T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI ORGANİK GÜBRELERİN BEZELYE (*Pisum arvense*) BİTKİSİ ÜZERİNDEKİ FİZYOLOJİK VE BİYOKİMYASAL ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Osman KUZUDİŞLİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2021

Prof. Dr. AbdulCenap CEVHERİ danışmanlığında, Osman KUZUDİŞLİ'nın tarafından hazırlanan **"Farklı Organik Gübrelerin Bezelye Bitkisi Üzerinde ki Fizyolojik ve Biyokimyasal Etkilerinin Araştırılması"** konulu bu çalışma 14/01/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

imza

Danışman: Prof. Dr. A. 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

Bu çalışma HÜBAK tarafından desteklenmiştir. Proje no: 18266

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

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ vi
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 4
2.1. Konu ile İlgili Yapılmış Tez Çalışmaları 4
2.2. Tarım Kongrelerine Sunulmuş Çalışmalar 8
2.3. Diğer Kaynaklarda Yapılmış Çalışmalar 9
3. MATERYAL ve YÖNTEM 12
3.1. Materyal 12
3.1.1. Tohum 12
3.1.2. Organik Gübreler 12
3.2. Yöntem 13
3.2.1. Büyüme Parametreleri ve Gerçek Su İndeksleri 14
3.2.1.1. Klorofil Miktarının Ölçülmesi 16
3.2.1.2. Lipit Peroksidasyonunun Belirlenmesi 17
3.2.1.3. Serbest Prolin İçeriğinin Belirlenmesi 17
3.2.1.4. Yaprak Dokularında Toplam Fenolik Madde Miktarının Tespiti 17
3.2.1.5. Yaprak Dokularındaki Toplam Çözünür Karbonhidrat MiktarınınBelirlenmesi 18
3.2.1.6. Yaprak Dokularındaki Toplam Çözünür Protein MiktarınınBelirlenmesi 18
3.3. İstatistik 19
4. ARAŞTIMA BULGULARI ve TARTIŞMA 20
4.1. Büyüme Parametreleri 20
4.1.1. Bitki Gövde Boyu 20
4.1.2. Yaş Gövde Ağırlığı 21
4.1.3. Kuru Gövde Ağırlığı 23
4.1.4. Yüzde GSİ Gövde 25
4.1.5. Kök Boyu 26
4.1.6. Yaş Kök Ağırlığı 27
4.1.7. Kuru Kök Ağırlığı 29
4.1.8. Yüzde GSİ Kök 30
4.2. Fizyolojik Parametreler 32
4.2.1. Total Karbonhidrat 32
4.2.2. Fotosentetik Pigment Konsantrasyonlari 33
4.2.2.1. Klorofil a 33
4.2.2.2. Klorofil b 34
4.2.2.3. Karotenoid 36
4.2.3. Total Protein 37
4.2.4. Lipid Peroksidasyonu MDA Tayini 39
4.2.5. Prolin 41
4.2.6. Total Fenol 42
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 44
5.1. Sonuçlar 44
5.2. Öneriler 46
KAYNAKLAR 47
ÖZGEÇMİŞ 51

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI ORGANİK GÜBRELERİN BEZELYE (*Pisum arvense*) BİTKİSİ ÜZERİNDEKİ FİZYOLOJİK VE BİYOKİMYASAL ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Osman KUZUDİŞLİ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Cenap CEVHERİ
Yıl: 2021, Sayfa: 51

Bu çalışmada farklı organik gübrelerin bezelye bitkisi üzerindeki fizyolojik ve biyokimyasal etkileri araştırılmıştır. Bitkisel materyal olarak Ege tarımsal Araştırma Enstitüsü müdürlüğü den temin edilen bezelye (Pisum arvense L.) türüne ait Taşkent çeşidinin tohumları kullanılmıştır. İklim odası koşullarında 60 adet beşer kg'lık çiçek saksısı içerisinde ekim işlemi yapılmıştır. Bezelye çeşidinin farklı organik gübrelerin etkilerinin farklı dozlardaki etkilerini ortaya koymak amacıyla organik gübreler kullanılmıştır. Organik gübre olarak çiftlik gübresi, güvercin gübresi, tavuk gübresi, solucan gübresi ve yarasa gübresi kullanılmıştır. Bu gübrelerde %0, %1, %2, %4 olmak üzere dört farklı doz uygulanmıştır. Yetiştirilen bitkiler altı hafta sonra hasat edilmiştir. Organik gübrelerin farklı dozlarında kök ve gövde boyları, yaş ve kuru ağırlıkları gibi büyüme parametreleri, kök ve yaprak gerçek su içerikleri (%GSİ), fotosentetik pigment konsantrasyonları, prolin birikimi, malondialdehit (MDA) miktarı, total protein fenol ve karbonhidrat miktarları araştırılmıştır. İstatistiki analiz olarak JUMP 7.0.1 paket programında Tukey testi uygulanmıştır. Uygulanan organik gübreler arası genelde $p<0.01$ düzeyinde farklılıklar oluşmuştur. Tüm parametrelerde organik gübrelerin dozları arttıkça kök ve gövdelerin boyu, yaş ve kuru gövde ağırlıkları gibi temel büyüme parametreleri, fotosentetik pigment konsantrasyonları, prolin birikimi, malondialdehit (MDA) miktarı, total protein, fenol ve karbonhidrat miktarları artış göstermiştir. Gübreler arasından tüm parametrelerde en çok artış gösteren grupların yarasa solucan ve tavuk gübresi olduğu görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELER: Pisum, Klorofil, Prolin, MDA fenol

ABSTRACT

MSc Thesis

İNVESTIGATION OF PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL EFFECTS OF DIFFERENT ORGANIC FERTILIZERS ON PEA PLANT (*Pisum arvense*)

Osman KUZUDİŞLİ

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

Supervisor: Prof. Dr. Cenap CEVHERİ
Year, 2021 Page: 51

In this study, the physiological and biochemical effects of different organic fertilizers on the pea plant were investigated. Pea (Pisum arvense L.) obtained from the Aegean Agricultural Research Institute as a plant material) seeds of the Tashkent variety were used. In the climate room conditions, planting was performed in 60 five kg flower pots. Organic fertilizers have been used to show the effects of different doses of different organic fertilizers of the pea variety. Farm manure, pigeon manure, chicken manure, worm manure and bat manure have been used as organic manure. In these fertilizers. %0, %1, %2, %4 four different doses were administered. The grown plants are harvested after six weeks. In different doses of organic fertilizers, growth parameters such as Root and stem height, age and dry weight, actual water content of Root and leaf (%GSI), photosynthetic pigment concentrations, Proline accumulation, malondialdehyde (MDA) amount, Total Protein phenol and carbohydrate amounts were investigated. As a statistical analysis, bidirectional analysis of variance was applied in JUMP 7.0.1 package program. Differences in the level of $p<0.01$ were formed between the applied organic fertilizers generally. As doses of organic fertilizers increased in all parameters, basic growth parameters such as Root and stem height, age and dry body weights, photosynthetic pigment concentrations, Proline accumulation, malondialdehyde (MDA) amount, Total Protein, phenol and carbohydrate amounts increased. Among the fertilizers, the groups that showed the most increase in all parameters were worm bat and chicken manure.

KEY WORDS: Pisum, Chlorophyl, Proline, MDA, Phenol

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yapılmasında yazım ve değerlendirme aşamalarında bilgi, yardım ve desteklerini benden esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Cenap CEVHERİ'ye istatiksel analizlerde büyük destek sağlayan sayın hocam Dr. Öğretim Üyesi Cevher İlhan Cevheri, Dr. Veysel Asoğlu ve tez projemin başlangıcından bitişine kadar bana yardımcı olan Dr. Nimet Kılınçoğlu'na desteklerinden dolayı teşekkür ediyor, saygılarımı sunuyorum. Ayrıca, bu çalışmayı yapmamı ve bitirmemi çok arzulayan, destekleyen sevgili aileme de teşekkürü borç bilirim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3. 1. Toprağın ekim için hazırlanması ve gübrelerin ayarlanması 14
Şekil 3. 2. Kurulan saksıların bitki büyüme odasına alınıp ilk can suyunun verilmesi 15
Şekil 3. 3. Bezelyelerin ilk filizden hasat edilip boylarının ölçümüne kadar olan gelişimleri: a) İlk filizler birinci hafta b) İkinci haftadan görünüm. c) üçüncü haftadan görünüm d) Dördüncü haftadaki görünüme) bitkilerin hasat edilmeden önce bitki boylarının hazırlanan cetvel düzeneğinde ölçülmesi f) Hasattan sonra bitki boylarının ölçülmesi. 15
Şekil 3. 4. Bezelye kök örnekleri ç ve s serisinden a) çiftlik gübresi kullanılan ç serisinden örnekler b)solucan gübresi kullanılan s serisinden örnekler 16
Şekil 3. 5. Bezelye fizyolojik parametreleri ölçümü için ezilip analize hazırlanması 19

Şekil 4. 1. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonlarının bezelye gövde boyuna etkisi (cm bitki^{-1}) 21
Şekil 4.2. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonlarının bezelye yaş gövde ağırlığı parametresi üzerindeki etkisi (gr bitki^{-1}) 22
Şekil 4.3. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonlarının bezelye kuru gövde ağırlığı parametresine etkisi (gr bitki^{-1}) 24
Şekil 4. 4. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonlarının yüzde GSİ gövde parametresine etkileri 25
Şekil 4. 5. Kök boyunun gübre ve dozları arasındaki sonuçlar (cm bitki^{-1}) 27
Şekil 4. 6. Gübre çeşitleri ve bezelye yaş kök ağırlığı parametresine etkisi (gr bitki^{-1}) 28
Şekil 4. 7. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonların bezelye kuru kök ağırlığına etkisi (gr bitki) 30
Şekil 4.8. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonlarının bezelye yüzde GSİ kök parametresine etkisi 31
Şekil 4. 9. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonlarının bezelye total karbonhidrat parametresine etkisi (mg ml^{-1}) 33
Şekil 4. 10. Gübre çeşidi ve konsantrasyonlarının klorofil a parametresine etkisi (mg l^{-1}) 34
Şekil 4. 11. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonlarının klorofil b parametresine etkisi (mg l^{-1}) 35
Şekil 4. 12. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonlarının karotenoid miktarına etkisi (mg l$^{-1)}$ 37
Şekil 4. 13. Bezelye gübre çeşitleri konsantrasyonların protein parametresine etkisi(ng ml^{-1}) 38
Şekil 4. 14. Bezelye gübre çeşitleri ve konsantrasyonların mda parametresine etkisi (nmol gr^{-1}) 40
Şekil 4. 15. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonların prolin parametresine etkisi (µmol gr^{-1}) 41
Şekil 4. 16. Bezelye Gübre çeşitleri ve konsantrasyonlarının fenol parametresine etkisi 43

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3. 1. Solucan gübresi analiz sonuçları 13
Çizelge 4. 1. Bezelye gövde boyunda gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu 20
Çizelge 4. 2. Bezelye yaş gövde ağırlığında gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu.....21
Çizelge 4. 3. Bezelye kuru gövde ağırlığında gübreler arası ilşkiyi gösteren TUKEY test sonucu.....23
Çizelge 4. 4. %GSİ gövde de gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu 25
Çizelge 4. 5. Bezelye kök boyunda gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu 26
Çizelge 4. 6. Bezelye kök yaş ağırlığında gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu 27
Çizelge 4. 7. Bezelye kök kuru ağırlığında gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu.....29
Çizelge 4. 8. %GSİ kök parametresinde gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu.....30
Çizelge 4. 9. Bezelye total karbonhidrat miktarı ile gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu.....32
Çizelge 4. 10. Bezelye klorofil a miktarı ile gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu.....33
Çizelge 4. 11. Bezelye klorofil b miktarı ile gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu.....34
Çizelge 4. 12. Bezelye karotenoid miktarı ile gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu.....36
Çizelge 4. 13. Bezelye total protein miktarı ile gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu ...37
Çizelge 4. 14. Bezelye MDA miktarı ile gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu 39
Çizelge 4. 15. Bezelye prolin miktarı ile gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu.....41
Çizelge 4. 16. Bezelye total fenol miktarı ile gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu 42
Çizelge 5. 1. Organik gübre çeşitlerinin bezelye bitkisi parametreleri üzerindeki etki sırası 46

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

GSİ : Gerçek Su İçeriği

DAP : Diamanyum Fosfat

GSİ : Gerçek Su İçerikleri

KH : Karbonhidrat

MDA : Malondialdehit

CAT : Katalaz

POX : Peroksidaz

SOD : Süperoksit dismutaz

T.A. : Taze Ağırlık

$Ç_0$: Çiftlik Gübresi Kontrol

$Ç_1$: Çiftlik Gübresi % 1 Konsantrasyon

$Ç_2$: Çiftlik Gübresi %2 Konsantrasyon

$Ç_4$: Güvercin Gübresi % 4 Konsantrasyon

S_0 : Solucan Gübresi Kontrol

S_1 : Solucan Gübresi % 1 Konsantrasyon

S_2 : Solucan Gübresi % 2 Konsantrasyon

S_4 : Solucan Gübresi % 4 Konsantrasyon

T_0 : Tavuk Gübresi Kontrol

T_1 : Tavuk Gübresi % 1 Konsantrasyon

T_2 : Tavuk Gübresi % 2 Konsantrasyon

T_4 : Tavuk Gübresi % 4 Konsantrasyon

Y_0 : Yarasa Gübresi Kontrol

Y_1 : Yarasa Gübresi % 1 Konsantrasyon

Y_2 : Yarasa Gübresi % 2 Konsantrasyon

Y_4 : Yarasa Gübresi % 4 Konsantrasyon

1. GİRİŞ

Sağlıklı bir şekilde yaşamını sürdürmek isteyen olgun bir insanın günde ortalama 2800 - 3000 kalori ve 75 - 80 gr protein tüketmesi gerekmektedir. Dünya genelinde kişi başına düşen protein miktarı gün başına 70.9 gr dır. Bu oranın %46'sı bitkisel kökenlidir. Bitkisel proteinlerin ise %22'si laguminosae familyasından karşılanmaktadır (Wery ve Grinac, 1983). Ayrıca temel besin öğelerinden olan metionin, felinalanin, teonin, triptofan, valin, izolosin, losin ve lisin gibi aminoasitler baklagillerden temin edilebilmektedir. Baklagillerin düşük maliyetli ve hayvansal protein kaynaklarına oranla daha uzun saklama koşullarına sahip olması avantajı bulunduğundan, yemeklik tane baklagiller ekonomik yönden geri kalmış ülkelerin besin eksikliğini tamamlayıcı gıda olarak önerilmektedir (Çiftçi, 2004).

Organik tarım uygulamalarında sertifikasyon kurallarından biri olan ekim nöbetinde, baklagillerin de bulunması tarımsal üretim açısından onlara ayrı bir önem katmaktadır. Yine baklagillerin köklerinde simbiyoz yaşam geliştiren Rhizobium bakterileri havadaki serbestazotu bağlayarak bitkinin kullanımına uygun hale getirir. Böylece ekosistemdeki enerji döngüsünün sağlıklı bir biçimde işlemesine yardım eder. Yemeklik tane baklagillerin ekim nöbetine katılıp nadas alanlarının azaltılması bu bitki grubunun ne derece önemli olduğunu gösterir (Azkan, 2002).

Baklagillerin besin değerinde protein oranının yüksek olması doğal olarak proteinin yapıtaşları olan azot ve fosfora daha fazla ihtiyaç duyar. Ülkemizin tarım toprakları N ve P açısından yetersizdir (Başar, 2009). Azot önemli oranda aminoasitlerin, proteinlerin, klorofil ve çeşitli vitaminlerin sentezlenmesi için gereklidir (Whitehead, 2000). Bu yüzden baklagil yetiştiriciliğinde gübrelemeye ihtiyaç duyulmaktadır.

Gübreleme, daha çok konvansiyonel olarak adlandırılan kimyasal gübrelerle yapılmaktadır. Ülkemizde konvansiyonel tarımda kullanılan yıllık gübre miktarı 6 milyon tondur (Yetkin, 2010). Konvansiyonel gübreleme yapılacaksa fosforlu gübre

kullanılmalıdır. Ancak bu tip gübrede bulunan inorganik fosforu bitki hemen kullanamaz. Bu yüzden gübrelemede en doğru yöntemi seçmek gerekmektedir.

Kimyasal gübrelerin dengesizliği ve yanlış kullanımı, toprak sağlığı üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir. Kimyasal gübreleme çevre kirliliğine neden olmanın yanısıra üretimin ve verimin sürdürülebilirliğini etkiler. Bu nedenle Sürdürülebilir üretim ve daha iyi toprak sağlığı için gübrelerin makul bir şekilde kullanılmasına ihtiyaç vardır. Gübrelerin makul şekilde kullanılması, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirir ve mahsul verimliliğinin sürdürülebilir olmasını sağlar (Sing ve Biswas, 2000).

Organik gübre, evsel organik atıklardan veya kullanılmayan bitki saplarından elde edilen yeşil gübre şeklinde ya da kompost gübre olarak elde edilebilir. Hayvan dışkılarının fermantesiyle oluşan organik gübre kullanılarak da gübreleme yapılabilir. Organik gübrelerin çözünmesinin yavaş olması, doğa ile dost olup toprağı iyileştirmesi açısından önem arz etmektedir. Organik gübrelerin çiftlik gübresi, tavuk gübresi, kuş gübresi, yarasa gübresi ve solucan gübresi gibi birçok çeşidi bulunmaktadır. Bu organik gübrelerin farklı oranlarda verimi artırdığı bilinmektedir (Başar, 2009).

Ne var ki bu organik gübrelerin bitkinin fizyolojik mekanizmasına nasıl etki ettiği bilinmemektedir. Yine bitkinin gübreleri stres faktörü olarak algılayıp algılamadığı da test edilmemiştir.

Bu tez çalışmamızda çiftlik gübresi, güvercin gübresi, tavuk gübresi, solucan gübresi ve yarasa gübresi ağırlıkça %1, %2 ve %4 oranlarında denenerek bezelye bitkisinin klorofil mekanizmasını ve hücre zarı lipitlerinin yapısını nasıl etkilediği tespit edilmeye çalışılmıştır. Yine bu çalışmada toplam karbonhidrat miktarı, toplam fenol ve toplam protein miktarı, prolin tayini gibi parametrelere bakılarak bezelye bitkisinin fizyolojik ve biyokimyasal çalışma sistemini ne derece uyardığı araştırılmıştır. Bu çalışmada uygulanan gübre çeşitleri ve dozlarından hangisinin bezelye bitkisi üzerinde verim açısından daha etkin olduğunun bulunması amaçlanmıştır. Çalışmanın amacına ulaşması durumunda tarımda maliyet unsurları

arasında önemli bir yer tutan gübreleme faaliyetleri maliyet etkin yapıya kavuşabilecektir.

Elde ettiğimiz verilerin bezelye-organik gübre ve verim ilişkisine ışık tutmada katkı sunacağını ümit ediyoruz.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Konu ile İlgili Yapılmış Tez Çalışmaları

Baklagillerle ilgili tez çalışmaları daha çok, sıra arası sıklığı verim ilişkisi, kuraklık ya da soğuk stresi verim ilişkisi gibi alanlarda yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda sıralanmıştır:

Kara (1999) tarafından yapılan bir araştırmada, üç farklı sıra aralığı ve üç farklı azot dozununun Karina cinsi bezelye bitkisindeki büyüme parametreleri ve verimi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucuna göre, 40 cm sıra aralığında ekilen bitkiler daha iyi gelişme göstermiş 2 kg azot uygulaması yapılan deneme alanında verim artışı anlamlı bulunmuştur. (Kara, 1999).

Kadıoğlu (2011) tarafından yapılan bir çalışmada bezelyede bitki boyu, yatma indeksi, taze ot, bitki kuru madde verimi, otta ham protein oranı, bitkide bakla ve baklada tane sayısı, tohum verimi, tohumdaki ham protein oranı, hasat indeksi gibi biyolojik verim değerleri üzerinde durmuştur. Bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre; bitki boyu 55.9 - 73.1 cm, yatma indeksi %27.5-34.8, yaş ot verimi 1087.9-1419.4 kg/da, kuru madde verimi dekarda 220.6-290.1 kg , ottaki ham protein oranı %20-21 ve ham protein verimi 48.4-61.5 kg/da olarak bulunmuştur.

Tetiktabanlar (2011) tarafından yapılan bir çalışmada iki bezelye çeşidine (Utrillo ve Sprinter) on gün süre ile 50 ve 100 milimol NaCl uygulanmıştır. Bu sürenin sonunda bitki yapraklarında biriken MDA, POX, total fenolik bileşik, antosiyanin ve sinopoil ester miktarları araştırılmıştır. Bu araştırma sonucunda tuz stresi her iki çeşitte de MDA miktarını hafifçe azaltmıştır. POX miktarı, artan tuz miktarına bağlı olarak Utrillo miktarında değişim önemsizken Sprinterde önemli bulunmuştur. Fenolik bileşik miktarı da tuz stresi konsantrasyonuna bağlı olarak önemli oranda artmıştır.

Çağlar (2012) tarafından yapılan bir çalışmada bor mineraline olan tepkileri daha önce belirlenmiş olan yemeklik ve yemlik iki bezelye çeşidine 0, 2, 20, ve 200

mg x kg^{-1} dozlarında bor uygulanmış ve bitkilerin büyüme parametrelerine bakılmıştır Ayrıca bitkide biriken bor miktarı prolin, MDA, CAT, POX gibi antioksidant enzim işlevlerinin belirlenmesi konusu araştırılmıştır.

Göksu (2012) tarafından yapılan bir çalışmada Korkmaz ve arkadaşlarının 2000 yılında tavuk gübresi ile ilgili bir araştırmasına atıf yapılarak "Korkmaz ve ark.(2000), 1996 yılında yürüttükleri çalışmada, fan separatöründen geçirilerek kurutulan tavuk gübresinin farklı dozlarının (0.32, 64.52, 129.04 ve 193.56 gr/saksı) mısır ve çeltikte bitki gelişimi ve azot alınımına etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, tavuk gübresinin artan azot düzeylerinin mısırda sap, çeltikte tane + sap verimleri ile her iki bitkide azot alımlarını önemli derecede artırdığını tespit etmişlerdir. Araştırma sonuçları, % 3.13 azot içeren kurutulmuş tavuk gübresinin mısır için 50 kg, çeltik için de 62 kilogramının 1000 gr. Amonyum sülfata eşdeğer olduğunu göstermiştir" denilmektedir.

Göksu (2012), yapmış olduğu kendi çalışmasına göre, bitki boyu bakımından en yüksek değeri 62.69 cm olarak tavuk gübresinde bulmuştur. Protein oranı ise en düşük kontrol parselleri ve bakteri uygulamalarında, en yüksek değerler ise Yenişehir lokasyonu Dual çeşidinde %24.36 olarak bulunmuştur.

Demir (2015) tarafından bezelye ile yapılan başka bir çalışmada farklı bitki sıklığı ve gübrelemenin verime olan etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada bir gruba gübre verilmemiş diğer gruba %33'lük amonyum nitrat gübresi uygulanmıştır. Gübre uygulaması sonucunda bitki büyüme parametreleri verimlilik üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur. Gübre uygulaması ile tane verimi %6 oranında artmıştır. En düşük bitki sıklığı ile en yüksek bitki sıklığı arasındaki verim artışı yaklaşık %50 oranında bulunmuştur.

Albayrak (2015) tarafından yapılan başka bir çalışmada farklı gübre tiplerinin bezelye verimi üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada bezelyenin Utrillo ve Cambados çeşidine kontrol, organo mineral gübre, amonyum nitrat eklenmiş organo mineral gübre, tavuk gübresi, amonyum nitrat eklenmiş tavuk gübresi, bakteri, triple super fosfat (P_2 O_5), amanyum nitrat + triple süperfosfat, amonyum sülfat, diamonyum sülfat, amonyum nitrat gübreleri uygulanarak verim etkileri

incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Utrillo çeşidinde tane verimi dekar başına 58.56 kg ile 105.6 kg arasında değişiklik gösrerirken en yüksek verim dekar başına 3 kg amonyum sülfat uygulamasından elde edilmiştir. Bu araştırmada Bitkide bakla sayısı yönünden formlar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Bitkide elde edilen meyve sayısı da gübre formları arasında farklılık göstermekle beraber, kontrole oranla daha fazla olmuştur. Araştırmacı çeşit ve gübre formlarını birlikte analiz etmiş, baklada meyve sayısı yönünden çeşit, gübre formları ve çeşit x gübre formları interaksiyonu istatiksel olarak önemsiz bulmuştur. Bu araştırmaya göre, gübre formlarının Utrillo çeşidinde tavuk gübresi kullanılan formda 94.04 mm ile en yüksek bakla uzunluğu değeri elde edilmiştir. Bakla uzunluğundaki en düşük değer ise 63.25 mm ile dekara 3 kg amonyum nitrat uygulamasından elde edilmiştir. Araştırma sonucunda gübre formlarının bakla uzunluğuna olan etkisinin istatiksel olarak çok önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gübre formlarının bitki boylarına ve dal sayılarına etkisi önemsiz bulunmuştur. Araştırmacı, "bulgularımızın aksine daha önce yapılan birçok araştırmada gübre uygulamalarının bitki boyuna önemli ölçüde etki ettiğini bildirmişlerdir" diyerek kendi çalışmasının bitki boyu alanında diğerlerinden ayrıştığını belirtmiştir.

Boran (2015), 'Agarwal (1999)'ın vermikompostun NPK değerlerinin solucanların başlangıçta beslendiği ham materyalden 3-4 kat daha fazla olduğunu belirttiğini söyleyerek, Singh (2009)'in de benzer sonuçlara ulaştığını aktarmıştır. Singh'in yaptığı çalışma sonucunda ahır gübresi kompostundan elde edilen sodyum %0.4 ile 1.0 arasında iken vermikompostta %2.5 ile 3 arasında bulunmuştur. Fosfor için ahır gübresi kompostu oranı %0.4- 0.8 iken vermikompostta 1.8-2.9; potasyumda ahır gübresi %0.8-1.2, vermikompostta ise 1.4-2.0 arasındadır' demiştir.

Güneş (2016) tarafından Kahramanmaraş koşullarında bazı yemeklik baklagil çeşitlerinin verim ve verim unsurları araştırılmıştır. Bu çalışmada bezelye, bakla mercimek ve nohut kullanılmış, bu bitkilerin çiçeklenme gün sayısı, bitki boyları 1000 tane ağırlığı gibi parametreleri karşılaştırmıştır.

Omar (2016) tarafından yapılan bir çalışmada 2014 - 2015 kış ve 2015 ilkbahar ekim mevsiminde beş farklı bezelye çeşidine dört farklı potasyum

uygulaması yapılmıştır. Bu uygulamaların bezelye üzerinde verim etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda potasyum gübrelemesi tüm karakterlerde önemli bulunmuştur ancak bitkide dal sayısı bakımından önemli bulunmamıştır. Bitki kök özelliğinin nodül kuru ağırlığı ve kök uzunluğun potasyum uygulamasına önemli bir tepki vermezken, diğer kök karakterlerinde önemli bulunmuştur. Ayrıca tohum verimi ve verim unsurları bakımından potasyum uygulamasına olan etki önemli bulunmuştur. Bitki çeşitleri arasında bitki başına düşen nodül sayısı ve nodüllerin ağırlıkları bitkilerin taze iken oluşturdukları kök ağırlıkları karşılaştırılmış ve önemli farklılıklar belirlenmiştir. Yine ilkbahar ekiminde bitkideki dal sayısı bakla tohum sayısı biyolojik verim ve hasat indeksi dışında tüm karakterlerde önemli bulunmuştur. Hektar başına 80 kg K_2O uygulaması birçok karakterde en yüksek değere ulaşmıştır.

Başka bir çalışmada Utrillo, Bolero, Reyna, Nihal, Jof, Karina çeşitleri ile yabani türleri kullanılarak bu çeşitler arasında bitkilerin çiçeklenme süresi ve meyve verme süreleri gün olarak karşılaştırılmıştır. Ayrıca bu çeşitlerin bitki boyları, meyve sayısı, tane ağırlığı dekara verim gibi özellikleri incelenmiştir. Bu araştırma sonucunda yabani bezelye türlerinin dekara verim ortalaması 53 kg olurken, kültür bezelye çeşitlerinin dekara verim ortalaması 75.5 kg olmuştur (Gidergelmez, 2018).

Karaköse (2018) tarafından yapılan bir çalışmada 22 adet yem bezelyesi çeşidi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Bu çalışmadaki denemede Büyüme parametrelerine bakılmış ayrıca ham kül oranı, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) gibi özelliklere ait veriler incelenmiştir. Bu araştırma sonucunda bitkilerde bulunan ham protein oranı %10.3 ile 20.1 arasında bulunmuştur. Protein verimi ise %28.8 ile 109.2 olarak hesaplanmıştır.

Saylak (2018) tarafından yapılan bir çalışmada DAP gübresi bakteri ve iki ayrı organik gübre kullanarak bu besin elementlerinin verim üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bu çalışmadaki araştırma sonucunda tür-gübre uygulamaları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bezelyede en yüksek bitki sayısı kontrol grubunda 31.73 adet olurken en düşük değer organik 2 ve bakteri uygulamasında 20.53 adet gözlemlenmiştir.

Tekin (2018), yaptığı çalışmada soğuğa dayanıklı uygun bezelye genotiplerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada soğuğa maruz kaldıkları için artması beklenen ve bitki yaprağında biriken SOD, POX ve prolin gibi çıktıların analizleri yapılarak onların miktarlarına bakılmıştır. Buna göre soğuğa karşı en dayanklı genotipler 3031 X Granger ve 3055 X Melrose olmuştur. Araştırmacı soğuğa dayanıklı olarak bulmuş olduğu bu genotiplerin soğuğa dayanıklılık ıslah çalışmasında kullanılabileceğini belirtmiştir.

Gündoğan (2019) tarafından yapılan çalışmada da Orta Anadolu şartlarına uygun, yüksek verimli kuru tanelik bezelye hatlarının geliştirilmesi amacıyla, yedi ticari yemeklik bezelye hattı ile dört bezelye genotipi arasında çoklu dizi analiz yöntemine göre 28 melez kombinasyon üzerine yapılmıştır.

2.2. Tarım Kongrelerine Sunulmuş Çalışmalar

Kadıoğlu (2015) tarafından yapılan bir çalışmada Erzurum ili Hınıs ve Tortum ilçelerinden toplanan dört yem bezelyesi populasyonu ile Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi yem bezelyesi ıslah çalışmalarından elde edilen örneklerden 20 hat kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bitki boyları ortalama 127.2 cm olarak ölçülmüştür.

Sezgin ve Mülayim (2015) tarafından yürütülen başka bir çalışmada Konya'da 2012 Ekim ayında yeni tesis edilen suni merada %33 azot içeren amonyum nitrat,

%26 azot içeren amonyum sülfat ve %46 azot içeren üre gübreleri kullanılarak meranın ilk hasadındaki verim ve veriim kalitesi üzerindeki etkilerini tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada meranın ilk hasadından elde edilen taze ot verimi, kuru ot oranı, kuru ot verimi, ham protein miktarı ve ham protein verimi gibi özellikler incelenmiştir. Araştırma sonucunda kuru ot oranı ve verimi farklı gübre doz uygulamalarının ve gübre çeşitlerinin %1 ihtimal düzeyinde önemli bulunmuştur. Yine bu araştırma sonucunda farklı gübre uygulamalarının botanik kompozisyon içerisindeki baklagil oranına etkisi istatiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Gübre dozlarının kompozisyon içerisindeki baklagil oranına etkisi istatiksel olarak %1 oranında önemli bulunmuştur. Aynı çalışmada Farklı gübre

dozlarının ve gübre x doz etkileşiminin ham protein oranına etkisi %1 oranında anlamlı bulunmuştur. Gübre çeşitlerinin ham protein oranına etkisi ise istatiksel olarak %5 oranında anlamlı bulunmuştur. Kg'de ham protein verimi de ham protein oranındaki istatiksel ihtimalle paralellik göstermektedir. Farklı gübre dozlarının etkisi %1 gübre çeşit ve doz etkileşimlerinin istatiksel ihtimal oranı ise %5 düzeyinde olmuştur.

Çevre ve bahçe bitkileri ile ilgili yayın yapan bir dergide yayımlanan bir makalede on dokuz bezelye çeşidinin tanelerindeki protein ve mineral içeriğine bakılarak içeriğindeki farklılıklar araştırılmış, tüm genotipler arasında istatiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bu çalışmada protein için elde edilen bulgular 21.13 ile 27.05 mg arasında olmuştur (Harmankaya ve ark., 2010).

2.3. Diğer Kaynaklarda Yapılmış Çalışmalar

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi'nde yayımlanan bir makaleye göre ilk parsel bezelye ekimi 26 Ekim, ikincisi 9 Kasım üçüncüsü 22 Kasım, dördüncüsü 6 Aralık beşincisi 25 Aralık'ta yapılarak ekim zamanının bezelye verimi üzerindeki etkisi ölçülmeye çalışılmıştır. Buradaki araştırma sonucuna göre en fazla tohum verimi 22 Kasım'da ekilmiş olan Utrillo çeşidinden sağlanmıştır. Yine bu araştırmada üç yıllık sonuçların ortalaması, ekim zamanının ve tohum çeşidinin tohum verimini ve verim unsurlarını önemli ölçüde etkilediği saptanmıştır (Alan ve Geren, 2012).

Role of Phosphate-Solubilizing Microorganisms Sustainable Agriculture(Fosfat Çözücü Mikroorganizmaların Sürdürülebilir Tarımdaki Rolü) isimli araştırmada toprakta bulunan bazı mikroorganizmaların su tutma kapasitesini arttırıcı özelliği bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Rhzobium/Bradyrhzabium'un fosfat çözme aktivitesi 2-ketoglukonk asit üretimi ile ilişkilendirildiği söylenerek bu mekanizmanın toprak Ph' ını düzenlemeye yaradığı belirtilmiştir (Khan ve ark. 2017).

Tokat'ta 2004 yılında icra edilmiş olan Türkiye Ulusal 3.Gübre Kongresi'ne sunulmuş bir çalışmada 2001-2003 yılları arasındaki ekim dönemlerinde ilkbaharda

azotlu gübreleme yapılmıştır. Azot kaynağı olarak Amonyum Sulfat, Amonyum Nitrat ve Üre kullanılmıştır. Verim etkisi açısından en iyi sonuç Amonyum Nitrat gübresinden alınmıştır. Bin tane, protein ve sedimantasyon değerleri yönünden Amonyum Sülfatın daha iyi sonuç verdiği saptanmıştır (Taner ve ark., 2004).

Journal of Central European Agriculture isimli dergide yayınlanan bir makalede azot gübrelemesinin, Pisum sativum üzerindeki etkisini araştırılmıştır. Araştırmacılar Alicia ve Amerika Mucizesi isimli iki çeşit Orta Avrupa'da yetişen bezelye bitkisine hektar başına 0.30 ve 60 kg azot ilave ederek ekim gerçekleştirmişlerdir. Sonuç olarak Alicia çeşidinin diğerine göre daha yüksek tane verimi verdiği tesbit edilmiştir. Ayrıca hektar başına 60 kg olarak yapılan ancak verim etkisinin sadece azot artışından mı yoksa ekimi yapılan bezelyenin çeşidine özgü genetik özelliklerinden mi kaynaklandığını netleştirmek için daha fazla sayıda araştırmaya ihtiyaç olduğu İrena Rapcan ve arkadaşları tarafından not edilmiştir (Rapcan ve ark., 2017).

International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences (Uluslararası Güncel Mikrobiyoloji ve Uygulamalı Bilimler) adlı dergide Meghalaya iklim koşulları altında bahçe bezelyesine uygulanan besin proseslerinin verim ve verim özelliklerine etkileri (Yield and Yield Attributes of Garden Pea (Pisum sativum var. hortense L.) as Influenced by Nutrient Management Practices under Agroclimatic Condition of Meghalaya) başlıklı makalede bir araştırma yayınlanmıştır. Bu araştırmada Vivek matar-11 ve Vivek matar-12 adı verilen bahçe bezelye çeşidinin yedi besin yönetimi uygulanarak verim ve verim özellikleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Deney rabi sezonunda üç kez tekrarlanan on dört tekrar kombinasyonuyla gerçekleştirilmiştir. Deneyde yedi farklı gübre kombinasyonu hazırlanmıştır.

Çalışmayı yapan araştırıcılar tarafından elde edilen bulgu ve ölçümlere göre, farklı besin yönetim uygulamaları bitki boyu, bitki başına dallanma sayısı çiçeklenme gün sayısı gibi parametreleri olumlu yönde etkilemiştir. Değerlendirilen iki çeşit arasında Vivek matar-12 çeşidinde ortalama 99.74 cm bitki boyu 2.1 dal sayısı ve minimum %50 çiçeklenme 89.83 gün ile daha iyi performans göstermiştir. Özellikle

T_4 olarak adlandırılan gübre tipinin boy uzaması dallanma çiçeklenme ve ilk hasat gününün öne çekilmesinde olumlu etki saptanmıştır. Büyüme parametrelerindeki bu iyileşmenin bitkideki besin ihtiyacının nutrientler tarafından yeterli ölçüde karşılandığı değerlendirmesi araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Devi ve ark. "bu muamele altındaki büyüme parametrelerindeki artış, makro ve mikro besin maddelerinin yeterli mevcudiyetinden ve organik gübrenin dahil edilmesinden dolayı iyileştirilmiş toprak sağlığından kaynaklanıyor olabilir. Organik gübrenin uygulanması, daha uzun süre daha fazla kullanılabilirlik ve sürekli bitki besinleri tedarikini kolaylaştırır ve böylece kök büyümesi ve çoğalması için daha iyi bir ortam sağlar." diyerek gübrelemede organik gübre kullanmanın önemini belirtmişlerdir (Devi ve ark., 2012).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Tohum

Araştırmada kullanılan tohumlar Ege Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümünden steril olarak temin edilmiştir. Kullanılan tohumlar tek çeşittir çeşit ismi Pisum Arvense Taşkent'tir

3.1.2. Organik Gübreler

Çiftlik gübresi, güvercin gübresi, solucan gübresi, tavuk gübresi ve yarasa gübresi kullanılmıştır. Çiftlik gübresi Şanlıurfa kırsalındaki büyükbaş hayvan çiftliğinden kullanıma hazır olarak temin edilmiştir. Güvercin gübresi de evcil güvercin besleyen bir şahıstan alınmıştır. Yarasa, solucan ve tavuk gübreleri ise piyasada bu işle uğraşan bir Gaziantep menşeli bir firmadan temin edilmiştir.

Yarasa gübresi, Turkuvaz marka olup firma web sitesindeki ürün özellikleri linkine göre şu içeriğe sahiptir: Organik madde % 30, Toplam azot %1.5, toplam P_2O_5 %10, suda çözünür potasyum %1,5, suda çözünür kalsiyum %5, organik karbon %5 Toplam humik ve fulvik asit %5 maksimum nem %20, pH 5 (Anonim, 2021)

Tarım Araştırma tavuk özel sayı ile çıkardığı dergide yayınlanan bir araştırmaya göre (2013) etlik piliç gübresinde azot miktarının %2.72 fosfor miktarı

%2.7 potasyum miktarı %1.5 olarak bulunmuştur. Aynı araştırmaya göre, sığır gübresinde %2 azot, %1 fosfor, %2 potasyum bulunmuştur. (Taban ve ark., 2013) Solucan gübresinin içeriği üretici firmadan temin edilen broşüre göre şu şekildedir (Çizelge 3.1):

Çizelge 3. 1. Solucan gübresi analiz sonuçları

Solucan gübresi analiz sonuçları			
İçeriği	Simge.	Birim	Miktar
Organik Madde		%	40 - 55
Humik Madde		%	15 - 25
PH			7,5 - 9,5
Nem		%	20 - 30
Toplam Azot	N	%	1,5 - 2,5
Toplam Fosfor	P2O5	%	1,0 - 2,0
Toplam Potasyum	K2O	%	1,5 - 2,5
Kadmiyum	Cd	mg /kg	1,46
Bakır	Cu	mg /kg	67,91
Nikel	Ni	mg /kg	29,89
Kurşun	Pb	mg kg	55,35
Çinko	Zn	mg /kg	131,8
Civa	Hg	mg /kg	Yok
Krom	Cr	mg /kg	26,05
Kalay	Sn	mg /kg	Yok

Toprak: Araştırmada, Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü bahçesinden elde edilen herhangi bir ilaçlama ve gübreleme yapılmamış organik toprak kullanılmıştır.

20 adet 5 kg'lık çiçek saksısı, bezelyeleri dikip yetiştirmek üzere piyasadan temin edilmiştir.

Bezelye bitkisi yapraklarındaki fizyolojik parametreler Shimadzu UV spektrofotometre cihazında ölçülmüştür.

3.2. Yöntem

Uygulama; her grup için 3 tekrar ve hiç organik gübre kullanılmayan bir kontrol grubu olmak üzere 4 adet 5 kg'lik plastik saksıya daha önce herhangi bir ilaçlama ve gübreleme yapılmamış organik koşullara uygun toprak kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her organik gübre grubu için ağırlıkça %1, %2 ve %4'lük oranda gübre eklenmiştir. Kullandığımız toprak azotça fakir olduğundan her saksıya (3 gr azot/saksı) DAP taban gübresi eklenmiştir. Her seri 12 saksıdan oluşmuştur. Kullanılan toplam saksı sayısı 12 x 5 = 60 adettir.



Şekil 3. 1. Toprağın ekim için hazırlanması ve gübrelerin ayarlanması

Ekim öncesi saksılar saf suyla yıkanıp içine DAP gübresi katılmış toprak eklenmiştir. Daha sonra her seri için kendisine ait organik gübrelerden ağırlıkça %1, %2 ve %4 olarak eklenmiştir. Kurulan her saksıya 8 adet bezelye tohumu dikilmiştir. Saksılar %60 düzeyinde tarla kapasitesi düzeyinde nemlendirilmiştir. Dikimi yapılan saksılar 10 ile 14 C^0 arasında 14 saat karanlık, 14 saat aydınlık olacak şekilde bekletilmiştir. Bitki büyütme laboratuvar ortam nemi %65 olarak ayarlanmıştır (Şekil 3.1).

Bitkilerin hasat edilmesi, ekimden dört hafta sonra gerçekleştirilmiştir. Araştırmada planlanan analizler, bitki yaprak ve kökleri üzerinden yapılması planlandığı için bitkinin meyve vermesi beklenmemiştir.

3.2.1. Büyüme Parametreleri ve Gerçek Su İndeksleri

Hasat edilen bitkilerin gövde kısımları her saksıdan 8 adet olmak üzere saksı toprağı hizasından kesilerek boyları ölçülmüş ve ortalamaları alınarak kaydedilmiştir. Gövdesi kesilen bitkilerin kökleride topraktan sökülerek ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır. Bitkilerin kök ve gövde ağırlıkları önce yaş olarak tartılıp not edilmiştir. Etüvde 24 saat bekletilip kurutulduktan sonra kuru ağırlıklarıda tartılmıştır.

Bitkilerin ilk filizden hasadına kadar olan süreçle ilgili görseller aşağıda şekil 3.2 şekil 3.3 ve şekil 3.4’ te verilmiştir.



Şekil 3. 2. Kurulan saksıların bitki büyüme odasına alınıp ilk can suyunun verilmesi



Şekil 3. 3. Bezelyelerin ilk filizden hasat edilip boylarının ölçümüne kadar olan gelişimleri: a) İlk filizler birinci hafta b) İkinci haftadan görünüm. c) üçüncü haftadan görünüm d) Dördüncü haftadaki görünüme) bitkilerin hasat edilmeden önce bitki boylarının hazırlanan cetvel düzeneğinde ölçülmesi f) Hasattan sonra bitki boylarının ölçülmesi.



Şekil 3. 4. Bezelye kök örnekleri ç ve s serisinden a) çiftlik gübresi kullanılan ç serisinden örnekler b)solucan gübresi kullanılan s serisinden örnekler

Kuru ağırlık ölçümü, hasadı yapılan bitkilerin 70 C^{0}' ye ayarlanmış etüvde 72 saat bekletilip ağırlıklarının tartılmasıyla yapılmıştır.

Bitkilerin gerçek su içerikleri (GSİ) GSİ % = [(TA-KA)/TA]*100 TA: Taze ağırlıkKA: Kuru ağırlık formülüyle hesaplanmıştır (Gibon ve ark., 1997).

3.2.1.1. Klorofil Miktarının Ölçülmesi

Hasat edilen taze yaprak örneklerinden 0.5 gr tartılarak içine 5 ml etanol konulan porselen havanda öğütülerek kâğıt süzgeçten geçirilerek cam deney tüplerine alınmıştır. İki saat sıcak su banyosunda tutulup soğutulmuştur. Soğutulan tüpler 5000 rpm'de 15 dakika santrifüj edilmiştir. 663, 645 ve 470 nm dalga boylarındaki absorbans değerleri spektrofotometrik olarak ölçülmüştür (Lichtenthaler, 1987).

Ölçülen absarbans değerlerinden klorofil a, klorofil b ve karotenoid değerleri mg/l cinsinden hesaplanmıştır. Hesaplamalarda aşağıdaki formüller kullanılmıştır.

Klorofil a = (663 nm'de ölçülen klorofil değeri x 12.7) - (645 nm'de ölçülen klorofil değeri x 2.63)

Klorofil b = (645 nm'de ölçülen klorofil değeri x 22.9) - (663 nm'de ölçülen klorofil değeri x 4.68)

Karotenoid = [(480 nm'de ölçülen klorofil değeri + 0.114) x 663 nm'deki klorofil değeri) - (645 nm'deki klorofil değeri x 0.638)]

3.2.1.2. Lipit Peroksidasyonunun Belirlenmesi

TBAR reaksiyonu sonucu oluşan malondialdehit (MDA) tayini ile belirlenmiştir. 532 ve 600 nm dalga boyunda absorbans değişimine bakılarak hesaplanmıştır (Madhava ve Sresty, 2000).

3.2.1.3. Serbest Prolin İçeriğinin Belirlenmesi

Serbest prolin miktarının belirlenmesinde Bates ve arkadaşlarının kullandığı yöntem uygulanmıştır (Bates ve ark.,1973).

Bu yöntemle:

Bezelye yaprak örneklerinden 0.5 gr alınıp %3'lük 5 - sülfosalisilik asit ile homojenize edildikten sonra 5000 devirde 5 dakika santrifüj edilmiştir. Üstte kalan süpernatant kısımdan 1'er ml alınıp 5 ml'lik tüplere aktarılmıştır. Üzerine 1 mililitre glasiyal asetik asit ile 1 ml ninhidrin asit çözeltisi eklenmiştir. 95 ^{0}C'ye ayarlı benmaride 1.5 saat bekletildikten sonra soğutulup 1 ml toluen pipetlenip vortexlenerek, küvetlere aktarılmıştır. Sonra örneklerin konsantrasyonları 520 nm dalga boylarında ölçülmüştür.

3.2.1.4. Yaprak Dokularında Toplam Fenolik Madde Miktarının Tespiti

Taze yaprak örneklerinden 0.2 gr dokular alınarak sıvı azot içerisinde öğütülmüştür. Öğütülen yaprak dokuları cam tüplere alınarak %80 oranında 5 ml alkol eklenip 48 saat buzdolabında bekletilmiştir. 48 saat sonra örnekler

buzdolabından alınıp 4000 devirde 20 dakika santrifüj edilmiştir. Üzerine 5 ml distile su, 400 µl%50'lik Folin Ciocalteu's Reagent (FCR) ve 1000 µl %5'lik sodyum karbonat (Na_2CO_3) eklenerek 1 saat oda sıcaklığında bekletilip vortekslenmiş ve absorbans değerleri 765 nm dalga boyunda spektroyla ölçülerek belirlenmiştir. Bu metod Chandler and Dodds (1983) tarafından geliştirilen metodun modifiye edilmesiyle ortaya çıkmıştır (Büyük ve ark., 2012).

3.2.1.5. Yaprak Dokularındaki Toplam Çözünür Karbonhidrat Miktarının Belirlenmesi

Yaprak dokularındaki toplam çözünür karbonhidrat miktarı fenol-sülfürik metoduna göre belirlenmiştir. Yaprak örnekleri 85 ^{0}C'ye ayarlanmış etüvde 48 saat bekletilerek kurutulmuş ve toz haline getirilmiştir. Sonra bu örneklerden 0.05 gr alınarak üzerlerine %70'lik alkol eklenip bir saat boyunca 80 ^{0}C'ye ayarlanmış benmaride su banyosunda tutulmuştur.

Daha sonra tüpler 3500 devirde 20 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra deney tüplerine 1 ml süpernatant 0.3 ml %5'lik fenol ve 2 ml derişik sülfürik asit (H_2O_4) eklenerek vorteksleme yapılmıştır.

Karışımların absorbans değerleri heksoslar için 488 nm, pentoz şekerler için 480 nm dalga boyunda belirlenmiştir. Yaprak dokularındaki toplam çözünür karbonhidrat miktarı heksoz şekerler için sakaroz, pentoz şekerler için fruktoz ile hazırlanan grafikler yardımıyla hesaplanmıştır (Dubois ve ark., 1956).

3.2.1.6. Yaprak Dokularındaki Toplam Çözünür Protein Miktarının Belirlenmesi

Total protein miktarı analizlerinde Bradford (1976)'ın kullandığı yöntem esas alınmış, BSA (Bovine Serum Albumine) standartları kullanılmıştır. Literatürde belirtildiği şekilde standartlar hazırlandıktan sonra her bir gruptan 3 tekrarlı olmak üzere 50'şer µl örnek alınıp eppendorfa alınmıştır. Bunun üzerine Coomasie Brillant Blue (CBB) isimli protein boyasından 1 ml konulmuştur (Bradfford,1976). Örnekler köre karşı Shimadzu UV spektrofotometre cihazı ile 595 nm'de okunmuştur. Çözünebilen total protein miktarı mg yaş ağırlık olarak belirlenmiştir.

Bitkideki fizyolojik parametrelerin saptanması için yapılan uygulamaları içeren görseller şekil 3.5' te verilmiştir



Şekil 3. 5. Bezelye fizyolojik parametreleri ölçümü için ezilip analize hazırlanması

3.3. İstatistik

Yukarıda anlatılan yöntemlerle elde edilen verilerin verilerin istatiksel analizleri SAS Institute tarafından geliştirilen JUMP 7.0.1 paket proğramında 'Tesadüf Parselleri Bölünmüş Parseller Deneme Deseni' ne göre varyans analizi uygulanmıştır. F testi yönünden önemli çıkan uygulamalar TUKEY testine göre gruplandırılmıştır. Ayrıca verilerin değişkenlik katsayıları da hesaplanmıştır. (% CV= Coeficcient of Variation). Tukey testi ile gruplandırılan verilerin tablo ve grafikleri excel programında yapılmıştır.

4. ARAŞTIMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Büyüme Parametreleri

4.1.1. Bitki Gövde Boyu

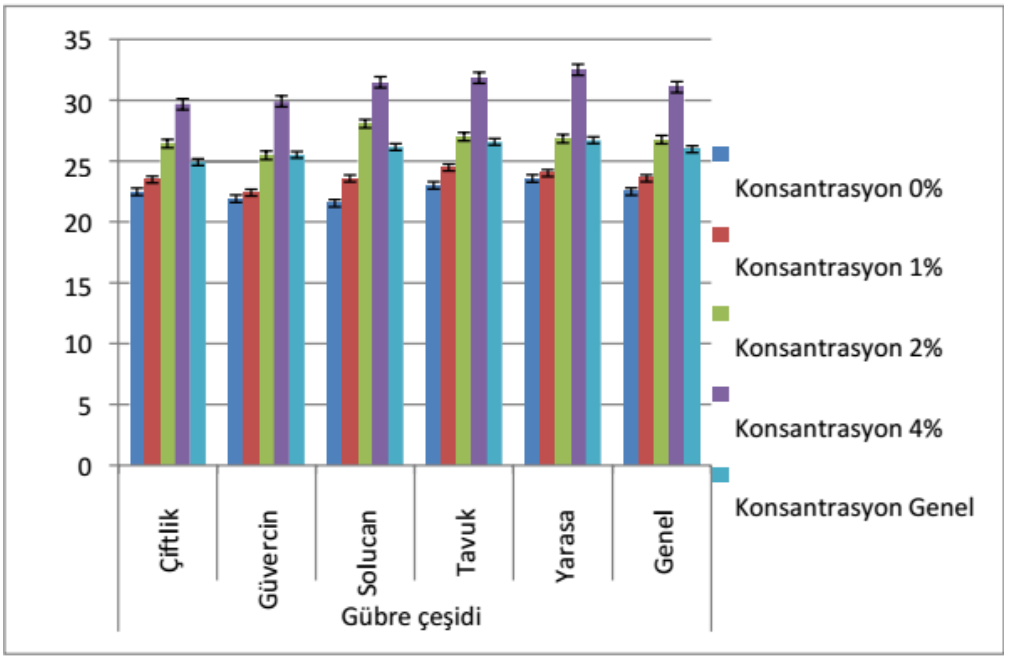
Çizelge 4. 1. Bezelye gövde boyunda gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu

	Gübre Çeşidi					
	Çiftlik	Güvercin	Solucan	Tavuk	Yarasa	Genel Ortalama
0 %	22.467ıjk	21.9 jk	21.53 k	23 hıjk	23.5 hıj	22.48 D
1 %	23.467 hıjk	22.4 ıjk	23.5 ghıj	24.467 gh	24 ghı	23.58 C
2 %	26.433 ef	25.467 fg	28.067 de	27 ef	26.833ef	26.76 B
4 %	29.67 cd	29.9 bcd	31.467abc	31.833 ab	32.5 a	31.073 A
Genel Ortalama	24.917 BC	25.508 C	26.158 AB	26.575 A	26.708 A	25.97
CV(%1): 2.36	TUKEY(%1) Konsan. : 0.6		TUKEY (%1) Çeşit: 0.92	TUKEY (%1)Çeşit x Konsan. : 1.94		

Çizelge 4.1 de aynı konsantrasyonların farklı gübreler üzerinde etkisi araştırılmıştır. Gövde boyu sonuçlarına bakıldığında en yüksek değer 32.5 cm ile yarasa gübresinin %4 grubunda bulunmuştur. En düşük değer ise 21.53 cm ile % 0 grubunda solucan gübresinde bulunmuştur. Tukey testi uygulanarak elde edilen farklılıklar $p<0.01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Gübre çeşidi bakımından yarasa ve tavuk gübreleri aynı dozda benzer etki gösterirken, solucan çiftlik ve güvercin gübreleri farklı etki göstermiştir. Tüm gübre çeşitlerinde konsantrasyon düzeyi gövde boyu üzerinde etkili olmuştur. Gübre dozundaki artışın gövde boyunu olumlu etkilediği düşünülmektedir.

Şekil 4.1 de gübre çeşitleri ve konsantrasyonların bezelye gövde boyu üzerindeki etkisi grafik olarak verilmiştir.



Şekil 4. 1. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonlarının bezelye gövde boyuna etkisi (cm bitki^{-1})

Araştırmacıların daha önce yürütüp yayınladıkları çalışmalarda da bitki boyu organik gübre etkisi araştırılmış çoğunlukla olumlu sonuçlar elde dilmiştir. Örneğin bir çalışmada bezelye boyları 55.9 ile 73.1 cm arasında ölçülmüştür (Kadıoğlu, 2011). Başka bir çalışmada da en yüksek bezelye boyu değerini tavuk gübresinde 62.69 cm olarak bulmuştur (Göksu, 2012). Bu ölçüm sonuçlarının meyve vermiş olgun bitki boylarına ait olduğu unutulmamalıdır. Çalışmamızda bitkiler altı haftalık iken hasat edilmiştir. Boy uzunluğu ise en düşük 22.5 cm en yüksek 32.5 cm olmuştur.

4.1.2. Yaş Gövde Ağırlığı

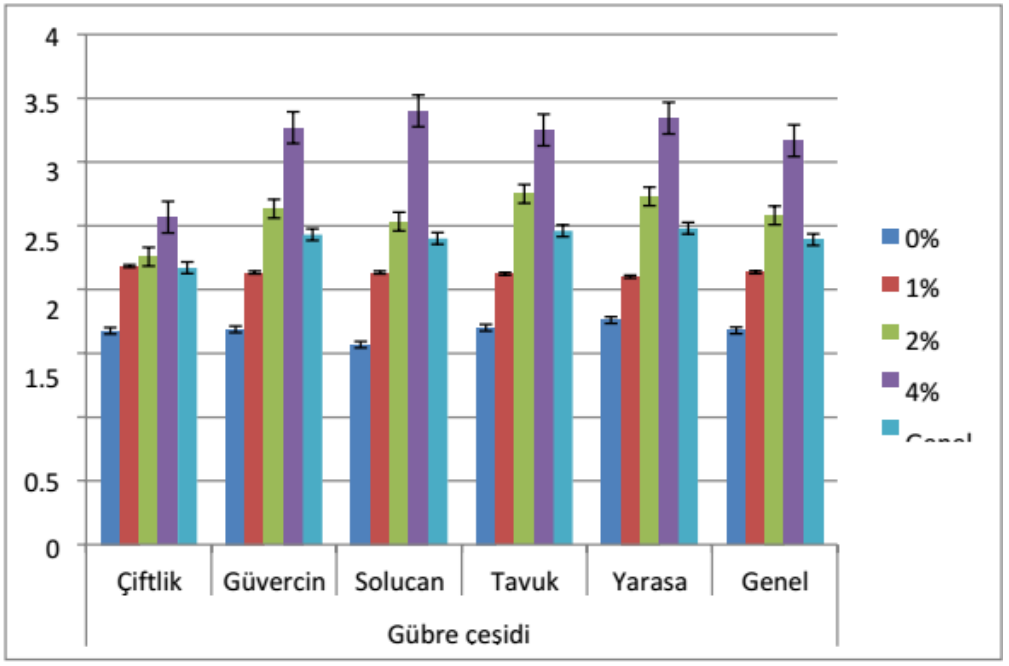
Çizelge 4. 2. Bezelye yaş gövde ağırlığında gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu

Konsantrasyon	Gübre Çeşidi					
	Çiftlik	Güvercin	Solucan	Tavuk	Yarasa	Genel Ortalama
0 %	1.677 d	1.687 d	1.567 d	1.7 d	1.76 d	1.678 D
1 %	2.183 c	2.133 c	2.133 c	2.123 c	2.1 c	2.135 C
2 %	2.257 c	2.633 b	2.533 b	2.75 b	2.73 b	2.581 B
4 %	2.567 b	3.27 a	3.4 a	3.25 a	3.343 a	3.167 A
Genel Ortalama	2.17	2.43	2.4	2.46	2.48	2.39
CV(%1): 3.618	TUKEY(%1) Konsan. :TUKEY Çeşit:Ö.D TUKEY (%1) Çeşit x Konsan. : 0.086			0.273		

(Ö.D: Önemli değil)

Çizelge 4.2 de aynı konsantrasyonların farklı gübreler üzerinde etkisi gösterilmiştir. Yaş gövde ağırlığı sonuçlarına bakıldığında en yüksek değer 3.4 g ile solucan gübresinin %4 lük konsantrasyonunda bulunmuştur. En düşük değer ise 1.567 g ile Solucan gübresinin % 0 lık konsantrasyonunda bulunmuştur. % 1 dozlu gübre çeşitlerinin tamamında çeşit farkının yaş gövde ağırlığına etkisi aynı düzeyde kalmıştır. % 2 ve % 4 dozda ise solucan, tavuk ve yarasa gübreleri aynı dozda benzer etki gösterirken çiftlik ve güvercin gübreleri farklı etki göstermiştir. Çiftlik gübresinin gövde yaş ağırlığına etkisi en az olmuştur. Gübre dozunun artması yaş gövde ağırlığına olumlu etki etmiştir. Gübre çeşidinin yaş gövde ağırlığı parametresine etkisi Tukey testine göre önemli bulunmamıştır. Buna karşın konsantrasyon artışı ile yaş gövde ağırlığı ilişkisi $p<0.01$ seviyesinde anlamlı çıkmıştır. Ayrıca çeşit konsantrasyon ilişkisinin de $p<0.01$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür.

Şekil 4.2 de gövde yaş ağırlığının gübre ve gübre dozları arasındaki sonuçlar gr bitki^{-1} olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonlarının bezelye yaş gövde ağırlığı parametresi üzerindeki etkisi (gr bitki^{-1})

Kara (1999), dekar başına 0 kg, 2 kg ve 4 kg azot gübresi uygulamış, sıra aralıklarını da 20, 30 ve 40 cm olarak belirlemiştir. Hasat zamanı yetişen bezelyelerden 15 adet numune seçmiş ve ağırlıklarını bütün ve yaş olarak tartmıştır. En düşük ağırlığı 8.58 gr'la azot kullanılmayan örnekte, en yüksek ağırlığı 12.11gr ile dekar başı 4 kg azot gübresi uyguladığı denemede bulmuştur.

Bulgularımıza göre uygulanan farklı azot dozları ve sıra aralıklarının bitki ağırlıklarını olumlu etkilediği, bulunan sonuçların istatiksel olarak anlamlı olduğu, bulgularımız ile Gülümser (1975), Akdağ (1990) ve Çiftçi (1996) gibi diğer araştırmacıların bulguları arasında benzerlik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.1.3. Kuru Gövde Ağırlığı

Çizelge 4. 3. Bezelye kuru gövde ağırlığında gübreler arası ilşkiyi gösteren TUKEY test sonucu

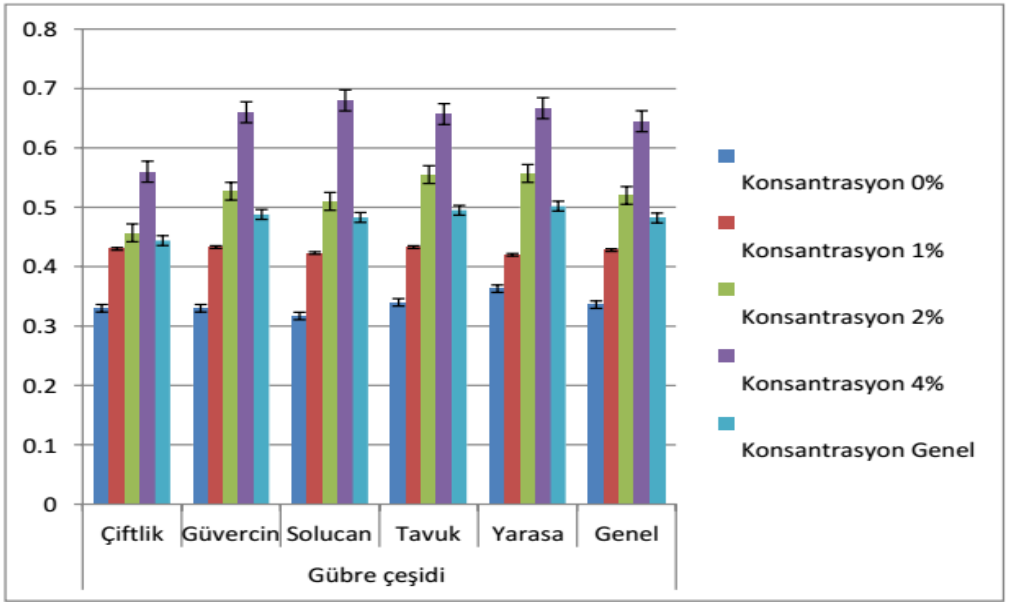
Konsantrasyon	Gübre Çeşidi					
	Çiftlik	Güvercin	Solucan	Tavuk	Yarasa	Genel Ortalama
0 %	0.33 ıj	0.33 ıj	0.317 j	0.34 hıj	0.363 ghıj	0.336 D
1 %	0.43 efgh	0.433 efgh	0.423 fghı	0.433 efgh	0.42 fghı	0.428 C
2 %	0.457 defg	0.527 cde	0.51cdef	0.555 cd	0.557 c	0.52 B
4 %	0.56 bc	0.66 a	0.68 a	0.657 ab	0.667 a	0.645 A
Genel Ortalama	0.444	0.488	0.483	0.495	0.502	0.482
CV(% 1): 6.47	TUKEY(%1) Konsan. 0.031		:TUKEYÇeşit: Ö.D	TUKEY (%5) Çeşit x Konsan. :0.099		

Ö.D: Önemli değil

Çizelge 4.3 te aynı konsantrasyonların farklı gübre çeşidi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. buna göre kuru gövde ağırlığı sonuçlarına bakıldığında en yüksek değer 0.68 gr ile solucan gübresi %4 lük konsantrasyonundan elde edilirken en düşük değer 0.33 ile çiftlik ve güvercin gübresi % 0 konsantrasyonundan elde edilmiştir. Gübre çeşidinin kuru gübre ağırlığı parametresine etkisi Tukey test sonucuna göre önemli bulunmamıştır. Konsantrasyon interaksiyonu $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunurken, çeşit x konsantrasyon interaksiyonları 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Farklı gübreler kuru gövde ağırlığına aynı dozda benzer etki gösterirken, dozların artmasının gövde ağırlığında artışa neden olduğu düşünülmektedir.

Şekil 4.3 de kuru gövde ağırlığı analiz sonuçları grafiği gr bitki^{-1} olarak verilmiştir.



Şekil 4.3. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonlarının bezelye kuru gövde ağırlığı parametresine etkisi (gr bitki^{-1})

Saylak' ın (2018), yaptığı araştırmada nohut bezelye ve baklada DAP gübresi Rhizobium bakteri ve organik gübre olarak Nutri-umix 660 fosil gübresi uygulanmıştır. Araştırmacının elde ettiği sonuçlara göre, çiçeklenme öncesi dönemde tür x gübre tipi etkileşimi önemli bulunmuştur. Bezelyede gövde yaş ağırlığı 11.7 gr bulunmuşken, kuru gövde ağırlığı en düşük 1.50 gr ile organik 1 olarak adlandırılan gübrede en yüksek değer 2.15 gr ile bakteri uygulamasında görüldüğü kaydedilmiştir.

Araştırmada elde edilen bulgularla bu çalışmadakinin benzer tarafı gübre tipi ile gövde ağırlığı ilişkisinin istatiksel olarak anlamlı çıkmış olmasıdır. Değerlerin farklı çıkması çeşit farkı ya da gübre farkından kaynaklanıyor olabilir.

4.1.4. Yüzde GSİ Gövde

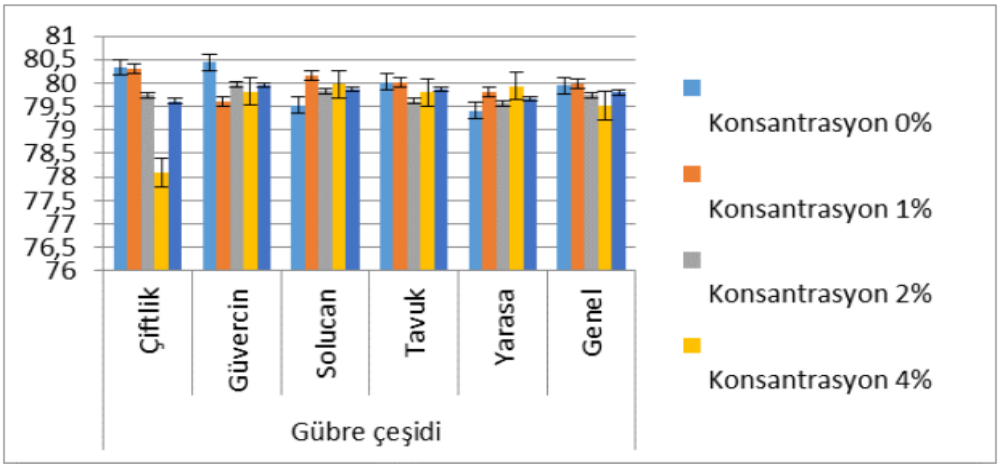
Çizelge 4. 4. %GSİ gövde de gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu

Konsantrasyon	Gübre Çeşidi					
	Çiftlik	Güvercin	Solucan	Tavuk	Yarasa	Genel ortalama
0 %	80.335	80.44	79.53	80.02	79.41	79.95
1 %	80.311	79.6	80.15	80.02	79.8	79.98
2 %	79.75	79.96	79.83	79.61	79.57	79.75
4 %	78.09	79.82	79.98	79.8	79.93	79.52
Genel ortalama	79.62	79.95	79.87	79.87	79.67	79.8
CV(%1): 2.293	TUKEY (Konsan.): Ö.D		TUKEY (Çeşit):Ö.D		TUKEY (Çeşit x Konsan.): Ö.D	

Ö.D: Önemli değil

Çizelge 4.4 de aynı konsantrasyonların farklı gübreler üzerinde etkisi araştırılmıştır. En yüksek %GSİ gövde sonucu %80.44 ile güvercin gübresi %0 konsantrasyonundan elde edilmiştir. En düşük sonuç ise %78.09 ile çiftlik gübresi %4 konsantrasyonundan elde edilmiştir. Farklı gübreler aynı dozda benzer etkiyi gösterirken gübre dozlarının artmasıyla %GSİ gövde üzerindeki etkinin sınırlı kaldığı gözlenmektedir. %GSİ parametresi analiz sonuçları arasındaki farklılıklar istatiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Bulduğumuz sonuçlar Önal Aşçı ve Eriş (2019) ile benzeşmektedir.

Şekil 4.4'te %GSİ Gövde parametresinin gübre ve dozları arasındaki sonuçları (%) olarak gösterilmiştir.



Şekil 4. 4. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonlarının yüzde GSİ gövde parametresine etkileri

4.1.5. Kök Boyu

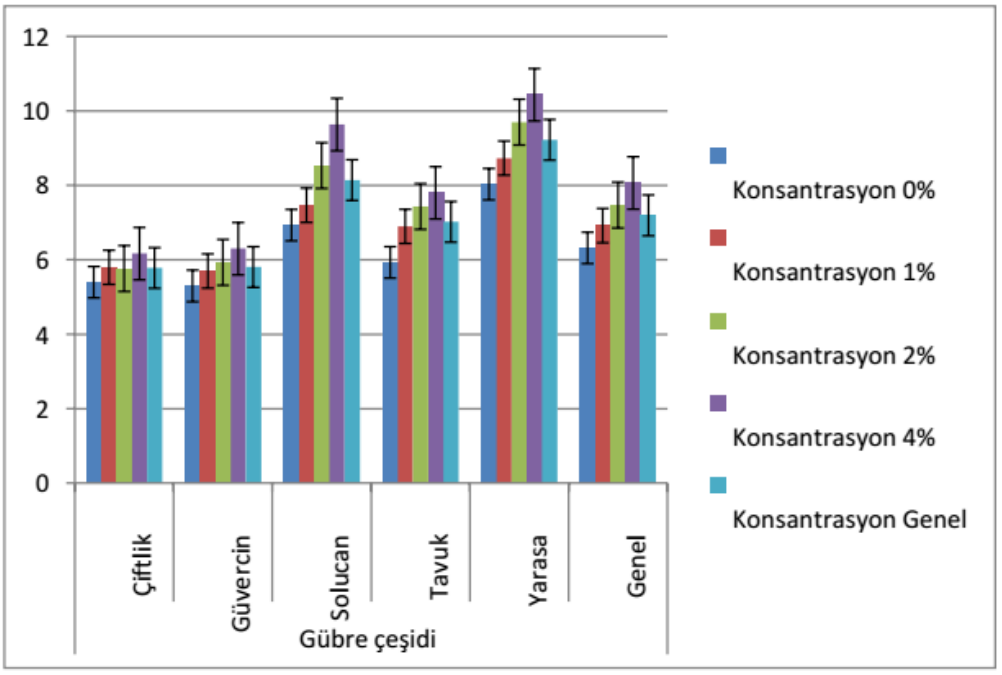
Çizelge 4. 5. Bezelye kök boyunda gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu

Konsantrasyon	Gübre Çeşidi					
	Çiftlik	Güvercin	Solucan	Tavuk	Yarasa	Genel Ortalama
0 %	5.4 ı	5.3 ı	6.933 efg	5.933 hı	8.033 bcd	6.32 D
1 %	5.8 hı	5.7 hı	7.467 def	6.9 fg	8.733 b	6.92 C
2 %	5.767 hı	5.933 hı	8.533 bc	7.433 def	9.7 a	7.473 B
4 %	6.167 ghı	6.3 gh	9.633 a	7.8 cde	10.433 a	8.067 A
Genel Ortalama	5.783 D	5.808 D	8.142 B	7.02 C	9.225 A	7.195
CV(%1): 3.915	TUKEY(%1) Konsan. 0.279		:TUKEY(%1) Çeşit: 0.405	TUKEY(%1) Çeşit x Konsan. 0.89		

Çizelge 4.5 da aynı konsantrasyonların farklı gübreler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Buna göre en yüksek kök boyu sonucu 10.4 cm ile solucan gübresi %4 lük konsantrasyondan elde edilirken en düşük kök boyu sonucu 5.3 cm ile güvercin gübresi %0 lık konsantrasyondan elde edilmiştir. Solucan, tavuk ve yarasa gübreleri kök boyunda benzer etkileri gösterirken, çiftlik ve güvercin gübreleri farklı etki göstermiştir. Kök boyu parametresinden elde edilen veriler çeşit, konsantrasyon ve çeşit x konsantrasyon interaksiyonları bakımından $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Gübre dozundaki artışın kök boyuna olumlu etki ettiğidüşünülmektedir.

Şekil 4.5 de kök boyunun gübre ve dozları arasındaki sonuçlar (cm bitki^{-1}) olarak gösterilmiştir.



Şekil 4. 5. Kök boyunun gübre ve dozları arasındaki sonuçlar (cm bitki^{-1})

Saylak tarafından yapılan çalışmada gübre uygulamasının kök uzunluğuna etkisi önemli bulunmuştur. Kök uzunluğunda en düşük değerin 15.6 cm ile kontrol grubunda en yüksek değerin ise 20.0 cm ile Organik 2 uygulamasından elde edildiği belirtilmiştir. Bu çalışmada bulunan sonuçlarla bizim çalışmamız arasında benzerlik bulunmaktadır (Saylak, 2018).

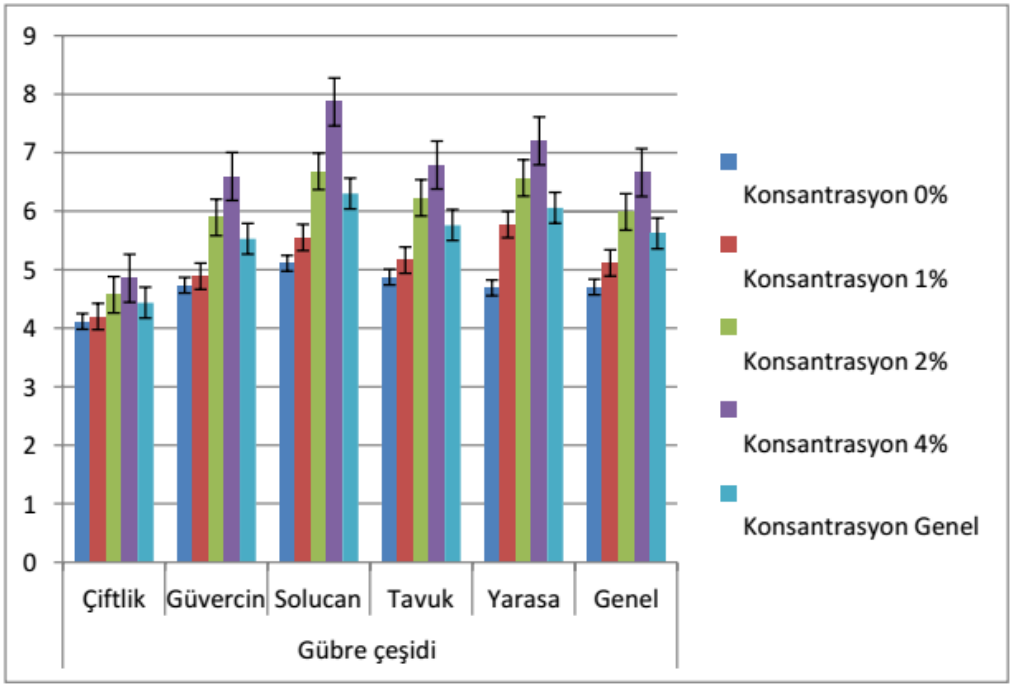
4.1.6. Yaş Kök Ağırlığı

Çizelge 4. 6. Bezelye kök yaş ağırlığında gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu

Konsantrasyon	Gübre Çeşidi					
	Çiftlik	Güvercin	Solucan	Tavuk	Yarasa	Genel Ortalama
0 %	4.117 ı	4.733 hı	5.11 gh	4.873 h	4.69 hı	4.704 D
1 %	4.2 ı	4.887 h	5.55 efg	5.163 gfh	5.77 def	5.115 C
2 %	4.57 hı	5.893 de	6.68 bc	6.227 cd	6.567 bc	5.987 B
4 %	4.853 h	6.593 bc	7.867 a	6.787 bc	7.2 b	6.66 A
Genel Ortalama	4.437 D	5.527 C	6.3 A	5.763 BC	6.057 AB	5.62
CV(%1): 3.16	TUKEY (%1) Konsan.: 0.202		TUKEY (%1) Çeşit: 0.466	TUKEY(%1) Çeşit x Konsan.:0.642		

Çizelge 4.6 de aynı konsantrasyonların farklı gübreler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Buna göre en yüksek ölçüm sonucu 7.867 gr ile % 4 konsantrasyonlu solucan gübresinden elde edilirken, en düşük sonuç 4.117 ile çiftlik gübresi % 0 konsantrasyonlu çiftlik gübresinden elde edilmiştir. Uygulanan organik gübrelerin yaş kök ağırlığı parametresine çeşit, konsantrasyon ve çeşit x konsantrasyon interaksiyonları bakımından etkileri Tukey test sonucuna göre $p<0.01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Solucan, tavuk, yarasa gübreleri aynı dozda benzer etkiler gösterirken çiftlik ve güvercin gübreleri farklı etki göstermiştir. Gübre dozlarındaki artışın yaş kök ağırlığındaki artışı arttırdığı düşünülmektedir.

Şekil 4.6 da yaş kök ağırlığı gübre ve dozları arasındaki sonuçları (gr bitki^{-1}) olarak gösterilmiştir.



Şekil 4. 6. Gübre çeşitleri ve bezelye yaş kök ağırlığı parametresine etkisi (gr bitki^{-1})

Saylak yaptığı çalışmada bezelye yaş kök ağırlığını 1.62 gr bulmuştur. Araştırmacı en düşük değeri DAP gübresinden en yüksek değeri ise organik 1 uygulamasından sağladığını belirtmiştir. Araştırmacı yaş kök ağırlığı bulgularının istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirtmiştir (Saylak, 2018).

Bu çalışmada bulunan sonuçlarla çalışmamızdaki sonuçlar birbirlerini destekler niteliktedir.

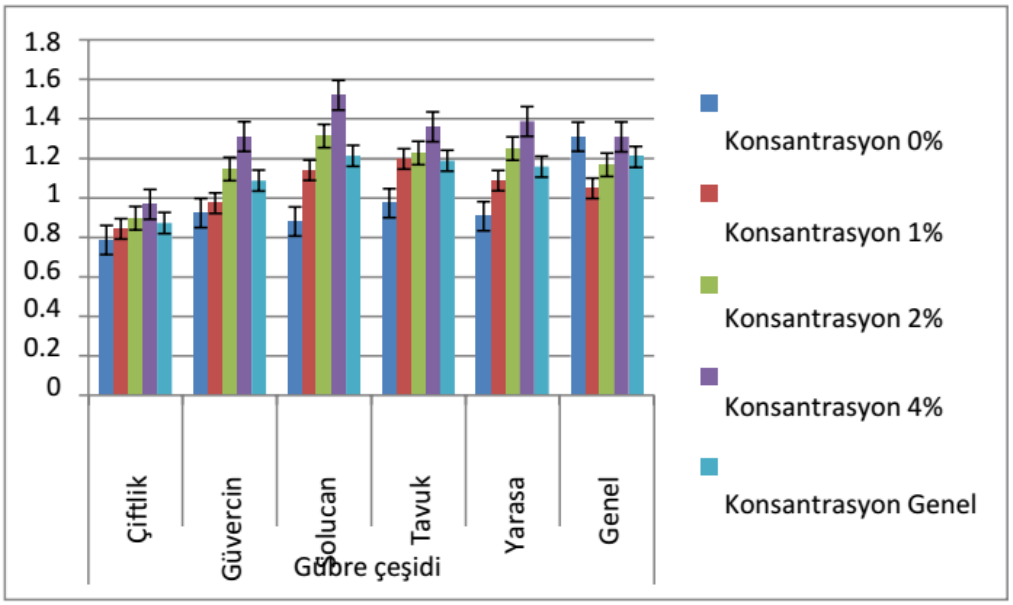
4.1.7. Kuru Kök Ağırlığı

Çizelge 4. 7. Bezelye kök kuru ağırlığında gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu

Konsan.	Gübre Çeşidi					
	Çiftlik	Güvercin	Solucan	Tavuk	Yarasa	Genelort.
0 %	0.787 ı	0.923fghı	0.88 ghı	0.973 defghı	0.907 ghı	1.309D
1 %	0.843 hı	0.973defghı	1.14bcdefg	1.197 bcdef	1.087cdefgh	1.048C
2 %	0.897ghı	1.146bcdefg	1.313 abc	1.227 bcde	1.25 abcd	1.167B
4 %	0.967efghı	1.31 abc	1.52 a	1.36 abc	1.387 ab	1.309A
Genel ortalama	0.873 B	1.088 A	1.213 A	1.189 A	1.158 A	1.208
CV(%): 7.96	TUKEY (% 1)Konsan. 0.087		:TUKEY(%1) Çeşit: 0.151	TUKEY(% 5) Çeşit x Konsan. :0.278		

Çizelge 4.13 te kuru kök ağırlığında aynı konsantrasyonların farklı gübreler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Buna göre en yüksek sonuç 1.52 gr ile %4 konsantrasyonlu solucan gübresinden elde edilmişken en düşük sonuç 0.787 gr ile çiftlik gübresi %0 konsantrasyonundan elde edilmiştir. Uygulanan gübre çeşitlerinin kuru kök ağırlığına etkisini araştırmak için yapılan Tukey test sonuçlarına göre çeşit ile konsantrasyon etkileşimi $p<0.01$ düzeyinde anlamlı bulunurken çeşit x konsantrasyon interaksiyonu $p<0.05$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Solucan, tavuk, yarasa ve güvercin gübreleri aynı dozda benzer etki oluştururken, çiftlik gübresinin etkisi sınırlı olmuştur. Gübre dozunun arttırmanın kuru kök ağırlığına olumlu etki yaptığı düşünülmektedir.

Şekil 4.7 de Kuru kök ağırlığının gübre ve gübre dozları arasındaki sonuçlar (gr bitki^{-1}) olarak gösterilmiştir.



Şekil 4. 7. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonların bezelye kuru kök ağırlığına etkisi (gr bitki)

Yapılan bir çalışmada çiçeklenme dönemi bezelye kuru kök ağırlığını 0.25 gr, bezelye kontrol grubu değerindeki kuru kök ağırlığını ise 0.17 gr bulmuştur. Araştırmacı bulduğu sonuçların istatiksel olarak anlamlı olduğunu belirtmiştir (Saylak,2018). Bizim çalışmamızda da sonuçlar 0.01 düzeyinde anlamlı çıkmıştır. Ancak bulduğumuz kuru kök ağırlıkları daha yüksek olmuştur.

4.1.8. Yüzde GSİ Kök

Çizelge 4. 8. %GSİ kök parametresinde gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu

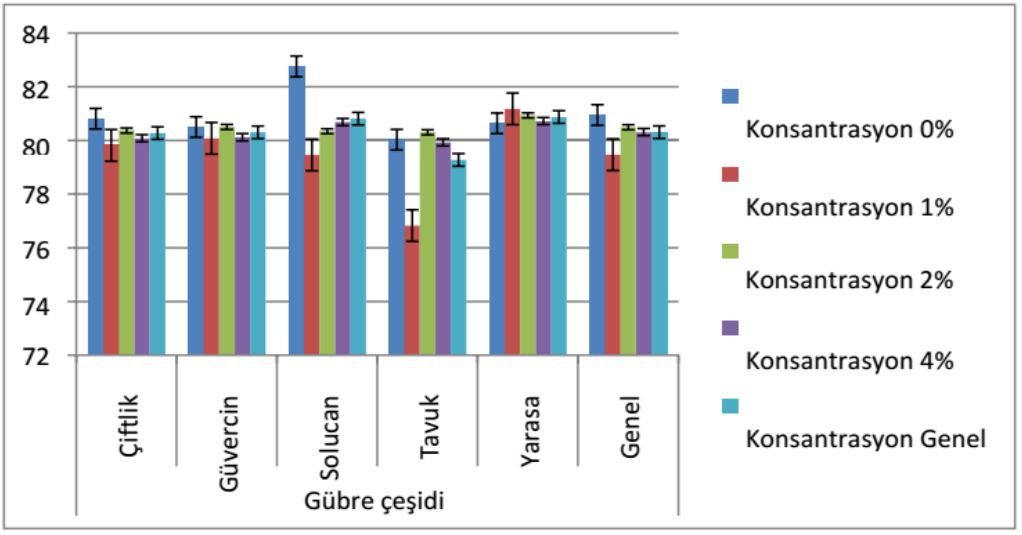
Konsantrasyon	Gübre Çeşidi					
	Çiftlik	Güvercin	Solucan	Tavuk	Yarasa	Genel Ortalama
0 %	80.81	80.5	82.76	80.03	80.64	80.95
1 %	79.82	80.08	79.46	76.83	80.18	79.47
2 %	80.37	80.5	80.34	80.3	80.93	80.49
4 %	80.08	80.12	80.68	79.93	80.72	80.31
Genel Ortalama	80.27	80.3	80.81	79.27	80.87	80.305
CV(%): 2.19	TUKEY (Konsan.):Ö.D		TUKEY (Çeşit):Ö.D		TUKEY (Çeşit x Konsan.):Ö.D	

Çizelge 4. 8 de aynı konsantrasyonların farklı gübreler üzerinde etkisi araştırılmıştır. En yuksek %GSİ gövde sonucu %82.76 ile solucan gübresi %0 konsantrasyonundan elde edilmiştir. En düşük sonuç ise %79.46 ile solucan gübresi %1 konsantrasyonundan elde edilmiştir. % GSİ gövde parametresi konsantrasyon,

çeşit ve konsantrasyon x çeşit intraksiyonları bakımından önemli bulunmamıştır. Farklı gübreler aynı dozda benzer etkiyi gösterirken gübre dozlarının artmasıyla

%GSİ gövde üzerindeki etkinin sınırlı kaldığı gözlenmektedir. Bu parametre de bulduğumuz sonuçlar değer ve değerlerin istatiksel olarak anlamlı bulunmayışı yönünden Akbulut (2008)' un çalışmasıyla uyuşmaktadır.

Şekil 4.8 de % GSİ gövde parametresinin gübre ve dozları arasındaki sonuçlar (%) olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonlarının bezelye yüzde GSİ kök parametresine etkisi

4.2. Fizyolojik Parametreler

4.2.1. Total Karbonhidrat

Çizelge 4. 9. Bezelye total karbonhidrat miktarı ile gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu

Konsantrasyon	Gübre Çeşidi					
	Çiftlik	Güvercin	Solucan	Tavuk	Yarasa	Genel ortalama
0 %	1.324 gh	1.355 gh	1.305 ghı	1.24 hı	1.15 ı	1.275 D
1 %	1.452 fg	1.532 f	1.425 fg	1.443 fg	1.566 ef	1.483 C
2 %	1.752 cd	1.718 de	1.516 f	1.898 bc	1.912 b	1.759 B
4 %	1.949 b	1.995 b	1.916 b	2.208 a	2.351 a	2.084 A
Genel ortalama	1.619 BC	1.645 B	1.541 C	1.697 AB	1.745A	1.65
CV(%1): 3.06	TUKEY(%1) Konsan. : 0.05		TUKEY % 1) Çeşit: 0.09	TUKEY (% 1) Çeşit x Konsan. : 0.16		

Çizelge 4.9 da aynı konsantrasyonların farklı gübreler üzerinde etkileri araştırılmıştır. Elde edilen total karbonhidrat sonuçlarına bakıldığında en yüksek karbonhidrat değeri 2.351 mg/ml ile yarasa gübresi %4 konsantrasyonunda ölçülmüşken en düşük karbonhidrat değeri 1.15 mg/ml ile yarasa gübresi %0 konsantrasyonda ölçülmüştür. Karbonhidrat parametresi ile gübre çeşidi, konsantrasyon ve gübre çeşidi x konsantrasyon interaksiyonları $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

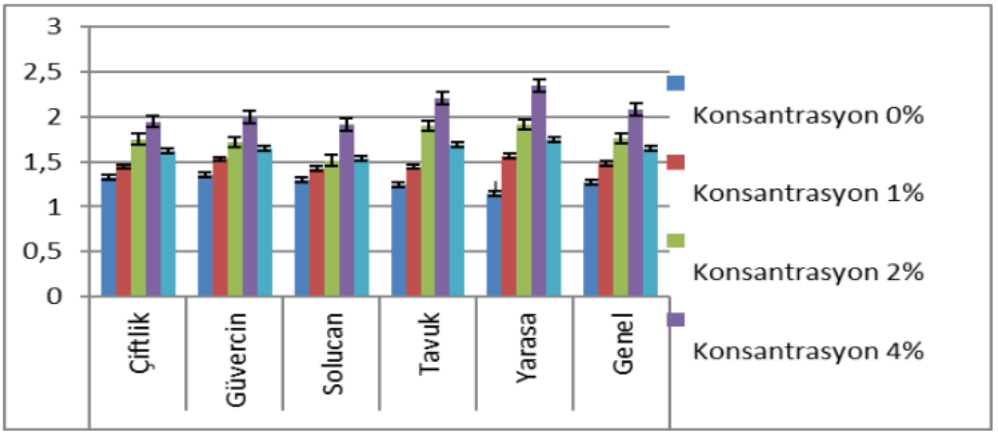
Gübre çeşidi bakımından genel ortalamaya bakılarak değerlendirme yapıldığında gübrelerin karbonhidrat parametresine etki sırası yarasa, tavuk, güvercin, çiftlik ve solucan gübreleri şeklinde gerçekleşmiştir. Farklı gübreler aynı dozda benzer etkiler gösterirken gübre dozu arttıkça daha fazla karbonhidrat üretildiği görülmektedir.

Potasyum karbonhidrat metabolizmasında birçok enzimi aktive ettiğinden bitki metabolizması için önemli bir rol oynar (Ashraf ve ark.,1992). Çalışmamızda bulduğumuz farklı organik gübre uygulamalarındaki farklı karbonhidrat sonuçları kullandığımız gübre içeriğindeki potasyum farkından kaynaklanıyor olabilir.

Medi ve Manea. (2020), yaptıkları uygulamada kümes hayvanları gübresi kullanmışlar ve bezelye yapraklarındaki karbonhidrat miktarının 11.5 mg g^{-1}

olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar kullanmış oldukları kümes hayvanları gübresinin bezelyedeki karbonhidrat ve protein içeriğini arttırdığını not etmişlerdir. Sözkonusu çalışmada bulunan karbonhidrat miktarı ile çalışmamızda bulduğumuz karbonhidrat miktarı değer olarak uyuşmamaktadır. Bu çalışmayla bizim çalışmamızın benzeşen tarafı organik gübre kullanımının karbonhidrat verimini arttırdığıdır.

Şekil 4.9 da karbonhidrat miktarının gübre ve gübre dozları arasındaki sonuçlar (mg ml^{-1}) olarak gösterilmiştir.



Şekil 4. 9. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonlarının bezelye total karbonhidrat parametresine etkisi (mg ml^{-1})

4.2.2. Fotosentetik Pigment Konsantrasyonlari

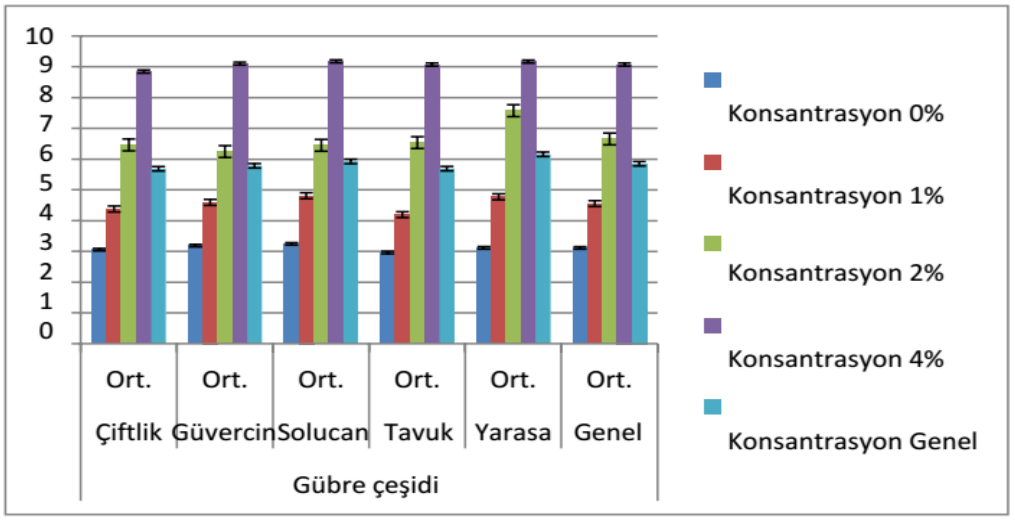
4.2.2.1. Klorofil a

Çizelge 4. 10. Bezelye klorofil a miktarı ile gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu

Konsantrasyon	Gübre Çeşidi					
	Çiftlik	Güvercin	Solucan	Tavuk	Yarasa	Genel Ortalama
0 %	3.057 f	3.188 f	3.246 f	2.961 f	3.115 f	3.113 D
1 %	4.382 de	4.599 de	4.815 d	4.195 e	4.776 d	4.553 C
2 %	6.462 c	6.246 c	6.449 c	6.538 c	7.574 b	6.654 B
4 %	8.846 a	9.104 a	9.178 a	9.07 a	9.169 a	9.073 A
Genel Ortalama	5.687 B	5.784AB	5.922 AB	5.691 B	6.158 A	5.848
CV(%1): 3.007	TUKEY (Konsan.%1): 0.175		TUKEY (Çeşit %5): 0.461		TUKEY (Çeşit x Konsan.%1): 0.556	

Çizelge 4.10 da aynı konsantrasyonların farklı gübreler üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu tabloya göre en yüksek sonuç 9.178 mg/l ile solucan gübresi %4 konsantrasyonda bulunurken en düşük sonuç 2.961 mg/l ile tavuk gübresi %0 konsantrasyonda bulunmuştur. Farklı gübreler aynı dozda benzer etkiler gösterirken gübre dozlarının artması ile Klorofil a miktarının arttığı görülmüştür.

Şekil 4.10 da Klorofil a parametresinin organik gübre ve dozları arasındaki etkileşimi verilmiştir.



Şekil 4. 10. Gübre çeşidi ve konsantrasyonlarının klorofil a parametresine etkisi (mg l^{-1})

4.2.2.2. Klorofil b

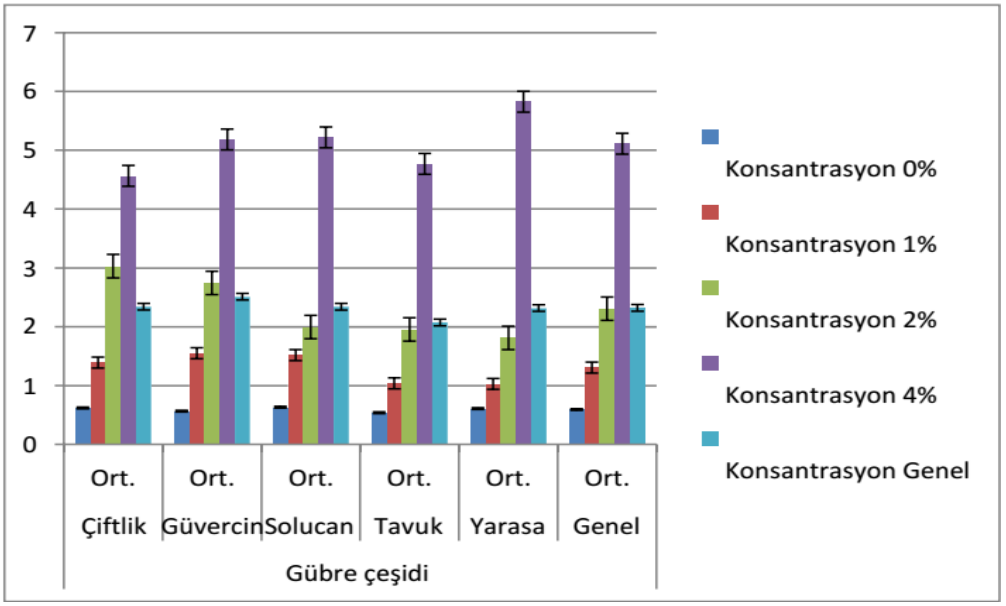
Çizelge 4. 11. Bezelye klorofil b miktarı ile gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu

Konsantrasyon	Gübre Çeşidi					
	Çiftlik	Güvercin	Solucan	Tavuk	Yarasa	Genel Ortalama
0 %	0.617gh	0.563 h	0.63 gh	0.536 h	0.606 gh	0.59 D
1 %	1.389efgh	1.548 ef	1.516 efg	1.035fgh	1.026fgh	1.303 C
2 %	3.029 c	2.743 cd	1.992 de	1.953 de	1.808 ef	2.305 B
4 %	4.565 b	5.182 ab	5.219 ab	4.768 b	5.826 a	5.112 A
Genel Ortalama	2.34 AB	2.51 A	2.339 AB	2.073 B	2.316AB	2.32
CV(%1): 12.436	TUKEY (Konsan.%1): 0.297		TUKEY (Çeşit %5): 0.364		TUKEY (Çeşit x Konsan%1.): 0.915	

Çizelge 4.11 de Klorofil b parametresinde aynı konsantrasyonların farklı gübre çeşitleri üzerinde etkisi araştırılmıştır. Buna göre en yüksek sonuç 5.826 mg/l ile

yarasa gübresi %4 konsantrasyonunda görülürken en düşük sonuç 0.536 mg/l ile tavuk gübresi %0 konsantrasyonda görülmüştür. Gübre çeşidinde anlamlılık düzeyi $p<0.05$, konsantrasyon ve çeşit x konsantrasyon interaksiyonlarında $p<0.01$olarak hesaplanmıştır. Farklı gübreler Klorofil b parametresine aynı dozda benzer etkiyi göstermiş gübre dozundaki artışın Klorofil b sentezini desteklediği görülmüştür

Şekil 4.11 de Klorofil b parametresinin gübre ve gübre dozları arasındaki ilişki (mg l^{-1}) olarak gösterilmiştir.



Şekil 4. 11. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonlarının klorofil b parametresine etkisi (mg l^{-1})

Ashraf ve ark.(1984), su stresinin buğdayda klorofil (a, b ve toplam) içeriklerinde azalmaya sebep olduğunu bildirmişlerdir. Güneri Bağcı (2010), Kuraklık stresinde kalan nohut bitkisindeki toplam klorofil içeriğini sulu koşullarda 0.090 mg g^{-1}, kurak köşullarda ise 0. 073 mg g^{-1} bulduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda gübre dozunun artmasıyla klorofil miktarı da artmıştır. Durumun bu şekilde olması bezelyelerin artan gübre dozlarını stres faktörü olarak algılamadığını düşündürmektedir.

Hindistan'da yürütülen bir çalışmada biyolojik gübrelere fosfor çözücü bakteri eklenerek bezelyelere uygulanmış ve yapraktaki klorofil içeriğinin önemli miktarda artmış olduğu bulunmuştur (Mahawar, 2013).

Çin de solucan gübresinin çilek üzerindeki morfolojik ve fizyolojik etkisini anlamak amacıyla yapılan araştırmada hiç vermicost (VC) katılmamış toprakta yetiştirilen çileklere oranla VC katılmış çileklerde meyve ağırlığı klorofil ve çözünür karbonhidrat miktarının anlamlı derecede arttığı bulunmuştur. Yine aynı çalışmada MDA ve SOD içeriğinin kontrole oranla azaldığı bildirilmiştir. (Zuo ve ark, 2018).

Adı geçen çalışmanın bizim çalışmamızla ortak yanı solucan gübresi (vermicost) kullanılmış olmasıdır. Bizim çalışmamızda da organik gübre kullanımının klorofil miktarını arttırdığı görülmüştür. Çin de yapılan çalışmayla aynı sonuç yerine benzer sonuçların bulunmuş olması çalışılan bitkilerin farklı olması ve daha başka diğer faktörlerin oluşmuş olması ile izah edilebilir. Bu araştırma iklim odası koşullarında yapılmışken Çin'deki çalışma serada gerçekleştirilmiştir.

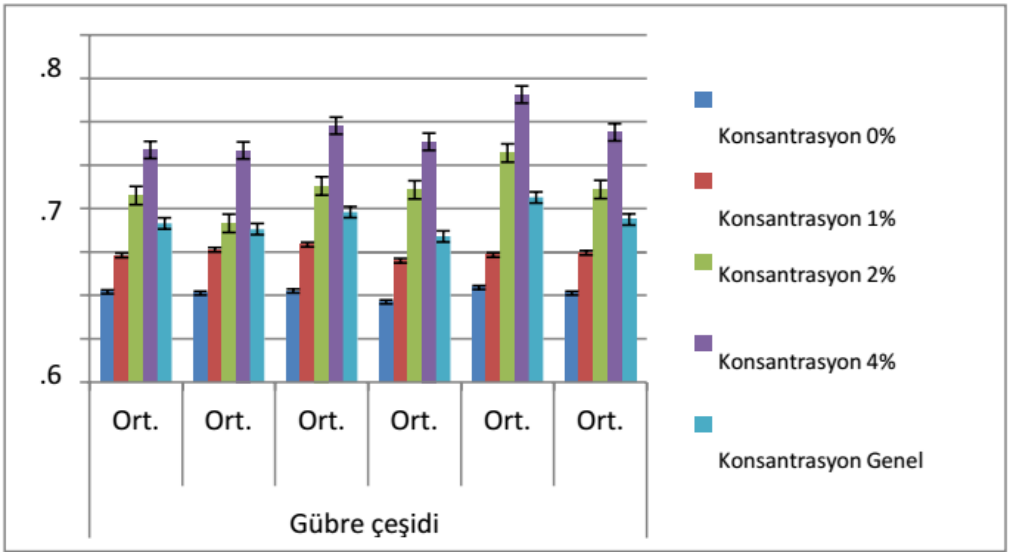
4.2.2.3. Karotenoid

Çizelge 4. 12. Bezelye karotenoid miktarı ile gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu

Konsantrasyon	Gübre Çeşidi					
	Çiftlik	Güvercin	Solucan	Tavuk	Yarasa	Genel Ortalama
0 %	0.208 h	0.205 h	0.21 h	0.185 h	0.218 gh	0.205 D
1 %	0.292 f	0.305 ef	0.317 ef	0.28 fg	0.293 f	0.298 C
2 %	0.43 cd	0.366 de	0.452 c	0.443 c	0.528 b	0.444 B
4 %	0.535 b	0.534 b	0.591 b	0.554 b	0.663 a	0.576 A
Genel Ortalama	0.366 BC	0.353 C	0.392 AB	0.336 BC	0.426 A	0.375
CV(%1): 5.379	TUKEY (Konsan.%1): 0.020		TUKEY (Çeşit %1): 0.034		TUKEY (Çeşit x Konsan. %1): 0.065	

Çizelge 4.12 de bezelye karotenoid miktarı ile aynı konsantrasyonların farklı gübreler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Buna göre en yüksek sonuç 0.663 mg/l ile yarasa gübresi %4 konsantrasyonundan elde edilmişken en düşük sonuç 0.185 mg/l ile tavuk gübresi %0 konsantrasyonda görülmüştür. Farklı gübreler aynı dozda benzer etki gösterirken gübre dozlarının artmasıyla karotenoid sentezinin olumlu etkilendiği düşünülmektedir.

Şekil 4.12 de Karotenoid miktarı ile gübre ve gübre dozları arasındaki sonuçlar (mgl^{-1}) olarak gösterilmiştir.



Şekil 4. 12. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonlarının karotenoid miktarına etkisi (mg $l^{-1)}$

Fotosentetik pigment analizlerinden elde ettiğimiz Klorofil a ve Klorofil b sonuçları Akbulut (2008)' un çalışmasıyla uyuşmakta, karotenoid sonuçları ise ayrışmaktadır. Bizim bulduğumuz karotenoid miktarı adı geçen çalışmaya oranla daha düşük olmuştur. Sebep olarak bezelyelerdeki çeşit farkı ve söz konusu araştırmada herbisit kullanılmış olması gösterilebilir.

4.2.3. Total Protein

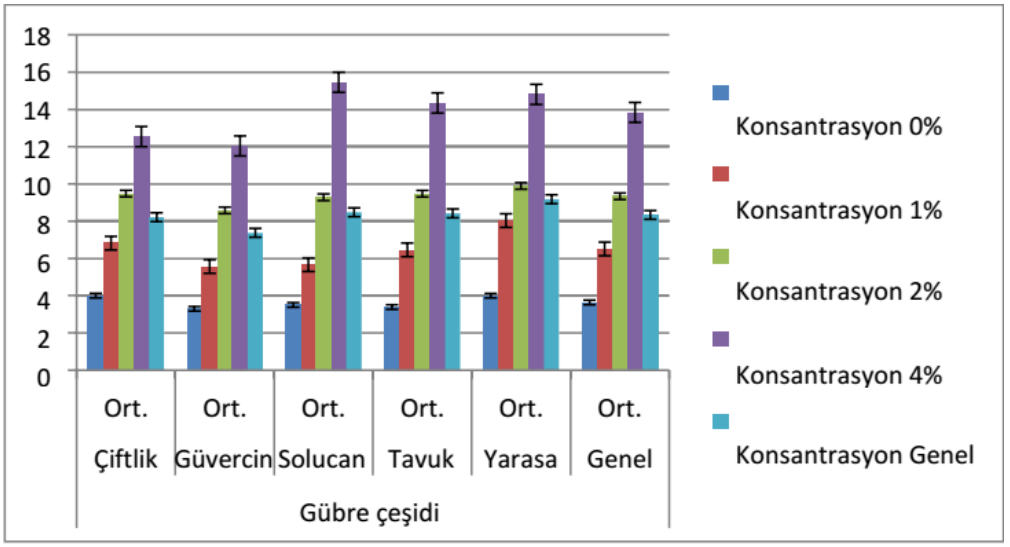
Çizelge 4. 13. Bezelye total protein miktarı ile gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu

Konsantrasyon	Gübre Çeşidi					
	Çiftlik	Güvercin	Solucan	Tavuk	Yarasa	Genel Ortalama
0 %	4.009 m	3.305 n	3.514 n	3.398 n	4.007 m	3.647 D
1 %	6.825 j	5.578 l	5.669 l	6.47 k	8.037 ı	6516 C
2 %	9.487 g	8.581 h	9.289 g	9.474 g	9.89 f	9.344 B
4 %	12.543 d	12.042 e	15.459 a	14.351 c	14.812 b	13.842 A
Genel Ortalama	8.216 B	7.377 C	8.483 B	8.424 B	9.187 A	8.34
CV(%1): 0.999	TUKEY (Konsan.%1): 0.301		TUKEY (Çeşit %1): 0.083		TUKEY (Çeşit x Konsan.%1): 0.263	

Çizelge 4.13 te aynı konsantrasyonların farklı gübreler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu çizelgeye göre en yüksek total protein miktarı 14.812 mg/ml ile yarasa gübresi %4 konsantrasyonunda görülürken en düşük total protein miktarı

3.305 mg/ml ile güvercin gübresi %0 konsantrasyonunda görülmüştür. Genelde farklı gübreler aynı dozda benzer etki gösterirken gübre dozlarının artmasıyla bezelyede sentezlenen protein miktarının arttığı düşünülmektedir.

Şekil 4.13 te bezelye protein miktarı ile gübre ve dozları arasındaki sonuçlar (mg ml^{-1}) olarak gösterilmiştir.



Şekil 4. 13. Bezelye gübre çeşitleri konsantrasyonların protein parametresine etkisi(ng ml^{-1})

Literatürde protein enzim aktivitesinin teşvik edilmesinde, asimilatların ve protein sentezinin translokasyonunun arttırılmasında önemli bir rol oynar (Zaghlou ve ark. 2015), normalde proteinin yapıtaşı olan aminoasitlerin hammaddesini oluşturan uygun azot miktarıyla protein üretimi arasında pozitif bir ilişki olması beklenir (Yağmur ve Engin, 2005), bilgileri mevcuttur. Nitekim 2000 yılında yürütülen bir çalışmada tavuk gübresinin artan azot düzeylerinin mısırda sap verimini arttırdığı çeltikte ise hem sap hem tane verimini arttırdığı sonucuna varılmıştır. Yine aynı araştırmadan elde edilen sonuçlardan bir başkası da yüzde 13,

3 azot içeren kurutulmuş tavuk gübresinden elde edilen verimin 50 kğ' nın mısır 62 kğ nın çeltik için 1 kğ amonyum sülfat a eşdeğer olduğudur (Korkmaz ve ark.2000).

Çalışmamızda gübre dozu arttıkça bitkide görülen protein sentezi de artmıştır. Elde ettiğimiz sonuç Altunkaynak ve Ceyhan (2018)'la benzeşmektedir. Bitki protein sentezindeki artış, gübre içeriğinde bulunan azot miktarının artmasından kaynaklanmış olabilir.

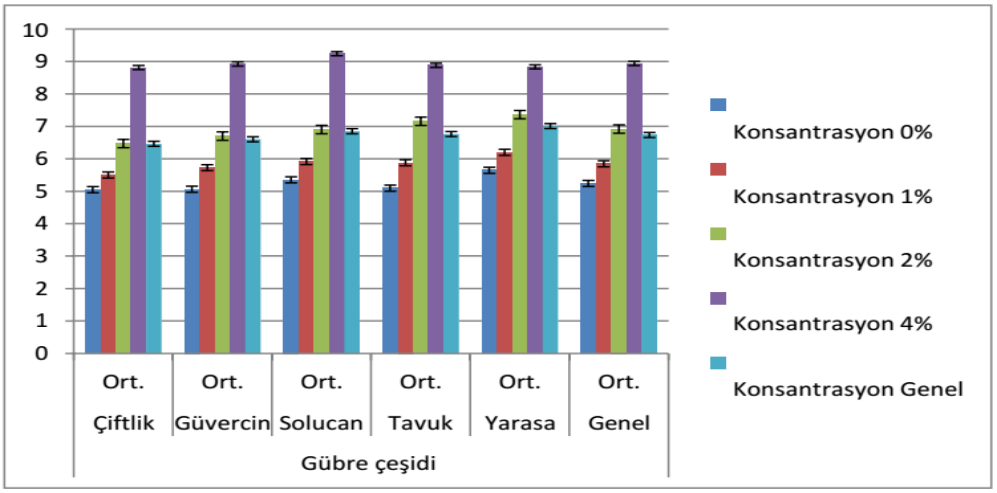
4.2.4. Lipid Peroksidasyonu MDA Tayini

Çizelge 4. 14. Bezelye MDA miktarı ile gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu

Konsantrasyon	Gübre Çeşidi					
	Çiftlik	Güvercin	Solucan	Tavuk	Yarasa	Genel Ortalama
0 %	5.047 l	5.06 l	5.35 kl	5.093 l	5.643 ıjk	5.239 D
1 %	5.5 jk	5.723 ıjk	5.913 hı	5.877 hıj	6.197 gh	5.842 C
2 %	6.467 fg	6.697 ef	6.897 de	7.153 cd	7.357 c	6.914 B
4 %	8.81 b	8.92 ab	9.24 a	8.88 ab	8.83 b	8.936 A
Genel Ortalama	6.46 D	6.6 CD	6.85 AB	6.76 BC	7.007 A	6.73
CV(%1): 1.883	TUKEY (Konsan.%1): 0.126		TUKEY (Çeşit %1): 0.18		TUKEY (Çeşit x Konsan.%1): 0.401	

Çizelge 4.14 te aynı konsantrasyonların farklı gübreler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Buna göre en yüksek MDA sonucu 9.24 nmol/gr ile solucan gübresi %4 konsantrasyonda görülürken en düşük sonuç 5.047 nmol/gr ile çiftlik gübresi % 0 konsantrasyonda görülmüştür. Farklı gübreler aynı dozda benzer etki gösterirken gübre dozlarının artmasıyla MDA miktarının da arttığı gözlemlenmiştir.

Şekil 14.4 te MDA gübre ve dozları arasındaki sonuçlar (nmol gr^{-1}) olarak gösterilmiştir.



Şekil 4. 14. Bezelye gübre çeşitleri ve konsantrasyonların mda parametresine etkisi (nmol gr^{-1})

Bitkilerde biyolojik kaynaklı olmayan stres hasarını değerlendirmek için MDA yaygın olarak kullanılır (Zhang ve ark, 2018). Kalefetoğlu (2016), iki farklı nohut çeşidinde (Gökçe ve Canıtez) kuraklık stresine dayanıklılığı belirlemeyi amaçladığı çalışmasında kuraklık stresine maruz kalan bitkilerde MDA ve klorofil pigment içeriklerinin azaldığını belirlemiştir. Güneri Bağcı (2010), nohut bitkisinde kuraklık stres etkisini araştırdırdığı çalışmasında sulu koşullarda nohut bitkisindeki MDA miktarını ortalama 14.1 nm g^{-1} olarak bulmuştur. Kurak koşullarda bulduğu MDA miktarı ise 16.26 nmol g^{-1}olmuştur.

Zuo ve arkadaşları (2018), yaptıkları bir çalışmada çilek bitkisine vermicost uygulamışlar sonuçta bitkide bitki de Kontrol grubuna oranla klorofil miktarının arttığını MDA miktarının azaldığını bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda gübre dozu arttıkça MDA miktarıda artmıştır. Bu durum tüm fizyolojik parametreler için geçerli olmuştur. Bizim çalışmamızdaki MDA artışının kaynağı stres faktörü olmayıp artan metabolizma faliyetleri sonucu olabilir.

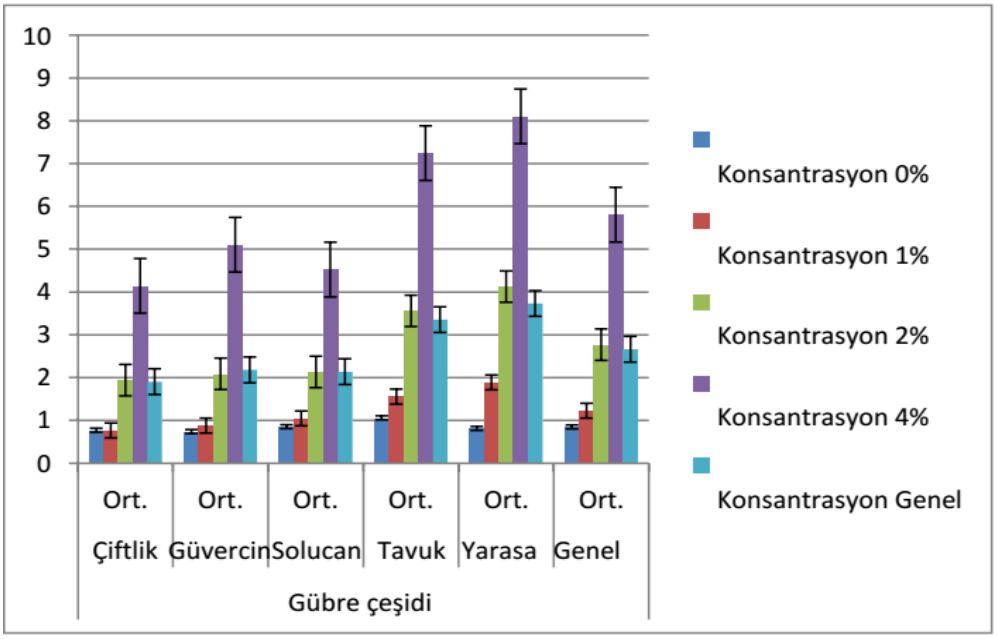
4.2.5. Prolin

Çizelge 4. 15. Bezelye prolin miktarı ile gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu

Konsantrasyon	Gübre Çeşidi					
	Çiftlik	Güvercin	Solucan	Tavuk	Yarasa	Genel Ortalama
0 %	0.77 jk	0.738 k	0.853 ıjk	1.06 ı	0.812 ıjk	0.847 D
1 %	0.765 jk	0.879 ıjk	1.047 ıj	1.555 h	1.888 g	1.227 C
2 %	1.94 g	2.088 g	2.132 g	3.559 f	4.126 e	2.769 B
4 %	4.143 e	5.103 c	4.523 d	7.243 b	8.103 a	5.805 A
Genel Ortalama	1.905 D	2.18 C	2.138 C	3.354 B	3.732 A	2.662
CV(%1): 3.36	TUKEY 0.089	(Konsan.%1):TUKEY(Çeşit %1): 0.21			TUKEY (Çeşit x Konsan.%1): 0.283	

Çizelge 4.15 de aynı konsantrasyonların farklı gübreler üzerinde etkileri incelenmiştir. Buna göre prolin miktarında en yüksek sonuç 8.103 µmol/g ile yarasa gübresi %4 konsantrasyondan elde edilirken en düşük sonuç 0.738 µmol/g ile güvercin gübresi % 0 konsantrasyondan elde edilmiştir. Farklı gübreler aynı dozda benzer etkiyi gösterirken gübre dozlarının artması prolin miktarının da artmasını sağlamıştır.

Şekil 4.15 de prolin miktarının gübre ve dozları arasındaki sonuçlar (µmol gr^{-1}) olarak gösterilmiştir.



Şekil 4. 15. Gübre çeşitleri ve konsantrasyonların prolin parametresine etkisi (µmol gr^{-1})

Litaratürde bitkiler soğuğa maruz kaldıklarında stres altında kalarak yapılarında bulunan SOD, POX ve prolin miktarını çoğaltır (Atıcı ve Nalbantoğlu, (1999). Kuraklık stresi altındaki bitkilerde görülen prolin artışı, diğer aminoasitlere oranla daha fazla olur (Ashraf ve ark., 2004) gibi prolin artışını stres faktorüne bağlayan ifadeler mevcuttur. Ancak strese maruz kalan bir bitkinin klorofil karbonhidrat protein gibi temel besin sentezlerinde azalma olması beklenir. Mesela Güneri Bağcı (2010), yürüttüğü çalışmasında nohuttaki prolin miktarını sulu koşullarda 1.39 µmol g^{-1} kurak koşullarda ise 2.21 µmol g^{-1} bulduğunu belirtmiştir. Bizim çalışmamızda büyüme parametreleri ve temel fizyolojik parametrelerle birlikte prolin miktarıda da artmıştır. Bu artışın stres kaynaklı olmayıp metobolizmadaki genel artıştan kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

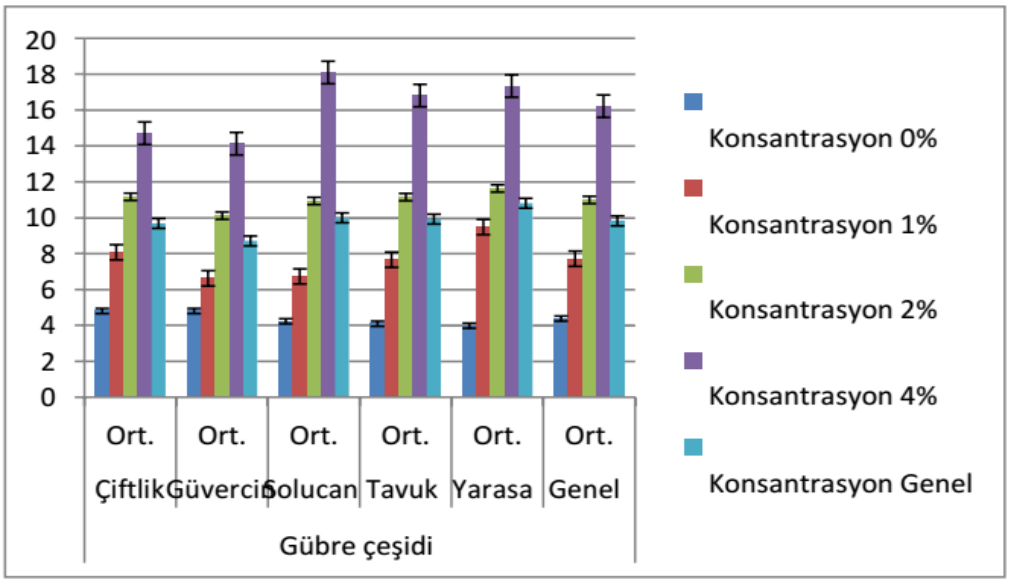
4.2.6. Total Fenol

Çizelge 4. 16. Bezelye total fenol miktarı ile gübreler arası ilişkiyi gösteren TUKEY test sonucu

Konsantrasyon	Gübre Çeşidi					
	Çiftlik	Güvercin	Solucan	Tavuk	Yarasa	Genel Ortalama
0 %	4.802 m	4.8 n	4.227 n	4.092 n	3,985 m	4.381 D
1 %	8.073 j	6.624 l	6.731 l	7.661 k	9.481 ı	7.714 C
2 %	11.165 g	10.113 h	10.936 g	11.151 g	11.633 f	10.994 B
4 %	14.715 d	14.133 e	18.103 a	16.816 c	17.351 b	16.224 A
Genel Ortalama	9.689 B	8.714 C	9.999 B	9.93 B	10.816 A	9.83
CV(%1): 0.984	TUKEY (Konsan.%1): 0.096		TUKEY (Çeşit %1): 0.35		TUKEY (Çeşit x Konsan.%1): 0.306	

Çizelge 4.16 da aynı konsantrasyonların farklı gübreler üzerine etkisi araştırılmıştır. Total fenol sonuçlarına bakıldığında en yüksek sonuç 18.103 mg/g ile solucan gübresi %4 konsantrasyonda bulunurken en düşük sonuç 3.985 mg/g ile güvercin gübresi %0 konsantrasyonda bulunmuştur. Farklı gübreler aynı dozda benzer etkiyi gösterirken gübre dozunun artmasıyla fenol miktarının arttığı düşünülmektedir.

Şekil 4.16 da total fenol ile gübre ve dozları arasındaki sonuçlar (mg g^{-1}) olarak gösterilmiştir.



Şekil 4. 16. Bezelye Gübre çeşitleri ve konsantrasyonlarının fenol parametresine etkisi (mg g^{-1})

Bitkilerdeki en önemli ikincil metobolit gruplardan biri olan fenolik bileşikler antioksidan özelliğe sahiptir (Bilaloğlu ve Harmandar, 1999). Yapılan çalışmalarda bitki herhangi bir stres faktörüyle karşılaştırıldığında fenolik bileşik miktarlarını arttırarak yanıt verdiği gözlemlenmiştir (Büyük ve ark, 2012). Bizim yaptığımız çalışmada gübre dozu arttıkça tüm fizyolojik parametrelerle birlikte fenol miktarı da artmıştır. Bu yüzden fenol miktarındaki artışın stres faktöründen kaynaklanmadığı düşünülmektedir.

Tropikal ve yarı tropikal iklim kuşağında verimsiz topraklarda da yetişebilen iki farklı manyok çeşidine solucan humusu boş meyve salkımı kompostu ve inorganik gübre uygulanması yapılmış yumrulardaki fenolik ve flonovid madde miktarlarına bakılmıştır. Elde edilen ölçüm sonuçları solucan humusunda anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (Omar ve ark. 2016). Bizim çalışmamızda da en iyi fenol sonuç 18.103 mg g^{-1} ile solucan gübresinden elde edilmiştir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Yapılan çalışma sonucunda:

Organik gübre çeşidi, konsantrasyon ve çeşit x konsantrasyon bakımından büyüme paramtrelerinden gövde boyu ve kök boyuna etkisi TUKEY çoklu varyans analiz testlerine göre $p<0.01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Yaş ve Kuru gövde ağırlıkları parametresinde yapılan analizlerde organik gübre çeşidi bakımından aradaki farklılıklar önemli bulunmazken konsantrasyon bakımından farklılıklar $p<0.01$ düzeyinde anlamlı bulunurken; çeşit x konsantrasyon interaksiyonları yaş gövde ağırlığında $p<0.01$, kuru gövde ağırlığında $p<0.05$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür.

Kök ve gövde de gerçek su içerikleri ayrı ayrı hesaplanmış sonuçlar kabaca % 80 civarı hesaplanmıştır. % GSİ kök ve % GSİ gövde parametreleri çeşit, konsantrasyon ve çeşit x konsantrasyon interaksiyonları bakımından anlamlı bulunmamıştır.

Büyüme parametrelerinden elde edilen veriler TUKEY çoklu analiz testi ile analiz edilen sonuçlar grafikler ile görselleştirildiğinde gübre çeşidi bakımından aralarındaki farklar benzer ve yakın olmakla birlikte genelde solucan gübresi %4 konsantrasyon grubunun daha öne çıktığı anlaşılmıştır.

Büyüme parametrelerinde bulduğumuz ölçüm sonuçları önceki çalışmalarda belirtilenlere kıyasla daha düşük olmuştur. Sebep olarak hasat zamanının aynı olmaması ve tohum cinslerinin farklı olması gösterilebilir.

Araştırmamızda fizyolojik parametrelerden total karbonhidrat, total protein MDA, prolin fenol ve klorofil analizleri yapılmıştır. Klorofil için klorofil a klorofil b ve karotenoid analizleri ayrı ayrı yapılmıştır. Bulunan sonuçlara büyüme

parametrelerinde de olduğu gibi TUKEY çoklu karşılaştırma testleri uygulanmıştır. Fizyolojik parametrelerin tamamında Konsantrasyon ve gübre çeşidi x konsantrasyon interaksiyonları $p<0.01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Gübre çeşidi etkileşimi ise klorofil a ve klorofil b parametresinde $p<0.05$, diğer fizyolojik parametrelerin hepsinde $p<0.01$ bulunmuştur.

Elde edilen test sonuçlarına göre farklı gübreler aynı konsantrasyonlarda benzer etkiyi gösterirken gübre dozu arttıkça tüm fizyolojik parametrelerde olumlu yönde farklılıkların oluştuğu anlaşılmıştır.

Fizyolojik parametreler için yapılan analiz sonuçlarını görsel hale getirmek için oluşturulan grafiklere bakıldığında aralarındaki farklar benzer veya yakın olmakla birlikte genelde yarasa gübresinin bir adım daha önde olduğu görülmüştür. Ancak klorofil b parametresinde güvercin gübresi daha iyi sonuç vermiştir. Gübre çeşitleri arasındaki verimlilik sıralamasında ilk üçe giren gruplar sırasıyla yarasa gübresi, solucan gübresi ve tavuk gübresi olmuştur. Çalıştığımız tüm parametrelerde, gübre çeşitlerinin etki sırası çizelge 5.1 de verilmiştir.

Çizelge 5. 1. Organik gübre çeşitlerinin bezelye bitkisi parametreleri üzerindeki etki sırası

Gübre Çeşitlerinin Parametrelere Etki Sıraları					
Parametreler	1.	2.	3.	4.	5.
Gövde boyu	Solucan gübresi	Yarasagübresi	Tavuk gübresi	Güvercingübresi	Çiftlik gübresi
Yaş gövdeağırlığı	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D
Kuru gövdeağırlığı	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D
% GSİ Gövde	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D
Kök boyu	Yarasagübresi	Solucangübresi	Tavuk gübresi	Güvercingübresi	Çiftlik gübresi
Yaş kök ağırlığı	Solucan gübresi	Yarasagübresi	Tavuk gübresi	Çiftlik gübresi	Güvercingübresi
Kuru kök ağırlığı	Solucan gübresi	Yarasagübresi	Tavuk gübresi	Çiftlik gübresi	Güvercingübresi
% GSİ Kök	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D
Total karbonhidrat	Yarasagübresi	Tavuk gübresi	Güvercingübresi	Solucan gübresi	Çiftlik gübresi
Klorofil a	Yarasagübresi	Tavuk gübresi	Solucan gübresi	Güvercingübresi	Çiftlik gübresi
Klorofil b	Güvercingübresi	Yarasagübresi	Solucan gübresi	Çiftlik gübresi	Tavuk gübresi
Karetenoid	Yarasagübresi	Solucangübresi	Çiftlik gübresi	Tavuk gübresi	Güvercingübresi
Total protein	Yarasagübresi	Solucangübresi	Tavuk gübresi	Çiftlik gübresi	Güvercingübresi
MDA	Yarasagübresi	Solucangübresi	Tavuk gübresi	Güvercingübresi	Çiftlik gübresi
PROLİN	Yarasagübresi	Solucangübresi	Tavuk gübresi	Güvercingübresi	Çiftlik gübresi
FENOL	Yarasagübresi	Solucangübresi	Tavuk gübresi	Çiftlik gübresi	Güvercingübresi

Ö.D: Önemli değil

5.2. Öneriler

Araştırmamızda elimize olan imkanlar ölçüsünde denemeler iklim odası koşullarında ve saksı içerisinde yapıldı. Denemenin Doğal koşullar altında yapılması ve ürünün meyve vermesinin beklenmesi belki de daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesine imkân verecektir. Aynı Gübre çeşidi ve konsantrasyonların farklı tohum cinsleri veya farklı bitki çeşitlerine de uygulanmasıyla elde edilecek bulgu ve sonuçların buradaki çalışmanın bulgu ve sonuçlarıyla karşılaştırılmasını ve değerlendirilmesini mümkün kılacaktır.

KAYNAKLAR

AKBULUT, G.B., 2008, Atrazin ve Asetoklor Herbisitlerinin Zea mays L. (Mısır) ve Pisum sativum L. (Bezelye) Bitkilerinde Biyokimyasal ve Fizyolojik Parametreler Üzerindeki Etkileri, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstütüsü, Doktora Tezi, Malatya, 92-132 s.

ALAN, Ö., Geren, H., 2012. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, (2012), 49(2):127-134 s

ALBAYRAK, B. Ç., 2015. Farklı Gübre Tiplerinin Bezelye (Pisum sativum L,)' nin Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi, Dicle üniversitesi, Fen Bilimleri Enstütüsü, Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır, 30s.

ALTUNKAYNAK, Ö.A, Ceyhan, E., (2018) Fasülyede (Phaseolus vulgaris L) Farklı azot Dozlarının ve Bakteri Aşılamasının Tane Verimi ve Verim Özellikleri Üzerine Etkileri, Selcuk Journal Agriculture Food Science 32(2): 91-98s.

ASHRAF, M. Y, Azmi, A.R. , Khan, A.H. , Ala, S.A. , 1984, Effect of Water Stress on Total Phenols, Peroxidase Activity and Chloophyll content in wheat Acta Physiol Plant, (16): 185-191s.

ASHRAF, M., Harris, P.J.C. 2004 Potential Biochemical Indicators of Salinity Tolerance in Plants, Plant Science, (166): 3-16.

ASHRAF, M.Y., Khan, A.H., Azmi, A.R 1992, Cell membrane Stability and its Relation Whith Some Physiological Processes in Wheat, Acta Agron, Hung., 41(3-4): 183-191.

ATICI, O., Nalbantoğlu, B. , (1999). Effect Of Apoplastic Proteins On Freezing Tolerance İn Leaves. Phytochemistry 50: 755–761.

AZKAN, N., 2002. Yemeklik Tane Baklagiller (4. Baskı) Uludağ Üniversitesi, ZiraatFakültesi, ders notları, No 40 Bursa 106 s.

BAŞAR, H., 2009. Tavuk Gübresi Topraklarda Nasıl Uygulanmalıdır? Bursa'da Gıda ve Tarım 11, 26-31s.

BATES, L., S. , Waldren, R., P., and TEAR, I.D., 1973.Rapid Determination of Free Prolin for Water-Stress Studies, Plant and Soil, 39, 205-207s.

BİLALOĞLU, G.V. Harmandar, M. 1999, Flavanoidler, 336-343s.

BORAN, D., 2015, Farklı Isıl Teknikleri Uygulanmış Solucan Gübresinin Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi, Ankara Üniversitesi,Fen Bilimleri Enstütüsü,Yüksek Lisans Tezi, Ankara,7-8s.

BOYER, T.C., Stout, P.R. 1959.The Micro nutrients elements. Ann. Rev. Plant Physiol. 10: 277s.

BRADFORD, M., 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Anal. Biochem.,72: 248-254s.

BÜYÜK, İ. S., Soydam Aydın, S. Aras, 2012. Bitkilerin stress koşullarında verdiği moleküler cevaplar Türk hijyen ve deneysel biyoloji dergisi 2012 cilt 69 sayı (2):104s.

CHANDLER, S., and Dodds, J., 1983. The effect of phosphate nitrogen and sucrose on the production of phenolic 75s.

ÇAĞLAR, H., 2012. Bor Uygulamasının Bezelye Genotiplerinin Temel Fizyolojikve Biyokimyasal Özelliklerine Üzerine Etkisi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstütüsü, yüksek liasans tezi, Konya, 8s.

ÇİFTÇİ, C., 2004. Dünyada Yemeklik Tane Baklagiller Tarımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınları Dizisi, No 5 Ankara,197 s.

DEMİR, R. S., 2015. Bazı Bezelye (Pisum sativum L,) Çeşitlerinde Farklı Bitki Sıklıklarının Ve Gübreleme Uygulamasının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enistütüsü, Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır, 23s.

DEVİ, B.M, Devi, M.T, Yumamm, A.K., Balusammy, A., Verma, V.K., Talang, H., Deshumkh, N.A Rymbai, H., Assumi, V.K., 2018. International journal of currentmicrobiologyand appliedsciences ISSN 2319-7706 Volume 7 number 09 3448-3449s.

DUBOIS, M., Gılles, A., Hamilton, K., REBERS, A., Smith, F., 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Analytical Chemistry, 28: 350-356s.

GIBON, Y., Bessıeres, M. A. and Larher, F., 1997 Is glycine betaine a noncompatible solute in higher plants that do not accumulate it? Plant, Celland Environment, 20, 329-340s.

GİDERGELMEZ, M.Ö., 2018. Kahramanmaraş Koşullarında Değişik Bezelye Çeşitleri Ile Yabani Bezelye Türlerinin Verim ve Verim Unsurlarınn Incelenmesi, Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri enstütüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 15s.

GÖKSU, E., 2012. Bezelye (pisum sativum L,)'de Kimyasal Organik ve Mikrobiyal Gübrelemenin Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstütüsü, Doktora Tezi, Bursa, 32s.

GÜNDOĞAN, F., 2019, Orta Anadolu Şartlarına Uygun Yüksek Verimli Kuru Tanelik Bezelye Hatlarının Geliştirilmesi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstütüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya 15s.

GÜNERİ BAĞCI, E. 2010, Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinde Kuraklığa Bağlı Oksidatif Stresin Fizyolojik ve Biyokimyasal Parametrelerle Belirlenmesi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstütüsü, Doktara Tezi, Ankara, 123s.

GÜNEŞ, M., 2016, Kahramanmaraş Koşullarinda Bazi Yemeklik Baklagil (bakla, mercimek, nohut, bezelye) Çeşitlerinin Verim Ve Verim Unsurlarinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştirma, Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstütüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 22s.

HARMANKAYA, M, Özcan, M.M., Karadaş, S, Ceyhan, E., 2010, Protein and Mineral Contents of Pea (Pisum sativum) Genotypes Grown in Central Anatolian of Turkey, South Vestern Journal Of Horticulture Biology And Environment, 162s.

KADIOĞLU, S., 2011, Fosforlu Gübre Ve Bakteri Uygulamalarının Farklı Yem Bezelyesi Çeşitlerinin Tarımsal Ve Morfolojik Özelliklerine Etkileri, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstütüsü, Doktora Tezi, Erzurum, 75s.

KADIOĞLU, S., 2015, Tarla Bitkileri Kongresi, Çanakkale 165s.

KALEFETOĞLU, T., 2006, Nohut (Cicer arietinum L.) çeşit ve hatlarının kuraklık stresine dayanıklılığının karekterizasyonu, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 28s.

KARA, K., 1999. Bezelyede (Pisum sativum L,) Farklı Azot Dozları ve Ekim Sıklığının Verim Ve Verim Öğelerine Etkileri, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstütüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 19s.

KARAKÖSE, N., 2018. Bingöl Ekolojik Koşullarında Bazı Yem Bezelyesi (Pisum arvense L) Genotiplerinin Kışlık Ekimde Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi, Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstütüsü, yüksek lisans tezi,Bingöl, 38s.

KHAN, M.S, Zaidi, A, Wani, P. A., 2007, Role of phosphate-solubilizing microorganisms' sustainable agriculture- A review EDP sciences 2007, 27 s 31.

KORKMAZ, A., Kızılkaya, R., Horuz, A., Sürücü, A. 2000. Fan separatörle kurutulmuş tavuk gübresinde azotun bitkiye yarayışlı miktarının ^{15}N izleme tekniğiyle belirlenmesi. Turk J. Agric. For. , (24): 63-70s.

LICHTENTHALER H. K., 1987. Chlorophylls and Carotenoids, the Pigments of Photosynthetic Biomembranes, Methods Enzymol, 298s.

MADHAVA Rao, K.V., ve Sresty, T.V.S., 2000. Antioxidative Parameters in The Seedlings of Pigeonpea (Cajanus cajan L. Millspaugh) in Response to Zn and Ni Stresses. Plant Science, (157): 113-128 s.

MAHAWAR, A. K. 2013. Effect of Phosphorus Levels and Biofertilizers on Growth, Yield and Quality of Pea (Pisum sativum L.). Swami Keshwanand Rajasthan Agricultural University, Bikaner S.K.N. College of Agriculture, Jobner, MasterThesis, Rajasthan,42s.

MEDİ, H.H., Manea, A.I., 2020, Effect of Sprying whith Seaweed Extract and Organic Fertilizition on Growth and Yield of Cultivars for Greebn Beans, Indıan Journal of Ecology (2020) 47 Special Issue (12): 275-280s.

OMAR, B., 2016. Süleymaniye- Irak Koşullarında Potasyum Gübrelemesinin Bazı Bezelye (Pisum Sativum L.) Çeşitlerinde Büyüme ve Verim Üzerine Etkisi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstütüsü, Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır, 20s.

OMAR, N. F., Hassan, S. A., Yusoff, U. K., Abdullah, N. A. P., Wahab, P. E. M., Sinnah, U. R. 2012. Phenolics, Flavonoids, Antioxidant Activity and Cyanogenic Glycosides of Organic and Mineral-base Fertilized Cassava Tubers, Molecules, 17, 2378-2387s.

ÖNAL-AŞCI, Ö., Eriş, A. ,2019, Farklı NaCl ve Jasmonik asit Konsantrasyonlarının Yem Bezelyesinde (Pisum arvense) bitki gelişimine etkisi, Akadedemik Ziraat Dergisi, 8(1): 89-92s.

RAPCAN, I., Mılakovic, Z., Kanızai, G, Seput, J, Subasic, D, G., 2017. Journal of Central European Agriculture, 18(4): s.889-901.

SAYLAK, S., 2018, Nohut (Cicer arietinum L), Bakla (Vicia faba L,) ve Bezelye (Pisum sativum L.)' de Besin Elementlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstütüsü, yüksek lisans tezi, Diyarbakır, 35-45s.

SEZGİN, M. T, MÜLAYİM, M., 2015, Tarla Bitkileri Kongresi, Çanakkale, 16-19s

SINGH, G.B., Biswas, P.P., 2000, Balanced and integrated nutrientmanagement for sustainable crop production, Indian Journal of Fertilizers, (45): 55-60.

TABAN, S., Turan, M.A., Katkat, A. 2013, Tarımda Organik Gübre ve Tavuk Gübresi, Tarım Orman Bakanlığı, Tavuk Özel Sayı (Cilt 10) 10-12s.

TANER, A., Kaya, Y., Arısoy, R.Z., Şahin, M., Gültekin, İ., 2004, Konya Şartlarında Makarnalık Buğdayda Farklı Formlarda İlkbaharda Uygulanan Azotlu Gübrelerin Verim ve Bazi Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi, Türkiye üçüncü Ulusal Gübre Kongresi Tarim-Sanayi-Çevre, Tokat, 383s.

TEKİN, N. B., 2018. F_2 Populasyonundaki Bezelyele ve Hatlarının Soğuğa Dayanıklılıklarrının Belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstütüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 10s.

TETİKTABANLAR, İ., 2011. Tuz Stresinin Bezelyede Pisum sativum L,) Fenolik Bileşikler Üzerine Etkisi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstütüsü,yüksek lisans tezi, Tokat, 34s.

WERY, J, Grinack, P., 1983. USES OF LEGUMES and theireconomic importanceIn: technical handbook on symbiotic nitrogen fixation. FAO, Rome, Italy, 162s.

WHİTEAHEAD, D.C., 2000, Nutritient Elements in Grassland: Soil-Plant-Animal Relationships. CABİ Publ. Wallingford, 369s.

YAĞMUR, M., Engin, M., 2005. Farklı Fosfor Ve Azot Dozları İle Bakteri Rhizobium Ciceri) Aşılamanın Nohut (Cicer Arietinum L.)'un Tane Verimi ve Bazı Verim Öğeleri İle Ham Protein Oranı Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 15(2): 93-102.

Yetkin, M.A., 2010, Organik Gübreler ve Önemi, Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlügü, 2s.

ZAGHLOU, R.A., Abou, H.E., Rasha, M.E., Mohamed, T.E., 2015, Improvement of growth and yield of pea plants using integrated fertilization management. Universal Journal of Agricultural Researh, 3(4): 135-143s.

ZHANG, H.P., Niu, J.Y., Xuan, C.X., Wang, J.O., Bai, S.Q., Fu, K.H. 2018 Effects of drought stress and rehydration on proline and malondialdehydecontain pea leaves, J. Gansu agric. univ. (5): 50-54s.

ZUO, Y., Zhang, J., Zhao, R., Dai, H., Zhang, Z., 2018, Application of Vermicompost İmproves Strawberry Growth and Quality Through İncreased Photosynthesis Rate, Free Radical Scavening and Soil Enzymatic activity, Scientia Horticulturae, Volume 233, 15 March 2018, 132-14 Journal of scienta(233): 132-140s.

ANONİM, 2021, Turkuvaz Organik Gübre Aş. "Turkuvaz Organik Gübre" Erişim: 5 Nisan 2020 www.turkuvazgubre.com.tr. (Erişim tarihi: 01.04.2021).

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Osman KUZUDİŞLİ

EĞİTİM

Derece	: Adı, İlçe, İl	Bitirme yılı
Lise	: Nizip İmam Hatip Lisesi Nizip/GAZİANTEP	1990
Üniversite	: Harran Üniversitesi Merkez/ŞANLIURFA	2016
Yüksek Lisans	: Harran Üniversitesi Merkez/ŞANLIURFA	2021

YABANCI DİLLER

İngilizce