Soil Biology&Biochemistry, 50: 167-173.

HOFMANN, E. D. and HOFFMANN, G. G., 1966. Die Bestimmug Der Biologischen Tatigheit in Böden Mit Enzymethoden. Reprinted From Advances in Enzymology and Related Subject of Biochemistry, 28: 365-390.

INNANGI, M., NIRO, E., D'ASCOLI, R., DANISE, T., PROIETTI, P., NASINI, L., REGNİ, L., CASTALDİ, S. and FİORETTO, A., 2017. Effects of Olive Pomace Amendment on Soil Enziyme Activities. Applied soil Ecology. 119: 242-249.

KALEEM A. M., TAHIR, M. M., SABIR, N. and KHURSHID, M., 2015. Impact of The Additinn of Diffrent Plant Residues on Nitrogen Mineralizasyon –

İmmobilization Turnover and Carbon Content of a Soil İncubated Under Laboratory Conditions. Soil Earth, 6: 197-205.
KARAHAN, T. ve SABANCI, C. O., 2010. Güneydoğu Anadolu Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enst. Derim Dergisi, 27: 1-11.
KAYA, F., 2010. Ülkemizde Yetiştirilen Bazı Mercimek Çeşitlerinin Bileşimlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
KIZILKAYA, R. and HEPŞEN, Ş., 2007. Microbiological Properties in Earthworm Cast and Surrounding Soil Amended With Various 9 Organic Wastes. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 38: 2861-2876.
KING, K. W., 1964. Development of All-Plant Food Mixture Using Crops Indigenousto Haiti. Aminoacid Composition and Protein Quality. Economic Botany, 18(4): 311-322.
KUMAR, K. and GOH, K. M., 2003. Nitrogen Release From Crop Residues and Organic Amendments as Effected By Biochemical Composition. Commun. SoilSci. Plant Anal., 34: 2441-2460.
LABARTINI, J. C., ORIOLI, G. A. and TAN, K. H., 1997. Chavacteristics of Soil Humic Acid Fractions Separated by Ultrafiltration. Communications in Soil Scence and Plant Analysis. 28: 787-796.
MAKOI, J. H. R. and NDAKIDEMI, P. A., 2008. Selected Soil Enzymes: Examples of Their Ptential Roles in The Ecosystem. African Journal of Biotechnology, 7: 181-191.
MATTANA, S., ORTIZ, O. ve ALCANIZ, J. M., 2010. Substrate-İnducedrespiration of a sandy soil treatedwithdifferenttypes of organic waste. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 41: 408-423.
MARTENS, S. D. A., JOHONSON, J. B. and FRANKENBERGER, W. F., 1992. Production and persistence of soil enzymes with repeated additions of organic residues. Soil Sci., 153: 53-61.
MEDINA, J., MONREAL, C., BAREA, J. M., ARRIAGADA, C., BORIE, F. and CORNEJO, P., 2015. Crop Residue Stabilization and Applicationto Agricultural and Degraded Soils: A Review, Waste Management, 42: 41-54.
MONDAL, A., PATRA, A. K., SING, D. and SWARUP, A., 2007. Effect of Long Term Application of Manure and Fertilizer on Bioligical and Biochemical Activities in Soil During Crop Development Stages. Bioresource Techonol. 98: 3585-3592.
OZORES-HAMPTON, M., STANSLY, P. A. and SALAME, T. P., 2011. Soilchemical, physical, and biologi calproperties of a sandy soil subjected to long-term organic amendments. Journal of Sustainable Agriculture, 35(3): 243-259.
ÖKTEM, A., 2016. Şanlıurfa Koşullarında Karacadağ Çeltiği (oryza sativa L.) Yetiştiriciliği Üzerine Anket Çalışması. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 3: 102-108.
ÖKTEM, A. G., 2016. Şanlıurfa Koşullarında Yetiştirilen Bazı Kırmızı Mercimek (Lens culinaris medik.) Genotiplerinin Verim ve Ögelerinin Belirlenmesi. Nevşehir Bilim Dergisi, 5: 27-34.
ÖZKAYA, B., ÖZKAYA, H. ve EREN, N., 1998. Değişik Tarla Bitkilerinden Sonra Ekilen Bazı Mercimek Çeşitlerinin Pişme Kaliteleri ve Kimyasal Özellikleri.

I. Verim, Bazı Özellikler ve Pişme Kalitesi. Gıda Teknolojisi Dergisi, 3(6): 56-63.
ÖZDEMİR, S., 2006. Yemeklik Baklagiller. Hasad Yayıncılık, İstanbul, 165s.
PRODANOV, M., SIERRA, I. and VIDAL-VALVERDE, C., 2004. Influence of Soakingand Cooking on the Thiamin, Riboflavin and Niacin Contents of Legumes. Food Chemistry, 84: 271-277.
PEPPER, I. L., GERBA, C. P. and BRENDECKE, J. W. 1995. Brendecke: Environ mental Microbiology, A Laboratory Manual. Academic Press, New York.
PELLET, L. P., 1988. Lentils and Chickpeas in Human Nutrition. Herkes için Mercimek Sempozyumu, Bildiri Kitabı, Marmaris, s.87-135.
PERUCCI, P., SCARPONI, L. and BUSINELLİ, M., 1984. Enzymes activities in a clay-loam soil amended with variouscro presidues. Plant and Soil. 81: 345-351.
PERUCCI, P., 1992. Enzym eactivity and microbial biomass in a field soil amended with municipalrefuse. Biology and Fertility of Soils, 14(1): 54–60.
PILANALI, N., 2001. Tezek bir yakıt değildir, o toprak için bir kandır. Hasad Dergisi, 190: 16–18.
PLAZA, C., HERNANDEZ, D., GARCIA-GIL, J. C. ve POLO, A., 2004. Microbial activity in pigslurry-amended soils under semiarid conditions. Soil Biology&Biochemistry, 36: 1577–1585.
PIOTROWSKA, A., LAMARINO, G., RAO, M. A. and GIANFREDA, L., 2006. Short- termeffects of olive mill waste water (OMW) on chemical and biochemical properties of a semiarid Mediterranean soil. Soil Biology&Biochemistry, 38: 600–610.
PYAKUREL, A., DAHAL, B. R. and RIJAL, S., 2019. Effect of Molasses And Organic Fertilizierin Soil Fertility And Yield Of Spinach İn Khotang, Nepal. Lnt. J. Appl. Sci: Biotechnal, 7: 49-53.
REHINAN, Z., RASHID, M. and SHAH, W. H., 2004. Insoluble Dietary Fibre Components of Food Legumes as by Soakingand Cooking Processes. Food Chemistry, 85: 245-249.
ROS, M., HERNANDEZ, M.T. and GARCIA, C., 2003. Soil microbial activity afterrestoration of a semiarid soil byorganicamendments. Soil Biology&Biochemistry, 35: 463–469.
SAMAVAT, S. and SAMAVAT, S., 2014. The Effects of Fulvite Acid and Sugar Cane Molasses on Yield and Qualites of Tomarto. İnternational Research Journal of Apprliedand Basic Sciences, 8: 266-268.
SAJJAD, M. H., LODHI, A. and AZAM, F., 2002. Changes in enzyme activity during the decomposition of plantresidues in soil. Pakistan J Biol. Sci. 5: 952-955.
SEPETOĞLU, H., 2002. Yemeklik Dane Baklagiller, Ders Kitabı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.
SONNLEITNER, R., LORBEER, E. and SCHINNER, F., 2003. Monitoring of changes in physical and microbiological properties of a chernozemamended with different organic substrates. Plant and Soil, 253: 391–402
SCHENK, S., 2001. Molasses Soil Amendment for Crop İmprovements and Nematode Management. Hawaii Agriculture Research Centre.
PHILIP S. D. M. and STEVENSON, C., (Eds.), Lentil: An Ancient Cropfor Modern Times. XXIV, Hardcover ISBN: 978-1-4020-6312-1 Netherlands, p.47-93.

SKUJINS, Y., 1976. Extracellular enzymes in soil. CRC Crit. Rev. Microbiol., 4: 383- 421.

SRINIVASARAO, C., VENKATESWARLU, B., LAL, R., SING, A. K. and KUNDU, S., 2003. Sustainable Mangement of Soils of Dryl and Ecosystems of Indiafor Enhancing Agronomoc Productivity and Sequestering Carbon. In Advences in Agronomy; Sparks, D.L., Ed., Academic Press: Burling, 121: 253-329.

STARK, C., CONDRON, L. M., STEWART, A., DI, H. J. and O'CALLAGHAN, M., 2007. Influence of organicand mineral amendments on microbial soil properties and processes. Applied Soil Ecology, 35: 79–93.

ŞANLI, A., KARADOĞAN, T. and TOSUN, B., 2015. The Effects of Sugar Beet Molasses Aplications on Root Yield and Sugar Cantent of Sugar Beet (Beta vulgaris L.). Tarla Bitkileri Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2(4): 103-108.

ŞEHİRALİ, S., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Matbaası, Ankara, 435s.

TOĞAY, N. ve ANLARSAL, E., 2008. Van Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının ve Ekim Şekillerinin Mercimek (Lens culinaris Medic.)'de Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 18(1): 35-47.

TORKASHU, M. A. and BRIMVANDI, A. R., 2008. The Effects of Sugar Cane Malesses on Calcareous Soil Chemical Characteristics. Pajouhesnva Sazan Dergi Winter, 2(1): 47-53.

TROWELL, H., BURKITT, D. and HEATON, K., 1985. Dietary Fibre, Fibre Depleted Foods and Disease. Academic Press, London, England, 433p.

TÜİK, 2019. Bitkisel üretim istatistikleri veri tabanı. http://www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi: 25.03.2019).

WANG, N., 2005. Optimization of a Laboratory Dehulling Processfor Lentil (Lens culinaris). Cereal Chemistry, 82(6): 671-674.

WANG, N. and DAUN, J. K., 2006. Effects of Variety and Crude Protein Content on Nutrientsand Anti-Nutrients in Lentils (Lens culinaris). Food Chemistry, 95: 493-502.

WANG, N., HATCHER, D. W., TOEWS, R. and GOWALKO, E. J., 2009. Influence of Cooking and Dehulling on Nutritional Composition of Several Varieties of Lentils (Lens culinaris). Food Science and Technology, 42(4): 842-848.

WEI, T., ZHANG, P., WANG, K., DING, R., YONG, B., NIE, J., JIA, Z., HAN, Q., 2015. Effects of Wheat Straw İncarperation on The Availability of Soil Nutrients and Enzyme Activities in Semiarid Arearid Aresa. Plos One, 10: 120-994.

YILDIRIM, A., BAYRAM, M. ve ÖNER, M. D., 2006. Bakliyatların İşlenmesinde Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, Bildiri Kitabı, Gaziantep, s.336-344.