

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**ANKARA KOŞULLARINDA BOR DOZLARININ BAZI İSKENDERİYE
ÜÇGÜLÜ (*Trifolium alexandrinum* L.) ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE
VERİM ÖGELERİNE ETKİSİ**

Hüseyin BULUT

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

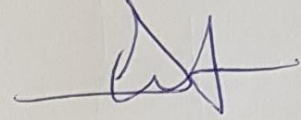
**ANKARA
2019**

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Hüseyin BULUT tarafından hazırlanan “Ankara Koşullarında Bor Dozlarının Bazı İskenderiye Üçgülü *Trifolium alexandrinum* L. Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögelerine Etkisi” adlı tez çalışması 22/08/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

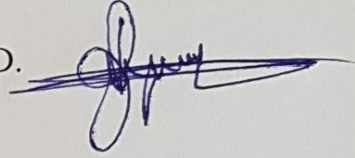
Danışman : Prof. Dr. Hayrettin KENDİR



Jüri Üyeleri

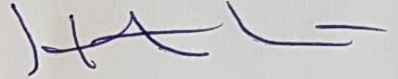
Başkan : Prof. Dr. S. Rıfat YALÇIN

Ankara Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme A.B.D.



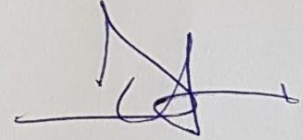
Üye : Prof. Dr. Hayrettin EKİZ

Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri A.B.D.



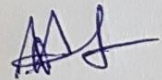
Üye : Prof. Dr. Hayrettin KENDİR

Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri A.B.D.



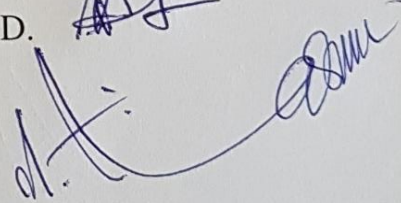
Üye : Doç. Dr. Mehmet Ali AVCI

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri A.B.D.



Üye : Doç. Dr. Muhammad ASİM

Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoteknoloji A.B.D.



Yukarıdaki sonucu onaylarım.

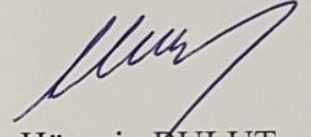
Prof. Dr. Özlem YILDIRIM

Enstitü Müdürü 

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

22/08/2019



Hüseyin BULUT

ÖZET

Doktora Tezi

ANKARA KOŞULLARINDA BOR DOZLARININ BAZI İSKENDERİYE ÜÇGÜLÜ (*Trifolium alexandrinum* L.) ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE VERİM ÖGELERİNE ETKİSİ

Hüseyin BULUT

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hayrettin KENDİR

Bu araştırma farklı dozlarda verilen borlu gübrenin İskenderiye üçgülü çeşitlerinde meydana getirdiği etkiyi incelemek amacıyla yapılmıştır. 2017 ve 2018 yıllarında Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlalarında tarla denemesi olarak yürütülmüştür. Araştırma 3 tekerrürlü olarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Ana parsellere 3 İskenderiye üçgülü çeşidi (Derya, Erix, Mario), alt parsellere 5 farklı bor dozu (0, 100, 200, 400, 800 g/da) olacak şekilde uygulamalar yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; yeşil ot verimi 1317.67-2016.33 kg/da, kuru ot verimi 271.00-635.00 kg/da, ham protein oranı %13.27-16.98, ham protein verimi 35.29-91.30 kg/da, bitki boyu 67.20-98.33 cm, sap kalınlığı 3.43-4.45 mm, dal sayısı 6.17-11.67 adet, bitkide kömeç sayısı 7.28-15.02 adet, kömeçte tohum sayısı 45.15-76.82 adet, tohum verimi 85.26-192.04 kg/da, bin dane ağırlığı 2.54-3.54 g, çiçeklenme zamanı 68-93 gün ve hasat olgunluğu zamanı 106-124 gün arasında değişim göstermiştir. İncelenen parametreler göz önüne alındığında; Mario çeşidinden yeşil ot, kuru ot, ham protein verimi, bitki boyu ve sap kalınlığı bakımından en yüksek değerler alınmıştır. Dal sayısı ve kömeçte tohum sayısı bakımından en yüksek değerlerin elde edildiği Erix çeşidinden incelenen tüm parametrelere göre orta düzeyde verim alınmıştır. Ham protein oranı, bitkide kömeç sayısı, tohum verimi ve bin dane ağırlığı bakımından en yüksek değerlerin alındığı Derya çeşidi incelenen diğer parametrelerde Erix ve Mario çeşitlerinin gerisinde kalmıştır. Bununla beraber Derya çeşidi çiçeklenme ve hasat olgunluğuna diğer çeşitlerden önce ulaşmıştır. Alt parsellerde çeşitlere uygulanan bor dozları kontrol parselleri ile karşılaştırıldığında, incelenen parametreler bakımından en yüksek verim 100 g/da bor dozu uygulanan parsellerden alınmıştır. Yüksek verimli ve kaliteli ot üretimi için gereken bor dozunun 100 g/da olduğu belirlenmiştir.

Ağustos 2019, 71 sayfa

Anahtar Kelimeler: İskenderiye üçgülü, borlu gübreleme, verim, kalite

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

THE EFFECT OF BORON DOSES ON THE YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOME BERSEEM CLOVER (*Trifolium alexandrinum* L.) VARIETIES IN ANKARA CONDITIONS

Hüseyin BULUT

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Agronomy

Supervisor: Prof. Dr. Hayrettin KENDİR

The aim of this study was to investigate the effect of different doses of boron fertilizer on varieties of berseem clover. The experiment was carried out as a field trial in the experimental fields of Ankara University, Faculty of Agriculture, Field Crops Department during 2017 and 2018. The experimental field research was set up in 3 replicates compatible with split parcel experimental design technique in random blocks. Three different berseem varieties (Derya, Erix, Mario) were sown to main parcels and 5 different boron fertilizer doses (0, 100, 200, 400, 800 g/da) were applied to sub-parcels. According to the research results; fresh forage yield 1317.67-2016.33 kg/da, hay yield 271.00-635.00 kg/da, crude protein content 13.27-16.98 %, crude protein yield 35.29-91.30 kg/da, plant height 67.20-98.33 cm, stem diameter 3.43-4.45 mm, stem numbers/plant 6.17-11.67 pieces, head numbers/plant 7.28-15.02 pieces, seed number/head 45.15-76.82 pieces, seed yield 85.26-192.04 kg/da, 1000-seed weight 2.54-3.54 g, days to flowering 68-93 and days to harvesting varied 106-124. Considering the parameters examined; Mario variety exhibited the highest yield of fresh forage, hay, crude protein, plant height and stem diameter. According to all parameters examined, the medium level yield was obtained from Erix variety which has the highest yield in terms of stem numbers per plant and seed number per head. Derya variety exhibited the highest yield in terms of crude protein content, head numbers per plant, seed yield and 1000-seed weight, but remained behind the Erix and Mario varieties considering the other parameters examined. However, Derya variety reached to flowering and harvesting time before other varieties. When boron doses applied to varieties in sub-parcels and compared with control parcels, the highest efficiency in terms of the parameters examined were obtained at 100 g/da boron dose. 100 g/da boron dose was determined as the best dose for high forage yield and quality in berseem clover.

August 2019, 71 pages

Key Words: Berssem clover, boron fertilizing, yield, quality

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

“Ankara Koşullarında Bor Dozlarının Bazı İskenderiye Üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögelerine Etkisi” adını taşıyan bu çalışmada; farklı oranlarda verilen borlu gübrelemenin seçilen İskenderiye üçgülü çeşitlerinin verim unsurlarına olan etkisi varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testleri ile açıklanmıştır.

Çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek akademik ortamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de engin fikirleriyle yetişme ve gelişme katkıda bulunan danışman hocam sayın Prof. Dr. Hayrettin Kendir’e, bu konuda maddi ve manevi desteğini eksik etmeyen hocalarım Prof. Dr. Hayrettin Ekiz ve Prof. Dr. S. Rıfat Yalçın’a, önemli katkılarda bulunan ve yönlendiren mesai arkadaşım Hüdaverdi Gürkan’a ve çalışmalarım süresince birçok fedakârlıklar göstererek beni destekleyen eşim ve çocuklarıma en derin duygularla teşekkür ederim.

Hüseyin BULUT

Ankara, Ağustos 2019

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
SİMGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
1.1 Yem Bitkileri Ekiliş Alanları	1
1.2 Araştırmanın Amacı	2
1.3 Araştırmanın Önemi.....	4
2. KAYNAK ÖZETLERİ	10
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	19
3.1 Materyal.....	19
3.1.1 Deneme toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri	19
3.1.2 Deneme kurulan bölgenin meteorolojik verileri	20
3.1.3 Deneme parseline ait bilgiler	22
3.1.4 Denemede kullanılan tür ve çeşitlere ait bilgiler	23
3.1.5 Denemede kullanılan gübrelere ait bilgiler.....	23
3.2 Yöntem	24
3.2.1 Araştırmada incelenen özellikler	24
3.2.1.1 Yeşil ot verimi (kg/da).....	24
3.2.1.2 Kuru ot verimi (kg/da).....	25
3.2.1.3 Ham protein oranı (%)	25
3.2.1.4 Ham protein verimi (kg/da)	26
3.2.1.5 Bitki boyu (cm)	26
3.2.1.6 Sap kalınlığı (mm)	26
3.2.1.7 Dal sayısı (adet)	26
3.2.1.8 Çiçeklenme zamanı (gün)	26
3.2.1.9 Bitkide kömeç sayısı (adet).....	27

3.2.1.10 Kömeçte tohum sayısı (adet)	27
3.2.1.11 Hasat olgunluğu zamanı (gün)	28
3.2.1.12 Tohum verimi (kg/da)	28
3.2.1.13 Bin dane ağırlığı (g).....	29
3.2.2 Varyans analizi	29
3.2.3 Çoklu karşılaştırma testleri.....	30
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	31
4.1 Yeşil Ot Verimi (kg/da).....	31
4.2 Kuru Ot Verimi (kg/da).....	34
4.3 Ham Protein Oranı (%).....	38
4.4 Ham Protein Verimi (kg/da)	40
4.5 Bitki Boyu (cm).....	44
4.6 Sap Kalınlığı (mm)	47
4.7 Dal Sayısı (adet).....	50
4.8 Bitkide Kömeç Sayısı (adet)	53
4.9 Kömeçte Tohum Sayısı (adet)	56
4.10 Tohum Verimi (kg/da)	59
4.11 Bin Dane Ağırlığı (g)	62
4.12 Çiçeklenme Zamanı (gün)	64
4.13 Hasat Olgunluğu Zamanı (gün).....	65
5. SONUÇ.....	66
KAYNAKLAR	68
ÖZGEÇMİŞ.....	71

SİMGELER DİZİNİ

mm	Milimetre
cm	Santimetre
m ²	Metrekare
da	Dekar
ha	Hektar
g	Gram
kg	Kilogram
mg/kg	Miligram/Kilogram
g/da	Gram/Dekar
ml/da	Mililitre/Dekar
kg/da	Kilogram/Dekar
kg/ha	Kilogram/Hektar
%	Yüzde
ppm	Milyonda Bir
°C	Santigrat
EC	Elektriksel İletkenlik
B	Bor
N	Azot
Ca	Kalsiyum
Mg	Magnezyum
Fe	Demir
Mn	Mangan
P	Fosfor
K	Potasyum
S	Kükürt
Zn	Çinko
Cu	Bakır
B ₂ O ₃	Borat

2CaO, 3B₂O₃, 5H₂O

Kolemanit

$\text{Na}_2\text{O}, 2\text{CaO}, 5 \text{B}_2\text{O}_3, 16\text{H}_2\text{O}$ Uleksit

$\text{Na}_2\text{O}, \text{B}_2\text{O}_3, 10\text{H}_2\text{O}$ Tinkal

Kısaltmalar

ANOVA	Varyans Analizi
BÜGEM	Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü
BOREN	Ulusal Bor Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
DATAEM	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
ETİMADEN	Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
TİGEM	Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Yonca ve İskenderiye üçgülü karşılaştırması	5
Şekil 1.2 Çeltikte dane oluşum sürecine borun etkisi (Rerkasem vd. 2013).....	7
Şekil 3.1 Deneme yerinin aylık toplam yağış verileri (Anonim 2019b)	21
Şekil 3.2 Yeşil ot hasadı.....	24
Şekil 3.3 Kurutulmuş bitki örnekleri.....	25
Şekil 3.4 Bitkide kömeç sayısı ölçümleri.....	27
Şekil 3.5 Bitkide tohum verimi ölçümleri.....	28
Şekil 4.1 Çeşitlerin yeşil ot verimi ortalamaları.....	32
Şekil 4.2 Bor dozlarının yeşil ot verimi ortalamaları	33
Şekil 4.3 Çeşitlerin kuru ot verimi ortalamaları	36
Şekil 4.4 Bor dozlarının kuru ot verimi ortalamaları	36
Şekil 4.5 Çeşitlerin ham protein oranı ortalamaları	39
Şekil 4.6 Çeşitlerin ham protein verimi ortalamaları	42
Şekil 4.7 Bor dozlarının ham protein verimi ortalamaları	43
Şekil 4.8 Çeşitlerin bitki boyu ortalamaları	45
Şekil 4.9 Bor dozlarının bitki boyu ortalamaları.....	46
Şekil 4.10 Çeşitlerin sap kalınlığı ortalamaları	48
Şekil 4.11 Bor dozlarının sap kalınlığı ortalamaları	49
Şekil 4.12 Çeşitlerin dal sayısı ortalamaları.....	51
Şekil 4.13 Bor dozlarının dal sayısı ortalamaları	52
Şekil 4.14 Çeşitlerin bitkide kömeç sayısı ortalamaları.....	54
Şekil 4.15 Bor dozlarının bitkide kömeç sayısı ortalamaları	55
Şekil 4.16 Çeşitlerin kömeçte tohum sayısı ortalamaları.....	57
Şekil 4.17 Bor dozlarının kömeçte tohum sayısı ortalamaları	58
Şekil 4.18 Çeşitlerin tohum verimi ortalamaları	60
Şekil 4.19 Bor dozlarının tohum verimi ortalamaları	61
Şekil 4.20 Çeşitlerin bin dane ağırlığı ortalamaları	63
Şekil 4.21 Bor dozlarının bin dane ağırlığı ortalamaları.....	64

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.2 Son 10 yılın yem bitkisi ekiliş alanları (da), (Anonim 2019a)	2
Çizelge 3.1 Deneme yerinin toprak kalitesi ve verimlilik analizi sonuçları	19
Çizelge 3.2 Deneme yerinin meteorolojik verileri (Anonim 2019b)	20
Çizelge 3.3 Deneme parseline ait bilgiler	22
Çizelge 4.1 Çeşitler ve bor dozlarının yeşil ot verimine ait varyans analizi.....	31
Çizelge 4.2 Çeşitler ve bor dozlarının yeşil ot verimi ortalamaları (kg/da).....	32
Çizelge 4.3 Çeşitler ve bor dozlarının kuru ot verimine ait varyans analizi	34
Çizelge 4.4 Çeşitler ve bor dozlarının kuru ot verimi ortalamaları (kg/da).....	35
Çizelge 4.5 Çeşitler ve bor dozlarının ham protein oranına ait varyans analizi	38
Çizelge 4.6 Çeşitler ve bor dozlarının ham protein oranı ortalamaları (%).....	39
Çizelge 4.7 Çeşitler ve bor dozlarının ham protein verimine ait varyans analizi	40
Çizelge 4.8 Çeşitler ve bor dozlarının ham protein verimi ortalamaları (kg/da)	41
Çizelge 4.9 Çeşitler ve bor dozlarının bitki boyuna ait varyans analizi.....	44
Çizelge 4.10 Çeşitler ve bor dozlarının bitki boyu ortalamaları (cm).....	45
Çizelge 4.11 Çeşitler ve bor dozlarının sap kalınlığına ait varyans analizi	47
Çizelge 4.12 Çeşitler ve bor dozlarının sap kalınlığı ortalamaları (mm).....	48
Çizelge 4.13 Çeşitler ve bor dozlarının dal sayısına ait varyans analizi.....	50
Çizelge 4.14 Çeşitler ve bor dozlarının dal sayısı ortalamaları (adet)	51
Çizelge 4.15 Çeşitler ve bor dozlarının bitkide kömeç sayısına ait varyans analizi	53
Çizelge 4.16 Çeşitler ve bor dozlarının bitkide kömeç sayısı ortalamaları (adet)	54
Çizelge 4.17 Çeşitler ve bor dozlarının kömeçte tohum sayısına ait varyans analizi	56
Çizelge 4.18 Çeşitler ve bor dozlarının kömeçte tohum sayısı ortalamaları (adet)	57
Çizelge 4.19 Çeşitler ve bor dozlarının tohum verimine ait varyans analizi	59
Çizelge 4.20 Çeşitler ve bor dozlarının tohum verimi ortalamaları (kg/da)	60
Çizelge 4.21 Çeşitler ve bor dozlarının çeşit x doz interaksyonu ortalamaları (kg/da)	61
Çizelge 4.22 Çeşitler ve bor dozlarının bin dane ağırlığına ait varyans analizi.....	62
Çizelge 4.23 Çeşitler ve bor dozlarının bin dane ağırlığı ortalamaları (g).....	63
Çizelge 4.24 Çeşitlerin çiçeklenme zamanı ortalamaları (gün)	64
Çizelge 4.25 Çeşitlerin hasat olgunluğu zamanı ortalamaları (gün)	65

1. GİRİŞ

Kaba yemler; kuru ve yeşil otlar, silo yemleri, yumrular hayvancılığımızın vazgeçilmez yem kaynaklarından olup üretimin büyük kısmı doğal çayır ve meralarımızdan elde edilmektedir. Çayır ve meralar hayvancılığımızın sürdürülebilirliği için gerekli kaba yem ihtiyacını karşılaması yanında, ekosistemin parçaları olan yabancı hayatın ve canlı çeşitliliğinin korunması açısından da önem arz eden doğal bitki örtüleridir. Çayır ve meralardaki farklı bitki türlerinin fazlalığı hayvanların daha sağlıklı ve dengeli beslenmesini sağlamaktadır. Nitelikli ve ucuz kaba yem kaynağı olmaları, çayır ve meraları hayvansal ürün maliyetlerinin yüksek olduğu ülkelerde vazgeçilmez arazi varlıkları yapmaktadır. Kaba yem üretimini sağladığımız en önemli kaynaklar olan çayır ve meralarımızın uygulanan erken, aşırı ve düzensiz otlatma rejimleri sebebiyle verimleri düşmüştür. Bunun yanında ülkemizin büyük bölümünde görülen yarı kurak iklimin etkisiyle düşen yıllık yağışın hem düzensiz hem de miktar bakımından yetersiz olması çayır ve meralarımızın verimini olumsuz etkilemektedir.

Üretimdeki payı önemli olan bir diğer kaba yem kaynağı ise kısıtlı da olsa tarla tarımı içerisinde kendisine yer bulan yem bitkileri üretimi olup sürdürülebilir hayvan varlığımızın beslenmesinde önemli rol oynamaktadır. Kaba yem üretiminin büyük kısmını sağlayan çayır-mera alanlarındaki azalma ve verimlerindeki düşüş sebebiyle üretim kapasitesini artırmak için yem bitkisi ekiliş alanlarının artırılması planlanmış ve bu amaçla teşvikler verilmiştir. Hayvancılığımızın büyümesi ve geliştirilmesinde kaba yem ihtiyacının düzenli olarak karşılanması son derece önemlidir. Mera ıslahı çalışmaları ve yem bitkileri üretimine verilen teşviklere rağmen kaba yem üretimimiz yetersiz kalmaktadır. Toplam olarak üretilen kaba yem, hayvan varlığımızın ihtiyacını karşılayamamaktadır. Her geçen yıl artan kaba yem açığı hayvancılığımızın en büyük sorunu olarak görülmektedir (Hakyemez 1994).

1.1 Yem Bitkileri Ekiliş Alanları

Ülkemiz hayvancılığının en ucuz yem kaynağı olan kaba yemler; ruminant hayvanların doğal beslenmesine elverişli olması ve hayvanların bu yemleri severek yemesi sebebiyle

yemlemenin ana kısmını oluşturmaktadır. Çayır ve meralarımızdan sonra kaba yem üretimin en önemli kaynağını yem bitkileri tarımı oluşturmaktadır. Ülkemizde tarla tarımı içerisinde kısıtlı da olsa yer verilen yem bitkileri üretimimiz yaygın olarak ekilen birkaç bitki türü (fiğ, korunga, silajlık mısır ve yonca) ile sürdürülmektedir.

Çizelge 1.1 Son 10 yılın yem bitkisi ekiliş alanları (da), (Anonim 2019a)

Yıllar	Fiğ	Korunga	S.Mısır	Yonca	Toplam
2009	4.695.529	1.508.927	2.608.852	5.692.958	14.506.266
2010	4.288.400	1.570.810	2.844.728	5.688.107	14.392.045
2011	4.754.756	1.536.445	3.007.969	5.585.525	14.884.695
2012	5.694.254	1.963.349	3.371.592	6.741.832	17.771.027
2013	4.990.430	1.914.391	3.885.092	6.286.419	17.076.332
2014	4.269.348	1.949.088	4.015.913	6.923.055	17.157.404
2015	4.365.182	1.914.036	4.105.412	6.620.459	17.005.089
2016	4.428.378	1.936.940	4.138.268	6.501.107	17.004.693
2017	4.456.256	1.961.808	4.745.905	6.594.319	17.758.288
2018	3.869.465	1.817.338	4.610.436	6.351.052	16.648.291

Tarla tarımı içerisinde yem bitkileri üretiminin yaygınlaştırılması için verilen tarımsal desteklemeler (mazot, gübre) her geçen yıl artış göstermektedir. Buna rağmen fiğ, korunga, silajlık mısır ve yoncanın toplam ekiliş alanları 2012 yılında biraz yükselse de ilerleyen yıllarda durağanlaşmış görünmektedir (Çizelge 1.2).

1.2 Araştırmanın Amacı

Hayvancılığı gelişmiş ülkelerde kaba yem üretimi farklı yem kaynakları ile çeşitlendirilirken üretimin her dönemi için alternatif türler tarım sistemlerine dâhil edilmektedir. Ülkemizin ekolojik yapısı hayvancılığımızın ihtiyacı olan kaliteli kaba yem üretimini sağlayacak potansiyele sahiptir. Farklı iklim ve toprak özelliklerine sahip bölgelerden oluşan ülkemizde, bu bölgelere uygun yem bitkilerinin çeşitlendirilmesi gerekmektedir. Ağırlığını birkaç bitki türünün (yonca, korunga, fiğ, silajlık mısır) oluşturduğu yem bitkileri tarımımıza, bölgelerin iklim ve toprak koşulları ile tarım sistemleri gözetilerek alternatif olabilecek yeni yem bitkisi türleri dâhil edilmelidir. Vejetasyon dönemi kısa, ara veya ikinci ürün olarak da yetiştirilebilen tek yıllık yem bitkilerinin üretime dâhil edilmesi kaba yem açığının azaltılmasına katkı sağlayacaktır

(Hakyemez ve Sancak 2005). İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) yem bitkileri üretiminde farklı bölgelere uyum sağlayabilen alternatif türlerden birisidir. Orta Anadolu koşullarında yapılan pek çok araştırmada İskenderiye üçgülü tarımının yapılabilişliğı gözlenmiş ve teşvik kapsamına alınmıştır (Karakurt 1999).

İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) çok eskiden beri Mısır'da yetiştirilen ve adını bu ülkenin İskenderiye şehrinden alan fakat yabancı formlarına Anadolu'da da rastlanan, yarı kurak iklim koşullarına iyi uyum sağlayan, baklagiller familyasına ait, 2n:16 kromozomlu, tek yıllık yem bitkisidir (Putievsky ve Katznelson 1970). Kuzey Afrika'da sıklıkla doğal meralarda görülen bitki Akdeniz ülkelerinde uzun yıllardır yem bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Ülkemizde de Akdeniz bölgesi meralarında doğal olarak yetişen İskenderiye üçgülünün yağışlı veya sulama imkânının bulunduğu bölgelerde ot üretimi için kültürü yapılmaya başlanmıştır. Akdeniz bölgesinde Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı bir enstitü (DATAEM) tarafından geliştirilen ve 2015 yılında "Derya" adıyla tescil edilen yerli çeşidi de bulunan bitkinin tek biçimli ve çok biçimli çeşitleri de mevcuttur (Yücel vd. 2017). İskenderiye üçgülü, yan kökleri ince olsa da killi-tınlı topraklarda güçlü bir kök sistemi oluşturmakta ve burada bol miktarda yumru (nodozite) barındırmaktadır. Bitki, yıllık yağışı 400 mm den fazla olan veya yeterli sulama imkânı olan yerlerde iyi gelişim göstermektedir (Soya 2009). Soğuğa karşı hassas olan bu yem bitkisinin ilk biçiminin ot üretimi için, diğer biçimlerinin ise otlatma amacı ile kullanıldığı bildirilmektedir (Açıkgöz 2001).

Yem bitkileri ekiliş alanını ve verimini artırmak için var olanlara ek olarak yeni uygulamalar devreye sokulmalıdır. Ankara yöresi için teşvik kapsamına alınan bu tek yıllık baklagil yem bitkisinin bölgenin ekolojik koşullarında verim gücünü ve kalitesini etkileyen unsurların ortaya çıkarılması sürdürülebilir bir üretim açısından önem arz etmektedir. Bitkilerin topraktan aldığı besin elementlerinin verim gücünün ortaya çıkarılmasındaki rolüne pek çok araştırmada yer verilmiştir. Bitkiler tarafından alınan miktarları çok az olsa da mikro besin elementlerinin bitki gelişimi üzerine önemli işlevleri bulunmaktadır. Araştırmada inceleme konusu olarak topraktaki en önemli mikro besin elementlerinden biri olan bor elementi seçilmiştir. Borun verim unsurlarını hem doğrudan hem de diğer besin elementlerinin alımı üzerine etkisi sebebiyle dolaylı olarak etkilediğı

bildirilmektedir (Gezgin ve Hamurcu 2006). Bitkilerin sağlıklı gelişim göstermesi, verimli ve kaliteli ürün elde edilmesi için topraktaki alınabilir bor düzeyinin yeterli olması gerekmektedir. Ülkemiz topraklarının bor durumunun tespiti ve haritalanması amacıyla yürütülen ve Türkiye genelinde 7758 adet toprak örneği alınarak yapılan araştırmanın sonuçlarına göre bitkiler için önemli mikro besin elementlerinden borun topraklarımızın % 46,2'sinde çok az ve yetersiz seviyede olduğu tespit edilmiştir (Arcak 2010). Bu durum İskenderiye üçgülü gibi bor ihtiyacı yüksek olan bitkilerin gelişimini, verimini ve kalitesini önemli düzeyde sınırlandırmaktadır.

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de bitkisel üretim kapasitesini artırmak ve kaliteli ürün elde etmek amacıyla araştırmalar yapılarak yeni geliştirme yöntemleri uygulanmaktadır. Bu araştırma, yarı kurak iklim koşullarında, sulama imkânı olan bölgelerde yetiştirilen yem bitkilerine alternatif olabilecek veya ekim nöbetinde yer verilebilecek yem bitkilerinin tespiti amacıyla yürütülmüştür. Bu kapsamda seçilen İskenderiye üçgülü bitkisinin, organik maddece düşük Ankara topraklarında, bitkinin verimine ve kalitesine etki eden borlu gübrelemenin incelenerek ülkemizin kaba yem açığını kapatmada katkısı olup olmayacağını belirleyebilmek amaçlanmıştır.

1.3 Araştırmanın Önemi

Et, süt ve yumurta temel gıda sınıfında yer almaktadır. İnsanların dengeli ve sağlıklı beslenebilmeleri açısından son derece önemli olan bu gıdalara toplumun her kesimi kolayca ulaşabilmelidir. Günlük protein ihtiyacının en az yarısının et, süt ve yumurtadan alınması, metabolizmanın sağlıklı gelişimi için önem arz etmektedir. Bu durum ülkenin gelişmişlik düzeyini belirleyen kriterler arasında gösterilmektedir. Son dönemde ülkemizde hayvansal kaynaklı ürünlerin maliyetleri çok artmıştır. Ülkemiz nüfusundaki hızlı artış da göz önüne alındığında insanların ihtiyaç duyduğu hayvansal kaynaklı gıdaların karşılanmasında önemli sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu durum ancak yeterli ve düşük maliyetli hayvansal üretimle aşılabılır. Hayvancılığımızın geliştirilmesinde düzenli, sürdürülebilir ve kaliteli kaba yem üretiminin önemi daha iyi anlaşılmaktadır.

Hayvanların dengeli ve sağlıklı beslenebilmeleri için rasyonlarda (1 günlük verilen yem) mutlaka kaliteli kaba yemlere yer verilmelidir. Hayvancılıkla uğraşan işletmeler yemlemede kaliteli kaba yemlere yer veremediklerinde, oluşan yem açığını besleme değeri düşük olan bitkisel artıklarla (sap, saman, kavuz vb.) kapatmaya çalışmaktadırlar. Bu şekilde doyurulmaya çalışılan hayvanlar yemlemeden yeterli enerji, protein ve mineral alamamaktadır. Sonuç olarak, işletmeler hayvanlardan istedikleri verimi alabilmek için kaba yemlere göre fiyatı oldukça yüksek olan kesif (yoğun) yemlere yönelmektedir. Pahalı yemlere olan mecburiyet arttıkça hayvansal kaynaklı ürünlerin maliyetleri de artmaktadır. Ayrıca et, süt ve yumurta ihtiyacımızı karşıladığımız hayvanlar sürekli kesif (yoğun) yemlerle beslendiğinde, asidoz olarak da bilinen, hayvan işkembesindeki asidin yükselmesine ve sindirim sistemindeki dengenin bozulmasına sebep olan metabolik hastalık ortaya çıkmaktadır. Bununla beraber rasyonlarda çok fazla yer verilen kesif yemler, hayvanların doğal besleme fizyolojisini bozmakta ve bu durum et ve süt veriminde düşüğe sebep olmaktadır (Alçıçek vd. 2003).

Hayvancılığımız ihtiyacı olan kaba yem üretimimiz son derece yetersiz düzeydedir. İçinde bulunduğumuz bu durumun aşılması için alınması gereken tedbirlerin başında, az sayıda bitki türü ile sürdürülmeye çalışılan yem bitkisi üretimimize, çeşitli tarım sistemlerinin uygulandığı ekolojik bölgelerde, mevcut yem bitkilerine alternatif kullanılabilecek yeni yem bitkisi türlerinin ilave edilmesi gelmektedir. Kuru tarımın yapıldığı Ankara'nın sulanabilen yerlerinde genellikle yonca üretimi yapılmaktadır.



Şekil 1.1 Yonca ve İskenderiye üçgülü karşılaştırması

Çok yıllık baklagil yem bitkisi olan yonca, ekildiği alanda uzun yıllar kalmaktadır. Bu noktada, İskenderiye üçgülü; tek yıllık olması, vejetasyon süresinin kısalığı ve biçim sayısı bakımından yoncaya alternatif bir yem bitkisidir. İklimin farklı tarım sistemlerini uygulamaya zorladığı, bununla beraber sulama imkânlarının olduğu yerlerde, sulamaya olumlu tepki gösteren bir yem bitkisi olan İskenderiye üçgülünün verim güçlerinin ortaya konması gerekmektedir.

Yem bitkileri üretiminde ekim oranını ve verimini daha üst seviyelere çıkarmak amacıyla yapılan araştırmalara öncelik verilmeli ve bu konuda geliştirilen yeni uygulama yöntemleri yaygınlaştırılmalıdır. İklim müdahale etmenin söz konusu olmadığı tarla tarımında, bitkinin topraktan alacağı makro ve mikro besin elementleriyle uygulanan yeni yöntemler verim ve kalite üzerinde etkin rol oynamaktadır. Yem bitkilerinin ekildiği bölgelerdeki toprak koşullarına uygun olarak ihtiyaç duyduğu oranda verilen besin elementleri sürdürülebilir ve verimli bir üretim açısından son derece gereklidir.

Kacar ve Katkat (2010) çalışmalarında, bitki gelişimi açısından mutlak gerekli elementlerin bitkilerin bünyesinde bulunma düzeylerine göre makro ve mikro elementler şeklinde sınıflandırıldığını bildirmişlerdir. Mikro besin elementlerinin bitkiler tarafından alınan miktarları çok az olmasına karşın bitkiler için son derece önemli işlevler üstlenirler. Bor, bitkilerin iyi bir gelişim göstermesi ve elde edilen ürünün kalitesi açısından gerekli mikro besin elementlerinden biridir. Bitkilerde bor noksanlığı, özellikle kumlu ve organik madde bakımından yetersiz olan, yıkanmanın fazla olduğu asitli topraklarda ortaya çıkmaktadır. Bor noksanlığının görüldüğü bitkilerde öncelikle hücre duvarlarının yapısal bütünlüğü zarar görmekte ve işlevleri etkilenmektedir. Bununla beraber noksanlığa duyarlı bitkilerde gelişimi, verimi ve kaliteyi önemli düzeyde sınırlandırmaktadır.

Bitkilerdeki borun büyük bölümü, hücre duvarının yapısında bulunmakta ve hücre zarının dengesini korumaktadır. Bor, hücre duvarına önemli bir sağlamlık ve bütünlük kazandırmaktadır. Bor, hücre duvarındaki etkinliği ile hücreye besin elementi girişinde belirleyici bir role sahiptir. Bor bu rolüyle, büyüme ve verim üzerine de etkili olmaktadır. Bor bitkiyi hastalığa neden olan organizma (patojen) girişine karşı korurken, hasta bitkilerde de hastalığa olan direncin artmasına katkısının olduğu bildirilmektedir (Güneş

vd. 2017). Bitkilerde borun işlevleri sadece hücre duvarı ile sınırlı değildir. Generatif gelişim açısından önemli olan çimlenme, polen canlılığı ve polen tüpü gelişimine olan etkileri belirtilen fizyolojik rollerinden bazılarıdır (Wang vd. 2003). Bor noksanlığı açısından bitkilerin generatif organları, vejetatif organlara oranla daha hassastır. Bu durum bor noksanlığı çeken bitkilerin generatif gelişimini olumsuz etkilerken, meyve oluşumunda önemli düzeyde azalmalar ortaya çıkarmaktadır. Bitkideki bor noksanlığı vejetatif gelişimi de sınırlandırmaktadır. Bitkide hareketsiz yapıda bulunan bor elementinin bitki içinde, floem kanalındaki akışı (genç yapraklara ve kök büyüme noktalarına olan erişim) oldukça zor olmaktadır (Güneş vd. 2017). Bu sebeple bor eksikliğinin var olduğu bir ortamda kök büyümesinin durması, borun büyüme üzerine olan etkisini gösteren çarpıcı bir örnektir. Ayrıca genç yapraklardaki eksikliği sebebiyle burada sararmalar görülmektedir. Bitkideki bor eksikliğini tespit etmede genç yapraklardaki bozulmalar ve renk değişimi önemli ipuçlarıdır.



Şekil 1.2 Çeltikte dane oluşum sürecine borun etkisi (Rerkasem vd. 2013)

Borun generatif gelişim üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılan çalışmada, çeltikte dane oluşum süreciyle ilgili Şekil 1.2’de farklı oranlarda bor dozları verilen bitkilere ait daneler görülmektedir. Soldaki danenin bitkisine ihtiyacı oranında bor verilmiş ve sorunsuz bir gelişim tespit edilmiştir. Bor düzeyi yetersiz bitkinin dansinde (ortadaki dane) bu süreç aksamış ve gelişim olumsuz etkilenmiştir. Bor noksanlığı altındaki bitkide (sağdaki dane) ise dane oluşum süreci hiç gerçekleşmemiştir. Bor yetersizliği polen canlılığını ve polen tüpü büyümesini doğrudan etkilemekte, bu durum generatif gelişimi sınırlandırmaktadır (Rerkasem vd. 2013).

Bitkilerin bor gereksinimi türden türe önemli farklılıklar göstermektedir. Gupta (2007) değişik araştırma bulgularını değerlendirerek tarla bitkilerini bor gereksinimleri yönünden yüksek, orta ve düşük olmak üzere üç grupta topladığı çalışmasında, yonca ve üçgüller gibi baklagil yem bitkilerinin bor gereksinimleri yüksek olan bitkilerin başını çektiğini belirtmektedir. Azot fiksasyonu ve yumru oluşumu sürecindeki etkinliği sebebiyle baklagillerin bora çok fazla ihtiyaç duyduğu belirtilmektedir (Bolanos vd. 1996). Bor düzeyi yetersiz koşullarda yetiştirilen baklagil köklerinde yumru oluşumunun önemli oranda azaldığı ve nitrogenaz enzimlerinin etkinliğinde düşüş yaşandığı belirtilmiştir (Abreu vd. 2012).

Topraktaki bor eksikliği günümüzde geliştirilen gübre uygulamalarıyla hızlı bir şekilde karşılanabilmektedir (Gülümser vd. 2005; Yıldırım 2016). Bor gübrelemesi basit bir işlem olarak düşünülse de burada yapılması gereken; bitkinin gelişmesi ve kaliteli bir ürün verebilmesi için ihtiyaç duyduğu bor miktarından toprakta bitkiye yararlı halde bulunan bor miktarını çıkarmak ve aradaki farkı karşılamaya yetecek miktarda borlu gübreyi toprağa vermektir. Toprağa uygulanacak bor miktarının belirlenmesinde; bitkinin bor gereksinimi, gübrenin uygulanma biçimi, yağış ve kireçlenme ile topraktaki organik madde miktarı etkili olmaktadır. Bor gübrelemesi yapılmadan önce bitkinin bor gereksiniminin bilinmesi önem taşımaktadır. Bitkilerin bor gübrelemesine gereksiniminin olup olmadığının anlaşılabilmesinde toprak bor analizlerinin önemi büyüktür. Topraktan alınabilir bor miktarı; 0 - 0.4 mg/kg arasında ise çok az, 0.4 - 0.9 mg/kg arasında ise az, 1 - 2.4 mg/kg arasında ise yeterli, 2.5 - 4.9 mg/kg arasında ise fazla, 5 mg/kg'dan fazla ise toprakta toksik seviyede bor olduğunu bildirmektedir (Wolf 1971). Toprak analizleri doğrultusunda gübreleme yapılması; toprak içeriğindeki bitki besinleri arasındaki dengeyi korumaktadır. Bu sayede daha sağlıklı beslenen bitki hastalık etmenlerine karşı daha dayanıklı olmaktadır. Adriano (1986) çalışmasında bitkilerin sağlık bir gelişim gösterebilmeleri için ihtiyaç duyulan bor düzeyinin çok düşük miktarlar olduğunu belirtmiştir. Bor elementi, bitkilerin ihtiyaç duyduğu bitki besin elementleri arasında, eksiklik görülen miktarı ile toksik etkiye sebep olan miktarının çok yakın olduğu bir elementtir. Bu nedenle bor uygulamalarında dikkatli olunmalı, toprak analizleri doğrultusunda bitkiye veya toprağa bor uygulanmalıdır. Sağlıklı bir gelişim için gerekli miktarın üzerinde verilen bor, bitkilerde toksik etki yaratmaktadır. Topraktaki

toksik etkiye sebep olan bor düzeyi bitkisel üretim kapasitesini düşürmekte ve ürün kayıplarına neden olmaktadır (Güneş ve Soy 2003).

Günümüzde yaygın şekilde kültürü yapılan bitkilerin topraktan aldıkları bitki besin elementlerinin tekrar toprağa verilmesi sürdürülebilir bir üretim için göz ardı edilemez bir zorunluluktur. Bitkiye uygulanacak bor miktarı belirlenirken, sadece bitkinin bor gereksinimi olup olmadığına bakılmamalıdır. Toprağın özellikleri, içeriğindeki mineraller ve bölgenin iklim özellikleri ile birlikte değerlendirilmelidir. Bor suda çözünme derecesi oldukça yüksek bir mineral olup püskürtülerek bitkiye doğrudan da verilebilir. Toprağa uygulanan bor miktarı, bitkiye püskürtülerek yapılan uygulamaya göre daha fazla olmaktadır (Kacar 2012). Boraks ve boratlı gübreler dünya genelinde yaygın şekilde kullanılan borlu gübrelerdir. Toprağa doğrudan da uygulanabilen sodyum boratlar suda hızlı çözünmeleri sebebiyle bitkiye püskürtme suretiyle de uygulanabilmektedir.

Doğada yaklaşık 230 farklı bor minerali bulunmaktadır. Yeryüzünde bağımsız yapıda bulunmayan bor, diğer elementlerin oksitleriyle birlikte borat (B_2O_3) yapısında yer almaktadır (Kemp 1956). Kolemanit ($2 CaO, 3 B_2O_3, 5H_2O$), Uleksit ($Na_2O, 2CaO, 5 B_2O_3, 16H_2O$), Tinkal ($Na_2O, B_2O_3, 10H_2O$) gibi kalsiyum ve sodyum boratlar bunlardan en önemlileridir. Oksijenle kolayca bağ oluşturması sebebiyle doğada çok fazla bor-oksijen bileşiği bulunmaktadır. Bor-metal-oksijen bileşiklerine borat denilmektedir (Yılmaz vd. 2012). Bor minerallerinin kendilerine özgü birçok özellikleri bulunmaktadır. Bu durum, bor minerallerinin yerlerini doldurmayı zorlaştırmaktadır. Mikro besin elementlerinin kültür bitkileri üzerindeki etkileri her geçen gün daha iyi anlaşılmaktadır. Bitkisel üretimde bor vazgeçilemez bir mikro besin elementidir. Dünya bor rezervlerinin %72'sine sahip olan ülkemizin toplam bor üretimindeki payı %33'tür (Barut vd. 2018). Borlu ürünlerin tarım sektöründeki kullanımına ilişkin yapılan araştırmalar yeterli değildir. Bu çalışmada borun bitkisel üretim açısından önemine dikkat çekilmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Dünyada ve ülkemizde bor minerallerinin bitkisel üretimde kullanılması ile ilgili olarak birçok çalışma yapılmıştır. Kültür bitkileri üzerinde yapılan pek çok araştırmada, borlu gübrelemenin verimi artırması yanında verim unsurları ve kalite üzerinde iyileştirici katkısı olduğu yönde çok sayıda bulguya rastlamak mümkündür. Bu konuda yapılan çalışmalar incelenmiş ve araştırma konusuyla ilgili olanlar tarih sırasına göre özetlenmiştir.

Kemp (1956), bor minerallerinin kimyası üzerine yaptığı çalışmada, doğada yaklaşık 230 çeşit bor minerali olduğunu bildirmiştir. Çalışmada, borun doğada serbest olarak bulunmadığı, diğer elementlerin oksitleriyle birlikte borat (B_2O_3) yapısında yer aldığı bildirilmiştir.

Akyıldız (1968), yem bitkilerinin verimi üzerine yaptığı çalışmasında, kuru ot verimi hesabı için, her parselden ot için biçim yapıldıktan sonra rastgele alınan 0.5 kg'lık bitki örneklerinin kurutma dolabında 70 °C'de 48 saat kurutulup, daha sonra 24 saat oda koşullarında bekletilmesi gerektiğini bildirmiştir. Daha sonra kurutulmuş bitki örnekleri hassas terazi ile tartılmış ve parsellerin kuru ot verimlerinden dekara verim hesaplanmıştır.

Putievsky ve Katznelson (1970), üçgül türlerinin genetiği ve kromozom sayıları üzerine yaptıkları çalışmada, İskenderiye üçgülünün çok eskiden beri Mısır'da yetiştirildiğini ve adını bu ülkenin İskenderiye şehrinden aldığını bildirmişlerdir. Çalışmada, yarı kurak iklim koşullarına iyi uyum sağlayan İskenderiye üçgülünün $2n=16$ kromozoma sahip, tek yıllık, baklagil yem bitkisi olduğu bildirilmiştir.

Wolf (1971), borun toprak, bitki, su ve bitki besin elementleri üzerine yaptığı çalışmada, topraktan alınabilir bor miktarı; 0 - 0.4 mg/kg arasında ise çok az, 0.4 - 0.9 mg/kg arasında ise az, 1 - 2.4 mg/kg arasında ise yeterli, 2.5 - 4.9 mg/kg arasında ise fazla, 5 mg/kg'dan fazla ise toprakta toksik seviyede bor olduğunu bildirmiştir.

Soya (1979), İskenderiye üçgülünde değişik ekim zamanı ve biçim uygulamalarının verim ve diğer bazı karakterlere etkileri üzerine yaptığı çalışmasında, parsellerin yeşil ot verimleri için bitkiler % 50 çiçeklenme devresinde iken 1 m²'lik alanlardaki bitkilerin toprak seviyesinden biçilerek elde edilen yeşil ot verimlerinden dekara verimin hesaplandığını bildirmiştir.

Eraç (1982), bazı önemli tek yıllık yonca tür ve varyetelerinde tohum ve ot verimi ve verime etkili başlıca karakterler üzerine yaptığı çalışmasında, İskenderiye üçgülünün yeşil ot verimleri; bitkiler % 50 çiçeklenme devresinde iken, her parselin kenar tesirinden kurtarılması için 25'er cm içeriden 1 m²'lik alanlardaki bitkilerin toprak seviyesinden biçildiğini bildirmiştir. Parsellerin yeşil ot verimlerinden dekara verim hesaplanmıştır.

Ekiz (1983), Türkiye'de yetiştirilen bazı Burçak (*Vicia ervilia* L. Willd) çeşitlerinin önemli morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterleri üzerine yaptığı çalışmasında, bitki boyu ölçümleri için bitkilerin çiçeklenme devresinde toprak seviyesi ile bitkinin tepe ucu arasındaki uzunluğun uzunluk ölçer (cetvel) ile ölçülerek bulunduğunu bildirmiştir. Çalışmada, her parselde ortadaki sıralardan rastgele alınan bitkilerden ölçüm yapılmış ve bitkilerin ortalaması o parselin ortalama bitki boyu olarak kabul edilmiştir.

Adriano (1986), topraklardaki bor içeriği üzerine yaptığı çalışmasında, bitkilerin sağlık bir gelişim gösterebilmeleri için ihtiyaç duyulan bor düzeyinin çok düşük miktarlar olduğunu bildirmiştir. Çalışmada, bor elementinin bitkilerin ihtiyaç duyduğu bitki besin elementleri arasında, eksiklik görülen miktarı ile toksik etkiye sebep olan miktarının çok yakın olduğu bildirilmiştir.

Rerkasem ve Jamjod (1989) buğdayda bor noksanlığının sebep olduğu başak sterilitisini tespit etmek için yaptıkları çalışmalarında bitkiye hem topraktan hem de yapraktan farklı oranlarda bor dozu uygulamışlardır. Topraktan uygulanan 1 kg/ha bor dozu ile sapa kalkma, başaklanma ve çiçeklenme dönemlerinde yapraktan uygulanan 50 g/ha bor dozunun araştırmada kullanılan buğday çeşidinde tane verimi ve hasat indeksi üzerine olan etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Güncan (1992), Ankara ekolojik koşullarında İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) çeşitlerinin tohum verimlerini belirlemek amacıyla 7 farklı İskenderiye üçgülü çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada; İskenderiye üçgülü çeşitlerinin metrekarede ortalama fide sayılarının 273.50 ile 406.00 adet, bitki boylarının 65.65 cm ile 80.88 cm, metrekarede kömeç sayılarının 679.00 ile 950.00 adet, bitki başına kömeç sayılarının 5.90 ile 12.00 adet, kömeçteki çiçek sayılarının 90.40 ile 108.40 adet, kömeçteki tohum sayılarının 46.08 ile 76.00 adet, bitki başına tohum verimlerinin 0.34 g ile 1.35 g, hasat olgunluğu zamanlarının 109 gün (Tabor) ile 128 gün (Kastalia), dekara tohum verimlerinin 22.68 kg/da ile 82.12 kg/da ve 1000 tane ağırlıklarının ise 2.40 g ile 3.95 g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Demirok (1993), Ankara ekolojik koşullarında İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) çeşitlerinin ot verimlerini belirlemek amacıyla 7 farklı İskenderiye üçgülü çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada; İskenderiye üçgülü çeşitlerinin bitki boyu ortalamalarının 59.53 cm (Tabor) ile 75.93 cm (Meteor), sap kalınlıklarının 4.09 mm (Tabor) ile 4.47 mm (Carmel), yeşil ot verimlerinin 800.59 kg/da (L/1905) ile 1360.12 kg/da (Tabor), kuru ot verimlerinin 207.66 kg/ da (L/1905) ile 361.08 kg/da (Carmel), kuru madde verimlerinin 185.16 kg/da (L/1905) ile 324.25 kg/da (Carmel) ve ham protein oranlarının ise %12.30 (Carmel) ile %14.40 (L/1905) arasında değiştiğini bildirmiştir.

Hakyemez (1994), kaba yemler üzerine yaptığı çalışmasında, toplam olarak üretilen kaba yemin hayvan varlığımızın ihtiyacını karşılayamadığını bildirmiştir. Çalışmada, her geçen yıl artan kaba yem açığının hayvancılığımızın en büyük sorunu olduğu belirtilmiştir.

Pekşen (1995), Samsun ekolojik koşullarında İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) çeşitlerinin ot verimlerini belirlemek amacıyla 8 farklı İskenderiye üçgülü çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada; İskenderiye üçgülü çeşitlerinin metrekarede fide sayılarının 391.75 (Carmel) ile 230.75 (Tabor) adet, bitki boylarının 95.36 cm (Lito) ile 62.80 cm (Tabor), sap kalınlıklarının 3.58 mm (Sacromonte) ile 2.88 mm (L-1905), yaprak sayılarının 67.16 (Sacro monte) ile 37.40 (Tabor) adet, yeşil ot verimlerinin 1649.94 kg/da (Pinias) ile 1167.12 kg/da (Tabor), kuru ot verimlerinin 442.50 kg/da

(Lito) ile 201.81 kg/da (Tabor), kuru madde verimlerinin 408.78 kg/da (Pinias) ile 191.33 kg/da (Tabor), ham protein oranlarının % 15.47 (Tabor) ile % 12.17 (Pinias) ve ham protein verimlerinin ise 49.47 kg/da (Pinias) ile 29.56 kg/da (Tabor) arasında değiştiğini bildirmiştir.

Bolanos vd. (1996), borun baklagillerdeki nodül gelişimine etkileri üzerine yaptığı çalışmasında, baklagillerin bora çok ihtiyaç duymasının sebebinin; moleküler azotun amonyum formlarına indirgenerek yararlı duruma geçmesi (azot fiksasyonu) ve yumru (nodül) oluşum sürecinin bor eksikliğinden çok fazla etkilenmesi olduğunu bildirmiştir.

Hayran ve Özdemir (1996), istatistikte çoklu karşılaştırma testleri üzerine yaptıkları çalışmada, varyans analizinden sonra yapılan çoklu karşılaştırma testlerinin “post-hoc” yöntemler olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada, çeşitli “post-hoc” karşılaştırma testlerinin bulunduğu, bunlardan; LSD, DUNCAN ve TUKEY’in en çok kullanılan çoklu karşılaştırma testleri olduğu belirtilmiştir.

Karakurt ve Ekiz (1996) Ankara koşullarında İşkenderiye üçęülü (*Trifolium alexandrinum* L.) ile İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* L.) karışım oranlarının ot verimindeki etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada, fide sayısı bakımından en yüksek değerin 815,77 adet/m² bitki ile %20 İşkenderiye üçęülü + %80 İtalyan çimi karışımından, yeşil ot verimi bakımından 1732,15 kg/da ile %80 İşkenderiye üçęülü + %20 İtalyan çimi karışımından, kuru ot verimi bakımından 449,23 kg/da ile %20 İşkenderiye üçęülü + %80 İtalyan çimi karışımından, ham protein oranı ve verimi bakımından %14,84 ve 54,7 kg/da ile %80 İşkenderiye üçęülü + %20 İtalyan çimi karışımından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Çelen (1998), bazı İşkenderiye üçęülü çeşitlerinin tohum verimi ve verim özellikleri üzerine yaptığı çalışmasında, İzmir koşullarında bazı İşkenderiye üçęülü çeşitlerinin; bitki boyunun 64.23 ile 80.42 cm, dal sayısının 2.50 adet ile 4.30 adet arasında değiştiğini bildirmiştir.

Kesici ve Kocabaş (1998), biyoistatistik üzerine yaptıkları çalışmada, araştırma çalışmalarında karşılaştırması yapılacak grup sayısının ikiden fazla olması durumunda ve gruplar arasındaki farkın belirlenmesinde varyans analizi (ANOVA)'nın en çok kullanılan istatistik yöntemlerinden biri olduğunu belirtmişlerdir.

Karakurt (1999), Orta Anadolu şartlarında İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) yetiştiriciliği üzerine yaptığı çalışmasında, İskenderiye üçgülünün yem bitkileri üretiminde farklı bölgelere uyum sağlayabilen alternatif türlerden birisi olduğunu bildirmiştir.

Özdamar (1999), çoklu karşılaştırma testleri üzerine yaptığı çalışmasında, varyans analizi sonrası F test istatistiğinin önem durumuna göre grup ortalamalarının birbirlerine göre farklılığını test etmek için yapılan testlere çoklu karşılaştırma testleri adı verildiğini bildirmiştir.

Açıkgöz (2001), yem bitkileri üzerine yaptığı çalışmasında, İskenderiye üçgülünün Akdeniz ve Ege bölgelerinde yetiştiricilikleri yapılmakta olan çeşitlerinin, yıllara göre değişmekle birlikte bitki boylarının 75-150 cm, yeşil ot verimlerinin 2500-6000 kg/da, kuru ot verimlerinin 500-1400 kg/da, ham protein oranlarının ise % 15-20 arasında değiştiğini bildirmektedir. Çalışmada, soğuğa karşı hassas olan bu yem bitkisinin ilk biçiminin ot üretimi için, diğer biçimlerinin ise otlatma amacı ile kullanıldığı belirtilmektedir.

Alçıçek vd. (2003), ülkemizin kaba yem üretimi ve karşılaşılan sorunlar üzerine yaptıkları çalışmada, hayvanların sürekli kesif (yoğun) yemlerle beslendiğinde, asidoz olarak bilinen, hayvanın sindirim sistemindeki dengenin bozulmasına sebep olan metabolik hastalığın ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Çalışmada, kaliteli kaba yemler yerine kesif yem kullanımının besleme açısından uygun olmadığı ve hayvanların et ve süt veriminde düşüşe sebep olduğu bildirilmiştir.

Güneş ve Soy (2003), fosforun domatesteki bor toksisitesinin önlenmesindeki etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, sağlıklı bir gelişim için gerekli miktarın üzerinde verilen borun bitkilerde toksik etki yarattığını bildirmişlerdir. Çalışmada, topraktaki toksik etkiye sebep olan bor düzeyinin bitkisel üretim kapasitesini düşürdüğü ve ürün kayıplarına neden olduğu bildirilmiştir.

Wang vd. (2003), bitkide polen canlılığı ve polen tüpü gelişimi üzerine yaptıkları çalışmada, borun generatif gelişim açısından önemli olan fizyolojik rollerinden bazılarının; çimlenme, polen canlılığı ve polen tüpü gelişimine olan etkileri olduğu bildirilmiştir.

Gülümser vd. (2005), fasulyeye topraktan ve yapraktan uygulanan farklı bor dozlarının (0, 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 kg/ha) verim unsurlarına olan etkileri üzerine yaptıkları çalışmada fasulye verimine önemli derecede etkisinin olduğunu belirlemişlerdir. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen araştırmada, bor dozlarının ilk bakla yüksekliğine, tanedeki bor içeriğine, çimlenme düzeyine, bin tane ağırlığına ve tane verimine olan etkisinin önemli bulunduğu belirtilmiştir. Yapılan çalışmada, en yüksek kuru tane veriminin 2479 kg/ha ile 1.11 kg/ha olarak uygulanan bor dozundan sağlandığı bildirilmiştir.

Hakyemez ve Sancak (2005), Ankara koşullarında İskenderiye üçgülünün uyumu ve veriminin biçim sırasına göre değişimi üzerine yaptıkları çalışmada; yeşil ot veriminin ilk biçimde 1600.82-1791.04 kg/da, kuru ot veriminin 384.09-429.57 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Gezgin ve Hamurcu (2006), bor ile diğer bitki besin elementleri arasındaki etkileşimler ve bitki beslemedeki önemi üzerine yaptıkları çalışmada, borun verim unsurlarını hem doğrudan hem de diğer besin elementlerinin alımı üzerine etkisi sebebiyle dolaylı olarak etkilediğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada, bitki gelişiminde ve beslemede önemli etkileri olan borun Ca, Fe, Mg, Mn ve N ile antagonistik; Cu, K, P, S ve Zn ile de sinerjistik etkileşiminin olduğu bulunduğu bildirilmiştir.

Gupta (2007), bitki besleme üzerine değişik araştırma bulgularını değerlendirerek tarla bitkilerini bor gereksinimleri yönünden yüksek, orta ve düşük olmak üzere üç grupta topladığı çalışmasında, yonca ve üçgüller gibi baklagil yem bitkilerinin bor gereksinimleri yüksek olan bitkilerin başını çektiğini bildirmiştir.

Kayri (2009), bilimsel araştırmalarda gruplar arasındaki farkın belirlenmesinde kullanılan post-hoc (çoklu karşılaştırma) yöntemler üzerine yaptığı çalışmasında, çoklu karşılaştırma testlerinde her grup sırasıyla diğer gruplarla tek tek kıyaslandığını ve bir karşılaştırma çizelgesinin elde edildiğini bildirmiştir. Çalışmada, grup ortalamalarının küçükten büyüğe doğru sıralandığı ve tüm ikili karşılaştırmaların yapıldığı belirtilmiştir.

Soya (2009), yem bitkileri üzerine yaptığı çalışmasında, İskenderiye üçgülünün yıllık yağışı 400 mm den fazla olan veya yeterli sulama imkânı olan yerlerde iyi gelişim gösterdiğini bildirmiştir.

Arcak (2010), Türkiye topraklarının bor durumunun belirlenmesi amacıyla Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından yürütölen ve Bor Enstitüsü tarafından desteklenen tarama çalışmasında, Türkiye topraklarının %46.2'sinin çok az ve yetersiz, %31.1'inin yeterli, %19.4'ünün fazla ve %3.3'ünün zararlı seviyede bor içerdii tespit edilmiştir.

Kacar ve Katkat (2010), bitki besleme üzerine yaptıkları çalışmada, bitki gelişimi açısından mutlak gerekli elementlerin bitkilerin bünyesinde bulunma düzeylerine göre makro ve mikro elementler şeklinde sınıflandırıldığını bildirmişlerdir.

Abreu vd. (2012), bor stresi altındaki baklagil bitkilerinin durumlarını inceledikleri çalışmada, bor düzeyi yetersiz koşullarda yetiştirilen baklagil köklerinde nodül oluşumunun önemli düzeyde azalma gösterdiğini ve nitrogenaz enzim aktivitesinin %65-80 arasında düştüğünü bildirmişlerdir.

Kacar (2012), borun kullanım etkinliğini artıran etmenler üzerine yaptığı çalışmasında, toprağa uygulanan bor miktarının bitkiye püskürtülerek yapılan uygulamalara göre daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Yılmaz vd. (2012), Kalsiyum Hidroksit ve Kalsiyum Borat kullanarak kimyasal çökeltme yoluyla bor oluşumu üzerine yaptıkları çalışmada, oksijenle kolayca bağ oluşturması sebebiyle doğada çok fazla bor-oksijen bileşiği bulunduğunu, bor-metal-oksijen bileşiklerine borat denildiğini bildirmişlerdir. Çalışmada, en önemli ve en yaygın kalsiyum ve sodyum boratların; Kolemanit ($2 \text{CaO}, 3 \text{B}_2\text{O}_3, 5\text{H}_2\text{O}$), Uleksit ($\text{Na}_2\text{O}, 2\text{CaO}, 5 \text{B}_2\text{O}_3, 16\text{H}_2\text{O}$) ve Tinkal ($\text{Na}_2\text{O}, \text{B}_2\text{O}_3, 10\text{H}_2\text{O}$) olduğu bildirilmiştir.

Rerkasem vd. (2013), borun çeltik üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmada, bor yetersizliğinin polen canlılığını ve polen tüpü büyümesini doğrudan etkilediği ve bu durumun generatif gelişimi sınırladığı bildirilmiştir.

Yıldırım (2016), farklı bor dozlarının kolzada verim unsurları ve kalite özelliklerine etkisini araştırdığı çalışmasında, kullanılan dört kolza çeşidine (Excalibur, Artoga, PR44W29, Karavel) bor gübresi %50 çiçeklenme döneminde dekara 0, 100, 200, 300 ml gelecek şekilde püskürtme yöntemiyle uygulamıştır. Alınan sonuçlara göre; bor dozlarının kolzada verim ve verim unsurlarına etkisi önemsiz bulunurken, çeşitler arasında verim ve verim özellikleri bakımından farklılıklar olduğu belirlenmiştir. En yüksek dal sayısının 300 ml/da, tohum sayısının ortalaması ise PR44W29 çeşidinden, tohum veriminin Artoga çeşidinden elde edildiği belirtilmiştir. Bor dozunun harnup uzunluğu, tohum sayısı, bin dane ağırlığı, tohum verimi ve yağ verimine bir etkisinin görülmediği bildirilmiştir.

Güneş vd. (2017), bor elementinin bitkiler için önemi üzerine yaptıkları çalışmada, borun hücre duvarındaki etkinliği ile hücreye besin elementi girişinde belirleyici bir role sahip olduğu bildirilmiştir. Çalışmada, borun bu rolüyle, büyüme ve verim üzerine de etkili olduğu belirtilmiştir.

Yücel vd. (2017), İskenderiye üçgölünde ıslah üzerine yaptıkları çalışmada, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (DATAEM) tarafından geliştirilen ve 2015 yılında “Derya” adıyla tescil edilen yerli çeşidin tek biçimli ve çok biçimli çeşitlerinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Barut vd. (2018), bitkisel üretimde borun kullanımı üzerine yaptıkları çalışmada, Türkiye'nin dünya bor rezervlerinin %72'sine sahip olduğunu ve toplam bor üretimindeki payının ise %33 olduğunu bildirmişlerdir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma 2017-2018 yıllarında olmak üzere 2 yıl süre ile Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlalarında sulu koşullarda yürütülmüştür. Yazlık olarak Nisan ayında ekimi yapılan bitkilerin Ağustos ayında hasadı yapılmıştır.

3.1 Materyal

3.1.1 Deneme toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Araştırma yeri; deniz seviyesinden 860 m yüksekte olup, 39° 57' Kuzey enlem ve 32° 52' Doğu boylamı arasında bulunmaktadır. 2017 ve 2018 yıllarında ekim öncesi Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde deneme yerine ait toprağın makro ve mikro besin elementleri içeriğinin tespiti amacıyla toprak kalitesi ve verimlilik analizi yaptırılmıştır. Alınan sonuçlarına göre; tarla denemesinin yürütüldüğü yerin toprağının toplam azot ve organik maddece yetersiz, fosforca orta, potasyum olarak zengin olduğu görülmüştür. Tekstür olarak killi bir yapıya sahip olan toprağın orta düzeyde alkali olduğu ve toplam tuz düzeyinin zararsız olduğu tespit edilmiştir.

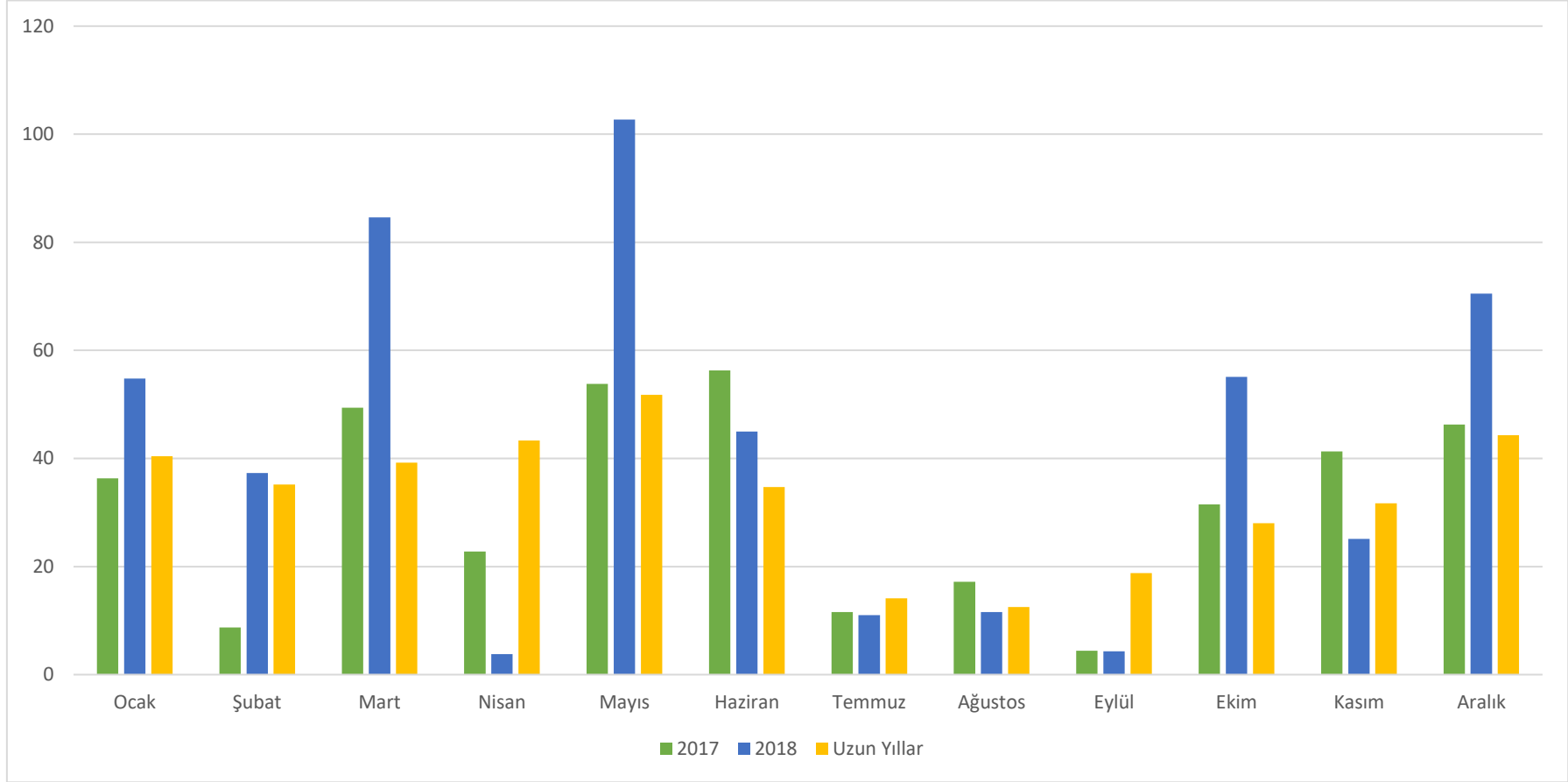
Çizelge 3.1 Deneme yerinin toprak kalitesi ve verimlilik analizi sonuçları

Parametre	Değer	
	2017	2018
Bünye Sınıfı	C	C
Elektriksel İletkenlik (EC)	0.70	0.58
Toplam Tuz (%)	0.04	0.03
Toprakta pH (Suya Doymuş)	8.08	7.88
Kireç (%)	5.29	7.32
Toplam Azot (%)	0.09	0.07
Fosfor (P ₂ O ₅) (kg da ⁻¹)	7.96	6.64
Potasyum (K ₂ O) (kg da ⁻¹)	119.99	96.02
Organik Madde (%)	1.06	0.91
Alınabilir Bor (mg kg ⁻¹)	1.13	0.96
Bakır (mg kg ⁻¹)	1.16	0.98
Demir (mg kg ⁻¹)	1.86	1.63
Çinko (mg kg ⁻¹)	0.49	0.34
Mangan (mg kg ⁻¹)	1.18	1.05

3.1.2 Deneme kurulan bölgenin meteorolojik verileri

Çizelge 3.2 Deneme yerinin meteorolojik verileri (Anonim 2019b)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Ortalama Nem (%)			Ortalama Toplam Yağış (mm)			Yağışlı Günler Sayısı		
	2017	2018	Uzun Yıllar	2017	2018	Uzun Yıllar	2017	2018	Uzun Yıllar	2017	2018	Uzun Yıllar
1	-1.3	3.1	0.1	76.8	77.0	77.3	36.3	54.8	40.4	18	12	12.3
2	2.9	6.5	1.7	66.7	73.1	73.0	8.7	37.3	35.2	8	13	11.2
3	8.1	10.0	5.7	60.2	63.3	64.6	49.4	84.6	39.2	13	16	10.8
4	11.0	15.3	11.2	50.6	44.9	58.8	22.8	3.8	43.3	13	5	11.2
5	15.8	18.0	16.0	55.9	59.6	57.3	53.8	102.7	51.8	15	18	12.3
6	20.4	21.4	19.9	58.0	53.4	52.0	56.3	45.0	34.7	12	15	8.6
7	25.6	24.5	23.4	38.1	45.4	44.5	11.6	11.0	14.1	2	7	3.5
8	24.7	25.1	23.3	45.8	37.4	43.6	17.2	11.6	12.5	7	3	2.8
9	22.6	20.1	18.8	34.2	45.3	48.2	4.4	4.3	18.8	3	3	4.1
10	12.6	14.9	13.1	56.3	59.0	58.9	31.5	55.1	28.0	7	10	7.0
11	7.1	9.0	7.2	69.7	64.4	70.0	41.3	25.1	31.7	7	8	8.3
12	4.7	3.3	2.4	78.3	81.3	77.6	46.3	70.5	44.3	11	16	11.8



Şekil 3.1 Deneme yerinin aylık toplam yağış verileri (Anonim 2019b)

Deneme kurulan bölgenin 2017 ve 2018 yılları ile uzun yıllar meteorolojik verileri (MGM) temin edilerek Çizelge 3.2’de verilmiştir. Her iki yılda da 5 Nisan’da ekimi yapılan bitkilerin hasadı Ağustos ayında yapılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü 2017 yılının vejetasyon döneminde (Nisan-Ağustos) hava sıcaklığı uzun yıllar ortalamaları seviyesinde seyrederken, bölgeye düşen aylık yağış miktarları uzun yıllar ortalamalarının üzerinde gerçekleşmiş ve düzenli bir yağış dağılımı görülmüştür. Buna karşın, 2018 yılı vejetasyon döneminde hava sıcaklığı uzun yıllar ortalamalarının 2-4 °C üzerinde seyretmiş, aylık bazda düzensiz bir yağış dağılımı gerçekleşmiştir. 2018 yılında ekimin yapıldığı Nisan ayında çok az yağış (3.8 mm) düşmüş, Mayıs ayında ise vejetasyon döneminde düşen toplam yağışın % 69.6’sı (102.7 mm) düşmüştür (Şekil 3.1). Aylık yağış dağılımındaki düzensizlik Çizelge 3.2’de verilen aylık yağışlı günler sayısında da görülmektedir. Bu durum bitkilerin çıkışını olumsuz etkilemiştir.

3.1.3 Deneme parseline ait bilgiler

Tarla denemesi olarak yürütülen araştırma 3 tekerrürlü olarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Ana parsellere 3 İskenderiye üçgülü çeşidi (Derya, Erix, Mario), alt parsellere ise daha hassas değerlendirmesi yapılacak olan 5 farklı bor dozu (0, 100, 200, 400, 800 g/da) olacak şekilde uygulamalar yapılmıştır. Dekara 3 kg gelecek şekilde tohumlar 1-1.5 cm derinliğe elle ekilmiştir.

Çizelge 3.3 Deneme parseline ait bilgiler

Parametre	Değer
Sıra Sayısı	5
Sıra Aralığı	30 cm
Blok Genişliği	3 m
Blok Uzunluğu	22.5 m
Parsel Alanı	4.5 m ²
Blok Alanı	67.5 m ²
Parsel Sayısı	45
Deneme Alanı	202.5 m ²

3.1.4 Denemede kullanılan tür ve çeşitlere ait bilgiler

Araştırmada Akdeniz bölgesinin kısa gün bitkilerinden biri olan İskenderiye Üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) tercih edilmiştir. Adını Mısır'ın İskenderiye şehrinden alan ve yaygınlaştığı ülkelerde "Berseem" diye de tanınan İskenderiye üçgülünün anavatanı Fırat ve Dicle nehir yataklarının yer aldığı Mezopotamya olarak belirtilmektedir (Açıkgöz 2001). İskenderiye Üçgülü yarı kurak koşullara uyum sağlayan, sulamaya olumlu tepki veren, tek biçimden birçok biçime kadar değişen çeşitlere sahip, tek yıllık bir baklagil yem bitkisidir. Araştırmada biri yerli (Derya), ikisi İtalyan (Erix ve Mario) orijinli, çok biçimli üç farklı İskenderiye üçgülü çeşidine yer verilmiştir. Derya çeşidi Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (DATAEM) tarafından geliştirilmiş ve 2015 yılında tescil edilmiştir. Kullanılan yabancı çeşitler ise Tarımsal İşletmeler Genel Müdürlüğü (TİGEM) tarafından ithal edilen sertifikalı çeşitlerdir. Bu çeşitler ülkemizde kışlık ara ürün olarak saf veya buğdaygillerle karışım halinde yetiştirilebilmektedir. Akdeniz ve Ege bölgelerinde yetiştiricilikleri yapılmakta olan çeşitlerin yıllara göre değişmekle birlikte bitki boylarının 75-150 cm, yaş ot verimlerinin 2500-6000 kg/da, kuru ot verimlerinin 500-1400 kg/da, ham protein oranlarının ise % 15-20 arasında değiştiği belirtilmektedir (Açıkgöz 2001).

3.1.5 Denemede kullanılan gübrelere ait bilgiler

Araştırmada ekimden önce yapılan toprak kalitesi ve verimlilik analizleri doğrultusunda, tüm parsellere dekara 3.6 kg azot ve 9.2 kg fosfor verilecek şekilde Diamonyum Fosfat (DAP) gübresinden 20 kg/da uygulama yapılmıştır. İskenderiye üçgülü güçlü bir kök sistemi oluşturmakta ve burada yumrular (nodozite) barındırmaktadır. Bu sebeple yetiştirme döneminde üst gübre verilmemiştir. Bor gübrelmesi için ETİMADEN'nin geliştirdiği bir gübre olan, % 20 düzeyinde saf Bor içeriğine sahip Etidot-67 (Disodyum Oktaborat Tetrahidrat) tercih edilmiştir (Anonim 2017). Bor gübresi suda eritilerek toprağa verilmiştir. Alt parsellerdeki gübre dozları ekimle birlikte uygulanmış, Kontrol (D1), 100 g/da (D2), 200 g/da (D3), 400 g/da (D4) ve 800 g/da (D5) olacak şekilde Etidot-67 gübresi verilmiştir. Yetiştirme periyodu boyunca parseller 2 kez sulanmış ve gerekli görülen zamanlarda yabancı ot mücadelesi yapılmıştır.

3.2 Yöntem

3.2.1 Araştırmada incelenen özellikler

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait ot verimleri (yeşil ve kuru), ham protein oranı ve verimi, bitki boyu, sap kalınlığı, dal sayısı, çiçeklenme zamanı, bitkide kömeç sayısı, kömeçte tohum sayısı, hasat olgunluğu zamanı, tohum verimi ile bin dane ağırlığına ait verim unsurları değerlendirilmiştir.

3.2.1.1 Yeşil ot verimi (kg/da)

İskenderiye üçgülünün yeşil ot verimleri Soya (1979) ve Eraç (1982)'in çalışmalarından yararlanılarak belirlenmiştir. Bitkiler % 50 çiçeklenme devresinde iken her parselin kenar tesirinden kurtarılması için 25'er cm içeriden 1 m²'lik alanlardaki bitkiler toprak seviyesinden biçilerek parsellerin yeşil ot verimlerinden dekara verim hesaplanmıştır.



Şekil 3.2 Yeşil ot hasadı

3.2.1.2 Kuru ot verimi (kg/da)

Her parselde ot için biçim yapıldıktan sonra rastgele alınan 0.5 kg'lık bitki numuneleri kurutma fırınında 70 °C'de 48 saat boyunca kurutulup, daha sonra 24 saat oda koşullarında bekletilmiştir (Akyıldız 1968). Kurutulmuş bitki örnekleri hassas terazi ile tartılmış ve parsellerin kuru ot verimlerinden dekara verim hesaplanmıştır.



Şekil 3.3 Kurutulmuş bitki örnekleri

3.2.1.3 Ham protein oranı (%)

Parsellerin ham protein oranları için; Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kalite Laboratuvarında kuru ot verimi için kurutulan ve öğütülen bitki örneklerinden numuneler alınarak Kjeldahl damıtma yöntemi ile azot miktarları tespit edilmiştir. Bulunan değerler genel faktör olarak kullanılan 6.25 katsayısı ile çarpılarak parsellerin ham protein oranları tespit edilmiştir (Demirok 1993, Pekşen 1995).

3.2.1.4 Ham protein verimi (kg/da)

Kjeldahl yöntemi ile bulunan ham protein oranları kuru madde verimleri ile çarpılarak farklı bor dozları uygulanmış parsellerin ham protein verimleri kg/da cinsinden hesaplanmıştır (Pekşen 1995).

3.2.1.5 Bitki boyu (cm)

Araştırmada bitki boyu ölçümlerinde Eraç (1982) ve Ekiz (1983)'in çalışmalarından yararlanılmıştır. Bitki boyu değerleri için, bitkiler çiçeklenme devresindeyken toprak seviyesi ile bitkinin en uç noktası arasındaki uzunluk cetvel ile ölçülerek bulunmuştur. Her parselde ortadaki sıralardan rastgele alınan 5 bitkide ölçüm yapılmış ve 5 bitkinin ortalaması o parselin ortalama bitki boyu olarak kabul edilmiştir.

3.2.1.6 Sap kalınlığı (mm)

Sap kalınlığı, Eraç (1982) ve Demirok (1993)'un çalışmalarından yararlanılarak bitkiler çiçeklenme devresindeyken, 5 bitkide ana sapın 2. ve 3. boğumlarının arası ölçülerek bulunmuştur. Ölçümlerde 0.1 mm bölmeli kompas kullanılmıştır.

3.2.1.7 Dal sayısı (adet)

Hasat olgunluğuna gelmiş parsellerden rastgele alınan 5 bitkinin ana sapına bağlı dalları sayılmış ve bunların ortalamaları alınarak hesaplanmıştır (Günca 1992).

3.2.1.8 Çiçeklenme zamanı (gün)

Her parselde ekimden, % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı kaydedilerek belirlenmiştir (Günca 1992).

3.2.1.9 Bitkide kömeç sayısı (adet)

Parsellerden rastgele alınan 5 bitkide bulunan kömeçler sayılmış ve bunların ortalamaları alınarak hesaplanmıştır (Günca 1992).



Şekil 3.4 Bitkide kömeç sayısı ölçümleri

3.2.1.10 Kömeçte tohum sayısı (adet)

Hasat olgunluğuna gelmiş parsellerden rastgele seçilen 5 bitkinin ana sapı üzerindeki kömeçler elle hasat edilmiş, tohumlar kömeçlerden çıkarılarak sayılmış ve bunların ortalamaları hesaplanmıştır (Günca 1992).

3.2.1.11 Hasat olgunluğu zamanı (gün)

Her parselde ekimden kömeçlerin tamamı esmerleşinceye kadar geçen süre kaydedilerek hesaplanmıştır (Güncañ 1992).

3.2.1.12 Tohum verimi (kg/da)

Hasat için kömeçlerin tamamen esmerleşmesi beklenmiştir. Her parselin kenar tesirinden kurtarılması için 25'er cm'lik kısımlar atıldıktan sonra 1 m²'lik alanlardaki bitkiler biçilmiş, bitki materyali yığınlar halinde branda çadırlara serilerek kurutulmuştur. Daha sonra el ile harman yapılmıştır. Bulunan parsel değerlerinden kg/da olarak tohum verimleri hesaplanmıştır (Güncañ 1992).



Şekil 3.5 Bitkide tohum verimi ölçümleri

3.2.1.13 Bin dane ağırlığı (g)

Her parsel için harman edilerek temizlenen tohumlardan 4 farklı 100 adet tohum sayılmış ve 0.001 g duyarlı hassas terazide tartılmıştır. Daha sonra tartılan tohumların ortalaması hesaplanmış, elde edilen değer 10 ile çarpılmış ve g cinsinden parsellerin bin dane ağırlığı bulunmuştur (Günca 1992).

3.2.2 Varyans analizi

Tarla denemelerinde incelenen özelliklerin çeşitli etkilerle değişiminin incelenmesi, değişik faktörlerden etkilenme biçimlerinin araştırılması ve etkilerin zamana ve uygulama biçimine göre farklılığının belirlenmesi gerekmektedir. Bu farklılığın ortaya çıkarılması için yapılan araştırmalarda grup ortalamalarının (bağımlı veya bağımsız) kıyaslanması en çok kullanılan yöntemlerden biri olmuştur. Bu noktada en önemli husus; grup ortalamaları karşılaştırılırken en doğru yöntem seçilmesi ve sonuçların doğru yorumlanmasıdır.

Araştırma çalışmalarında karşılaştırması yapılacak grup sayısının ikiden fazla olması durumunda ve gruplar arasındaki farkın belirlenmesinde en çok kullanılan istatistik yöntemlerinden biri varyans analizi (ANOVA)'dir. Kesici ve Kocabaş (1998), ikiden fazla grup ortalaması karşılaştırılacaksa varyans analizi kullanılmasının uygun olduğunu bildirmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalar incelenmiş ve araştırmada değişkenlerin grup ortalamalarının karşılaştırılması için varyans analizi uygulanmıştır.

Araştırmada ölçülen parametrelere ait veriler Mstat-C istatistik programı ile değerlendirilmiştir. Farklı bor dozlarının (Kontrol, 100 g/da, 200 g/da, 400 g/da ve 800 g/da) İskenderiye üçgüllu çeşitlerinin verim ve verim ögelerine olan etkisini ortaya koyabilmek amacıyla hazırlanan veriler seçilen deneme desenine (tesadüf bloklarında bölünmüş parseller) göre bilgisayar ortamında varyans analizinde değerlendirilmiştir. Varyans analizi grupların birbirleriyle olan farkını tespit ederken, hangi grupların birbirinden farklı olduğu bilgisini vermemektedir. Hangi grupların birbirinden farklı olduğunu belirlemek için çoklu karşılaştırma testleri yapılmaktadır. Varyans analizi sonucunda F test istatistiğinin önem durumuna göre, grup ortalamalarının birbirleriyle

olan farklılığını tespit etmek için yapılan testlere çoklu karşılaştırma testleri adı verilmektedir (Özdamar 1999). Araştırmada F test istatistiğinin önem durumuna göre verilere en çok kullanılan çoklu karşılaştırma testlerinden biri olan Duncan testi uygulanmış, grup ortalamalarının farklılığı harflendirilmiştir.

3.2.3 Çoklu karşılaştırma testleri

Gruplar arasında fark oluşması durumunda, oluşan farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirleyen istatistik yöntemlerine “post-hoc” adı verilmektedir. Varyans analizi sonrası yapılan çoklu karşılaştırma testleri “post-hoc” yöntemler olarak bilinmektedir. Çeşitli “post-hoc” çoklu karşılaştırma testleri bulunmaktadır. LSD, DUNCAN ve TUKEY en çok kullanılan çoklu karşılaştırma yöntemleridir (Hayran ve Özdemir 1996). Tarla denemesi tek faktörlü ve ikiden fazla grup ortalaması karşılaştırılacaksa Lsd dışındaki testler kullanılmaktadır. Bu noktada, Duncan veya Tukey kullanımı araştırmacıya bırakılmıştır. Amerikalı araştırmacılar genellikle Duncan çoklu karşılaştırma testini tercih ederken, Avrupalı araştırmacılar Tukey veya Duncan-Tukey arasında bir sonuç veren Newmann-Keuls testini kullanmaktadırlar. Çoklu karşılaştırma testlerinde her grup sırasıyla diğer gruplarla tek tek kıyaslanırken ve bir karşılaştırma çizelgesi elde edilmektedir (Kayri 2009). Daha sonra grup ortalamaları küçükten büyüğe doğru sıralanmakta ve tüm ikili karşılaştırmalar yapılmaktadır.

Araştırmada grup ortalamaları arasındaki farklılıklar %1 (0.01) ve %5 (0.05) anlamlılık düzeyinde DUNCAN testi ile değerlendirilmiştir. İncelenen her parametre için yıl, tekerrür, çeşit ve bor dozu ve bunlar arasında oluşan interaksiyonlar göz önünde bulundurularak gruplandırılmalar (harflendirmeler) yapılmıştır. İstatistiksel açıdan aralarındaki fark önemsiz olan gruplar birbirinden farksız olup ortalama tablolarında aynı harfle gösterilmiştir. Yıl, tekerrür, çeşit ve doz faktörleri baz alınarak yapılan çoklu karşılaştırma testlerinde yıl faktörünün önemli olduğu parametreler 1. yıl (2017) ve 2. yıl (2018) olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Yıl faktörünün önemsiz olduğu parametrelerin 1. yıl ve 2. yıl değerlerinin ortalamaları değerlendirilmiştir. Faktörler arasındaki interaksiyonlar önemli ise 1. yıl ve 2. yıl değerleri birleştirilerek ortalama tablolarında belirtilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Yeşil Ot Verimi (kg/da)

Çizelge 4.1 Çeşitler ve bor dozlarının yeşil ot verimine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
2017				
Tekerrür	2	1488947.24	744473.62	4.64
Çeşit	2	740072.04	370036.02	2.31
Hata	4	641258.48	160314.62	
Doz	4	348114.09	87028.52	7.58**
Çeşit x Doz	8	170134.18	21266.77	1.85
Hata	24	275550.93	11481.29	
Genel	44	3664076.97		
2018				
Tekerrür	2	77488.13	38744.07	0.70
Çeşit	2	891645.73	445822.87	8.01*
Hata	4	222618.13	55654.53	
Doz	4	324776.00	81194.00	45.99**
Çeşit x Doz	8	16505.60	2063.20	1.17
Hata	24	42366.40	1765.27	
Genel	44	1575400.00		
2017 ve 2018				
Tekerrür	2	499410.55	249705.28	0.47
Yıl	1	151372.01	151372.01	0.28
Hata	2	1067024.82	533512.41	
Çeşit	2	1340340.62	670170.31	6.21*
Yıl x Çeşit	2	291377.15	145688.58	1.35
Hata	8	863876.62	107984.58	
Doz	4	631131.04	157782.76	23.82**
Yıl x Doz	4	41759.04	10439.76	1.58
Çeşit x Doz	8	85754.82	10719.35	1.62
Yıl x Çeşit x Doz	8	100884.95	12610.62	1.90
Hata	48	317917.33	6623.28	
Genel	89	5390848.98		

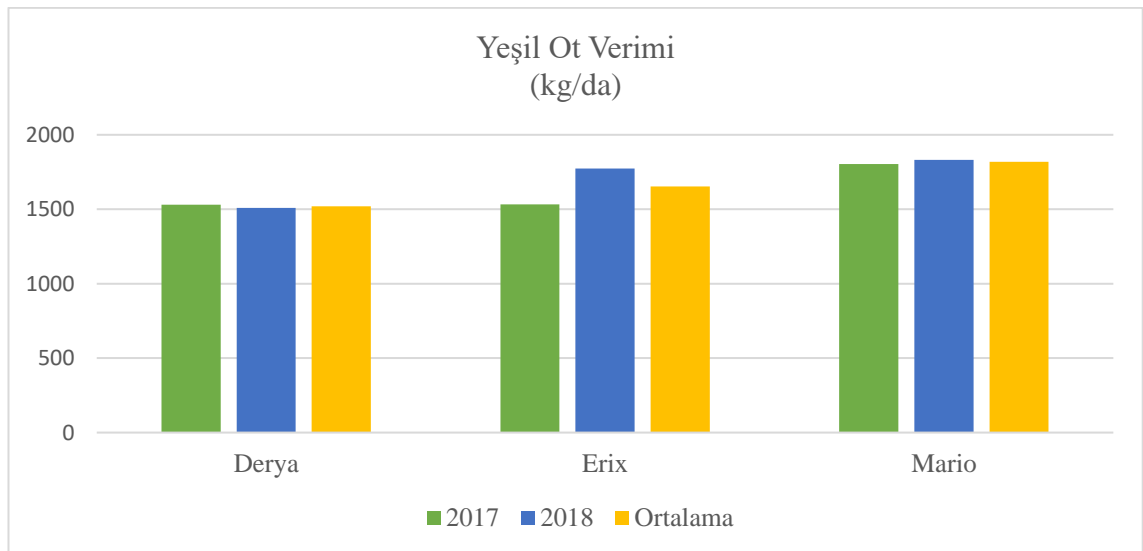
* 0.05, ** 0.01 önem düzeyinde farklılığı göstermektedir.

Yeşil ot verimi bakımından İskenderiye üçgölünde farklı çeşit ve bor dozlarına ait varyans analizi tablosu incelendiğinde; 2017 yılında gübre dozu %1, 2018 yılında çeşit %5 ve gübre dozu ise %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 2017 ve 2018 yıllarına ait iki yıllık varyans analizinde yine çeşidin %5, gübre dozunun %1 düzeyinde önemli olduğu görülürken, yıl faktörünün istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Bu sebeple 2017 ve 2018 yılı değerlerinin ortalamaları gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.2 Çeşitler ve bor dozlarının yeşil ot verimi ortalamaları (kg/da)

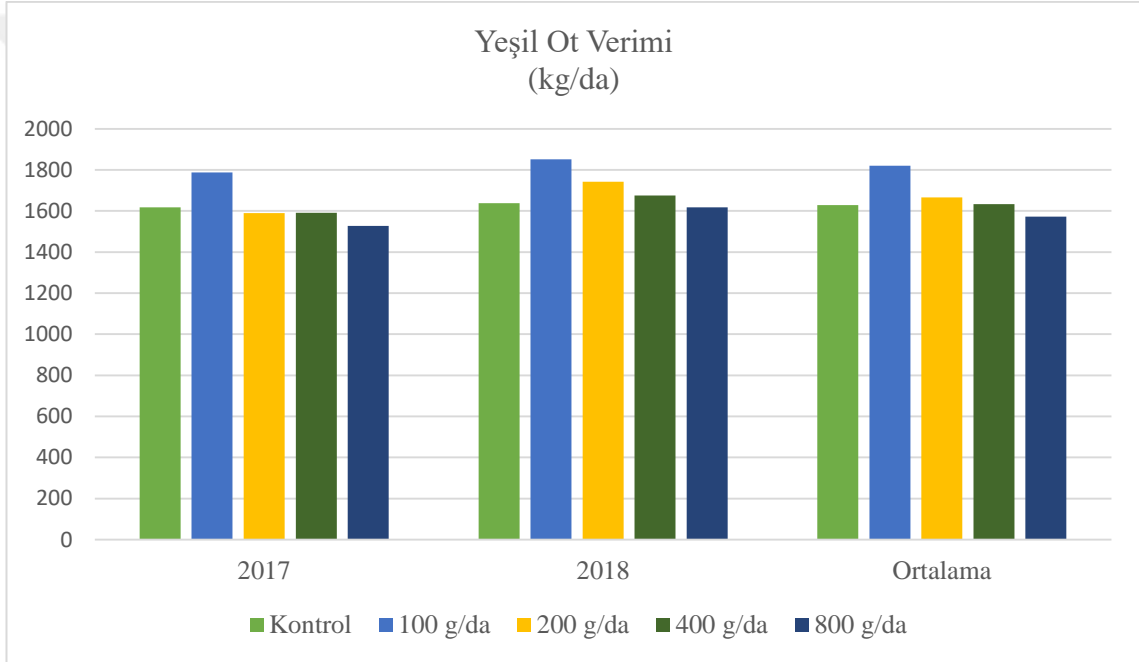
Gübre Dozları	Yıllar								2017-2018 Doz Ortalaması
	2017				2018				
	Derya	Erix	Mario	Ort.	Derya	Erix	Mario	Ort.	
Kontrol	1598.67	1524.00	1732.67	1618.44	1453.33	1695.33	1764.00	1637.56	1628.00 BC
100 g/da	1691.33	1657.67	2016.33	1788.44	1690.00	1908.00	1958.67	1852.22	1820.33 A
200 g/da	1565.33	1515.00	1689.33	1589.89	1535.33	1820.33	1870.33	1742.00	1665.94 B
400 g/da	1482.00	1540.00	1750.33	1590.78	1437.33	1752.33	1837.00	1675.56	1633.17 BC
800 g/da	1317.67	1431.33	1833.00	1527.33	1428.00	1693.67	1731.33	1617.67	1572.50 C
Ort.	1531.00	1533.60	1804.33		1508.80	1773.93	1832.27		
2017-2018 Çeşit Ortalaması			Derya	Erix	Mario				
			1519.90 C	1653.77 B	1818.30 A				

Çizelge 4.2’de 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına ait yeşil ot verimi değerleri ayrı ayrı verilmiştir. Yıllar, çeşitler ve bor dozları arasındaki sonuçlara göre; yeşil ot verimi 1317.67-2016.33 kg/da arasında değişim göstermiştir. Farklı İskenderiye üçgüdü çeşitlerine göre yeşil ot verimi değerleri 2017 yılında 1531.00-1804.33 kg/da, 2018 yılında 1508.80-1832.27 kg/da, iki yılın ortalamasına göre ise 1519.90-1818.30 kg/da arasında değişim göstermiştir. Erix çeşidinde 2017, 2018 ve iki yıllık ortalamalara göre sırasıyla 1533.60 kg/da, 1773.93 kg/da ve 1653.77 kg/da yeşil ot verimi ölçülmüştür. Derya çeşidinden ise sırasıyla 1531.00 kg/da, 1508.80 kg/da ve 1519.90 kg/da ile en düşük yeşil ot verimi değerleri elde edilmiştir. İki yılın en yüksek yeşil ot verimi ortalaması ise 1818.30 kg/da ile Mario çeşidinde gözlemlenmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Çeşitlerin yeşil ot verimi ortalamaları

Farklı gübre dozlarına ait yeşil ot verimi değerleri 2017 yılında 1527.33-1788.44 kg/da, 2018 yılında 1617.67-1852.22 kg/da, iki yılın ortalamasına göre 1572.50-1820.33 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.2). 100 g/da bor uygulamasında 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına göre sırasıyla 1788.44 kg/da, 1852.22 kg/da ve 1820.33 kg/da yeşil ot verimi ölçülmüştür. 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde ise sırasıyla 1527.33 kg/da, 1617.67 kg/da ve 1572.50 kg/da yeşil ot verimi elde edilmiştir (Çizelge 3). Kontrol parselleriyle karşılaştırıldığında 100 g/da bor dozu uygulamasında 1820.33 kg/da ile en yüksek yeşil ot verimi ortalaması elde edilirken, 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde 1572.50 kg/da ile en düşük yeşil ot verimi ortalamasına ulaşılmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Bor dozlarının yeşil ot verimi ortalamaları

Araştırmada her iki yılın yeşil ot verimi değerleri göz önüne alındığında; Mario çeşidinin diğer çeşitlerden üstün olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1). Alt parsellerde çeşitlere uygulanan bor dozları kontrol parselleri ile karşılaştırıldığında, 100 g/da bor dozu uygulanan parsellerden en yüksek yeşil ot verimleri gözlenmiştir (Şekil 4.2). Yüksek verimli yeşil ot üretimi için gereken bor dozunun 100 g/da olduğu tespit edilmiştir. 100 g/da bor dozu uygulanan parsellerin ortalamalarında kontrol parsellerine ait ortalamalar ile karşılaştırıldığında; 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına göre sırasıyla % 10.51, 13.11 ve 11.81 oranında verim artışı olduğu belirlenmiştir. Bununla beraber bor dozu artırılmış

parsellerde önemli düzeyde verim düşüşleri gözlenmiştir. Demirok (1993), Ankara koşullarında İskenderiye üçgülü çeşitlerinin ot verimlerini belirlemek amacıyla 7 farklı İskenderiye üçgülü çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada İskenderiye üçgülü çeşitlerinin yeşil ot verimlerinin 800.59-1360.12 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Hakyemez ve Sancak (2005) Ankara koşullarında İskenderiye üçgülünün uyumu ve veriminin biçim sırasına göre değişimi üzerine yaptıkları çalışmada yeşil ot veriminin ilk biçimde 1600.82-1791.04 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Mario çeşidinin 100 g/da boz dozu uygulanan parsellerinde bildirilen değerlerden daha yüksek yeşil ot verimi elde edilmiştir.

4.2 Kuru Ot Verimi (kg/da)

Çizelge 4.3 Çeşitler ve bor dozlarının kuru ot verimine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
2017				
Tekerrür	2	60137.91	30068.96	2.36
Çeşit	2	618964.58	309482.29	24.27**
Hata	4	51013.16	12753.29	
Doz	4	34648.58	8662.14	5.54**
Çeşit x Doz	8	11870.09	1483.76	0.95
Hata	24	37516.93	1563.21	
Genel	44	814151.24		
2018				
Tekerrür	2	12254.50	6127.27	0.98
Çeşit	2	576555.02	288277.01	45.96**
Hata	4	25088.11	6272.02	
Doz	4	27704.67	6926.17	14.49**
Çeşit x Doz	8	4688.69	586.09	1.23
Hata	24	11470.96	508.74	
Genel	44	657761.62		
2017 ve 2018				
Tekerrür	2	23062.20	11531.10	0.29
Yıl	1	2255.76	2255.76	0.09
Hata	2	49428.50	24714.20	
Çeşit	2	1194799.02	597399.01	38.27**
Yıl x Çeşit	2	371.99	185.99	0.15
Hata	8	62440.80	15610.20	
Doz	4	57830.01	14457.50	11.99**
Yıl x Doz	4	4546.92	1136.73	0.94
Çeşit x Doz	8	10470.61	1308.83	1.09
Yıl x Çeşit x Doz	8	6019.87	752.48	0.62
Hata	48	62663.10	1035.97	
Genel	89	1473888.79		

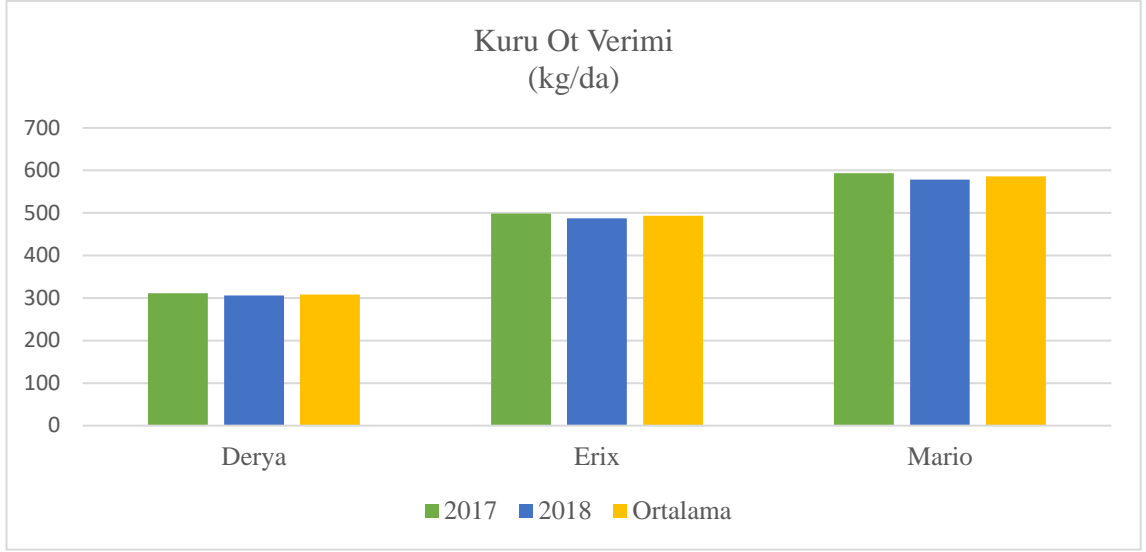
* 0.05, ** 0.01 önem düzeyinde farklılığı göstermektedir.

Kuru ot verimi bakımından, İskenderiye üçgölünde farklı çeşit ve bor dozlarına ait varyans analizi tablosu incelendiğinde; 2017 ve 2018 yıllarında hem çeşit hem de gübre dozu %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 2017 ve 2018 yıllarına ait iki yıllık varyans analizinde de çeşit ve gübre dozu %1 düzeyinde önemli bulunurken, yıl faktörünün istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Bu sebeple 2017 ve 2018 yılı değerlerinin ortalamaları gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.4 Çeşitler ve bor dozlarının kuru ot verimi ortalamaları (kg/da)

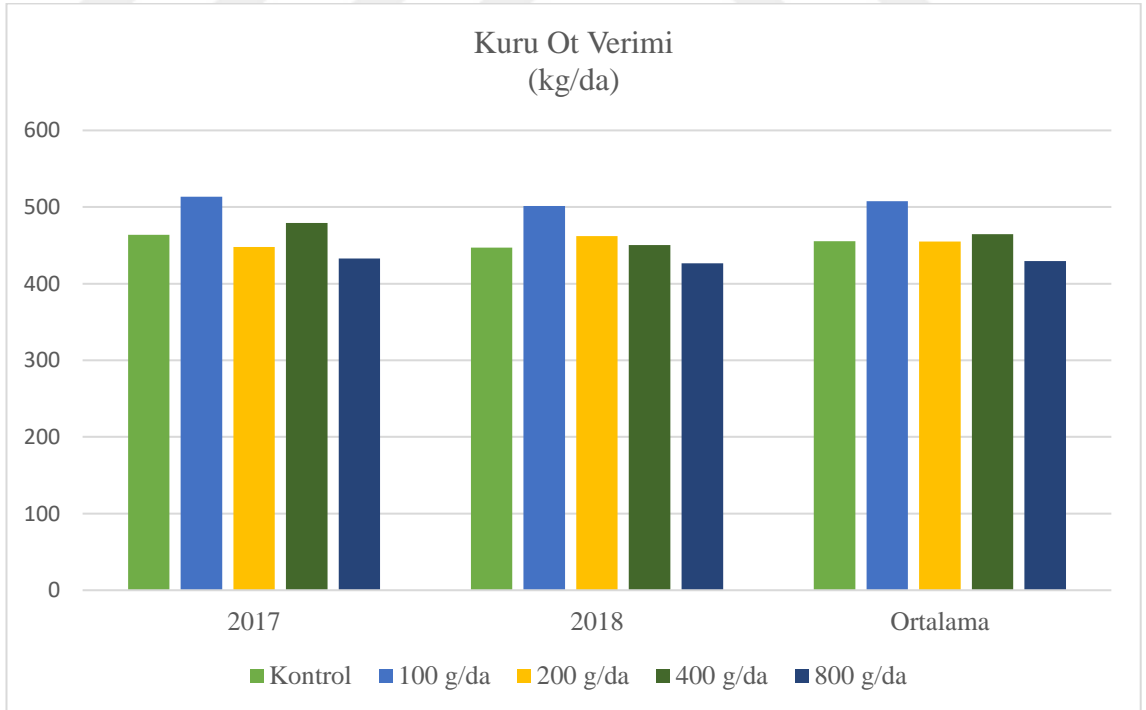
Gübre Dozları	Yıllar								2017-2018 Doz Ortalaması
	2017				2018				
	Derya	Erix	Mario	Ort.	Derya	Erix	Mario	Ort.	
Kontrol	334.33	489.33	568.00	463.89	300.53	466.62	573.75	446.97	455.43 BC
100 g/da	336.00	569.33	635.00	513.44	335.48	551.78	616.97	501.41	507.43 A
200 g/da	309.67	469.33	565.00	448.00	304.16	491.58	590.41	462.05	455.01 BC
400 g/da	303.67	512.67	621.67	479.33	296.21	486.11	568.41	450.24	464.79 B
800 g/da	271.00	451.00	576.33	432.78	294.39	442.37	542.50	426.42	429.60 C
Ort.	310.93	498.33	593.20		306.15	487.69	578.41		
2017-2018 Çeşit Ortalaması	Derya				Erix		Mario		
	308.54 C				493.01 B		585.81 A		

Çizelge 4.4’de 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına ait kuru ot verimi değerleri ayrı ayrı verilmiştir. Farklı İskenderiye üçgölü çeşitlerine göre kuru ot verimi değerleri 2017 yılında 310.93-593.20 kg/da, 2018 yılında 306.15-578.41 kg/da, iki yılın ortalamasına göre ise 308.54-585.81 kg/da arasında değişim göstermiştir. Erix çeşidinde 2017, 2018 ve iki yıllık ortalamalara göre sırasıyla 498.33 kg/da, 487.69 kg/da ve 493.01 kg/da kuru ot verimi ölçülmüştür. Derya çeşidinden sırasıyla 310.93 kg/da, 306.15 kg/da ve 308.54 kg/da ile en düşük kuru ot verimi değerleri elde edilmiştir. Mario çeşidinden ise sırasıyla 593.20 kg/da, 578.41 kg/da ve 585.81 kg/da ile en yüksek kuru ot verimi değerleri tespit edilmiştir. Her iki yılın en yüksek kuru ot verimi ortalaması 2017 yılında, 593.20 kg/da ile Mario çeşidinde görülmüştür (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 Çeşitlerin kuru ot verimi ortalamaları

Farklı gübre dozlarına ait kuru ot verimi değerleri 2017 yılında 432.78-513.44 kg/da, 2018 yılında 426.42-501.41 kg/da, iki yılın ortalamasına göre 429.60-507.43 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.4).



Şekil 4.4 Bor dozlarının kuru ot verimi ortalamaları

100 g/da bor uygulamasında 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına göre sırasıyla 513.44 kg/da, 501.41 kg/da ve 507.43 kg/da kuru ot verimi ölçülmüştür. 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde ise sırasıyla 432.78 kg/da, 426.42 kg/da ve 429.60 kg/da kuru ot verimi elde edilmiştir. Kontrol parselleriyle karşılaştırıldığında 100 g/da bor dozu uygulaması 507.43 kg/da ile en yüksek kuru ot verimi ortalaması elde edilirken, 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde 429.60 kg/da ile en düşük kuru ot verimine ulaşılmıştır. Her iki yılın en yüksek kuru ot verimi ortalaması 2017 yılında, 513.44 kg/da ile 100 g/da bor dozu uygulamasında görülmüştür (Şekil 4.4).

Araştırmada her iki yılın kuru ot verimi değerleri göz önüne alındığında; Mario çeşidinin diğer çeşitlerden üstün olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3). Alt parsellerde çeşitlere uygulanan bor dozları kontrol parselleri ile karşılaştırıldığında, 100 g/da olarak uygulanan bor dozunda en yüksek kuru ot verimi ortalamaları elde edilmiştir (Şekil 4.4). Yüksek verimli kuru ot üretimi için gereken bor dozunun 100 g/da olduğu tespit edilmiştir. 100 g/da bor dozu uygulanan parsellerin ortalamalarında kontrol parsellerine ait ortalamalar ile karşılaştırıldığında; 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına göre sırasıyla % 10.68, 12.18 ve 11.42 oranında verim artışı olduğu belirlenmiştir. Yeşil ot verimiyle aynı şekilde, bor dozu artırılmış parsellerin kuru ot verimlerinde önemli düzeyde düşüşler gözlenmiştir.

Demirok (1993), Ankara koşullarında İskenderiye üçgülü çeşitlerinin ot verimlerini belirlemek amacıyla 7 farklı İskenderiye üçgülü çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada İskenderiye üçgülü çeşitlerinin kuru ot verimlerinin 207.66-361.08 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Pekşen (1995), Samsun koşullarında İskenderiye üçgülü çeşitlerinin ot verimlerini belirlemek amacıyla 8 farklı İskenderiye üçgülü çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada İskenderiye üçgülü çeşitlerinin kuru ot verimlerinin 201.81-442.50 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Hakyemez ve Sancak (2005), Ankara koşullarında İskenderiye üçgülünün uyumu ve veriminin biçim sırasına göre değişimi üzerine yaptıkları çalışmada ilk biçimde 384.09-429.57 kg/da kuru ot verimi elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmada her iki yılın (2017-2018) çeşit ortalamalarına göre Erix ve Mario çeşidine ait parsellerde bildirilen değerlerin üzerinde kuru ot verimine ulaşılmıştır.

4.3 Ham Protein Oranı (%)

Çizelge 4.5 Çeşitler ve bor dozlarının ham protein oranına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
2017				
Tekerrür	2	2.59	1.30	2.78
Çeşit	2	5.90	2.95	6.33
Hata	4	1.86	0.47	
Doz	4	2.73	0.68	0.79
Çeşit x Doz	8	7.76	0.97	1.13
Hata	24	20.66	0.86	
Genel	44	41.50		
2018				
Tekerrür	2	26.63	13.32	15.63
Çeşit	2	38.01	19.01	22.30**
Hata	4	3.41	0.85	
Doz	4	1.43	0.36	0.42
Çeşit x Doz	8	16.11	2.01	2.35
Hata	24	20.61	0.86	
Genel	44	106.20		
2017 ve 2018				
Tekerrür	2	22.61	11.31	3.42
Yıl	1	0.03	0.03	0.01
Hata	2	6.61	3.31	
Çeşit	2	21.48	10.74	16.29**
Yıl x Çeşit	2	22.43	11.21	17.01**
Hata	8	5.27	0.66	
Doz	4	2.04	0.51	0.59
Yıl x Doz	4	2.12	0.53	0.61
Çeşit x Doz	8	14.18	1.77	2.06
Yıl x Çeşit x Doz	8	9.69	1.21	1.41
Hata	48	41.27	0.86	
Genel	89	147.73		

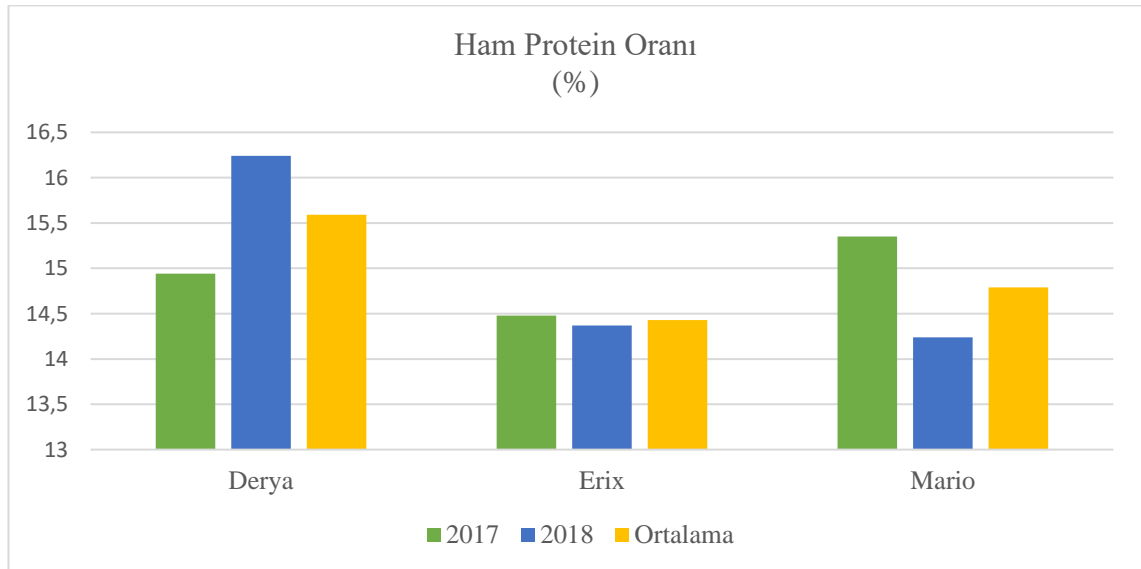
* 0.05, ** 0.01 önem düzeyinde farklılığı göstermektedir.

Ham protein oranı bakımından, İskenderiye üçgölünde farklı çeşit ve bor dozlarına ait varyans analizi tablosu incelendiğinde; 2017 yılında çeşitler ve gübre dozları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmazken, 2018 yılında çeşitler arasında oluşan farklar %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2017 ve 2018 yıllarına ait iki yıllık varyans analizinde ise çeşitler arasında oluşan farkların %1 düzeyinde önemli olduğu görülürken, yıl faktörünün istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Bununla beraber yıl x çeşit interaksiyonu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5). Bu sebeple 2017 ve 2018 yılı değerlerinin çeşit ortalamaları gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.6 Çeşitler ve bor dozlarının ham protein oranı ortalamaları (%)

Gübre Dozları	Yıllar								2017-2018 Doz Ortalaması
	2017				2018				
	Derya	Erix	Mario	Ort.	Derya	Erix	Mario	Ort.	
Kontrol	14.80	15.22	15.34	15.12	16.98	14.65	13.69	15.10	15.11
100 g/da	15.07	14.64	16.13	15.28	14.81	15.02	14.90	14.91	15.09
200 g/da	14.59	14.95	14.85	14.79	16.05	14.19	13.95	14.73	14.76
400 g/da	15.43	13.60	14.81	14.61	16.39	14.70	14.46	15.18	14.89
800 g/da	14.79	13.98	15.61	14.79	16.94	13.27	14.20	14.80	14.79
Ort.	14.94 BC	14.48 BC	15.35 AB		16.24 A	14.37 C	14.24 C		
2017-2018 Çeşit Ortalaması				Derya	Erix	Mario			
				15.59 A	14.43 B	14.79 B			

Çizelge 4.6’da 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına ait ham protein oranı değerleri ayrı ayrı verilmiştir. Farklı İskenderiye üçgülü çeşitlerine göre ham protein oranı değerleri 2017 yılında %14.48-15.35, 2018 yılında %14.24-16.24, iki yılın ortalamasına göre ise %14.43-15.59 arasında değişim göstermiştir. Erix çeşidinde 2017, 2018 ve iki yıllık ortalamalara göre sırasıyla %14.48, 14.37 ve 14.43 ham protein oranı ölçülmüştür. Mario çeşidinde ise sırasıyla %15.35, 14.24 ve 14.79 ham protein oranı değerleri elde edilmiştir. Yıl x çeşit interaksiyonu sıralamasına göre her iki yılın en yüksek ham protein oranı ortalaması 2018 yılında, %16.24 ile Derya çeşidinde görülmüştür (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 Çeşitlerin ham protein oranı ortalamaları

Farklı gübre dozlarına ait ham protein oranı değerleri 2017 yılında %14.61-15.28, 2018 yılında %14.73-15.18, iki yılın ortalamasına göre %14.76-15.11 arasında değişim göstermiştir. Gübre dozları arasında oluşan farklar istatistiki olarak önemli bulunmadığından gruplandırma yapılmamıştır. Karakurt ve Ekiz (1996) Ankara koşullarında İskenderiye üçgülü ile İtalyan çimi karışım oranlarının ot verimine etkisi üzerine yaptığı çalışmalarında yalın ekilen İskenderiye üçgülü parsellerinden %13.17 ham protein oranı elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmada her iki yılın (2017-2018) çeşit ve doz ortalamaları bildirilen değer üzerinde ham protein oranına ulaşmıştır.

4.4 Ham Protein Verimi (kg/da)

Çizelge 4.7 Çeşitler ve bor dozlarının ham protein verimine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
2017				
Tekerrür	2	1294.98	647.49	2.88
Çeşit	2	11719.10	5859.53	26.08**
Hata	4	898.69	224.67	
Doz	4	903.86	225.97	8.17**
Çeşit x Doz	8	317.08	39.63	1.43
Hata	24	663.74	27.66	
Genel	44	15797.42		
2018				
Tekerrür	2	149.54	74.77	0.48
Çeşit	2	6196.24	3098.12	19.99**
Hata	4	620.07	155.02	
Doz	4	535.40	133.85	5.83**
Çeşit x Doz	8	353.25	44.16	1.92
Hata	24	550.91	22.96	
Genel	44	8405.43		
2017 ve 2018				
Tekerrür	2	448.78	224.39	0.29
Yıl	1	153.69	153.69	0.31
Hata	2	995.76	497.88	
Çeşit	2	17450.52	8725.26	29.36**
Yıl x Çeşit	2	464.78	232.39	1.82
Hata	8	1188.81	297.20	
Doz	4	1372.99	343.25	11.56**
Yıl x Doz	4	66.27	16.57	0.56
Çeşit x Doz	8	503.56	62.95	2.12
Yıl x Çeşit x Doz	8	166.77	20.85	0.71
Hata	48	1544.61	29.70	
Genel	89	24356.54		

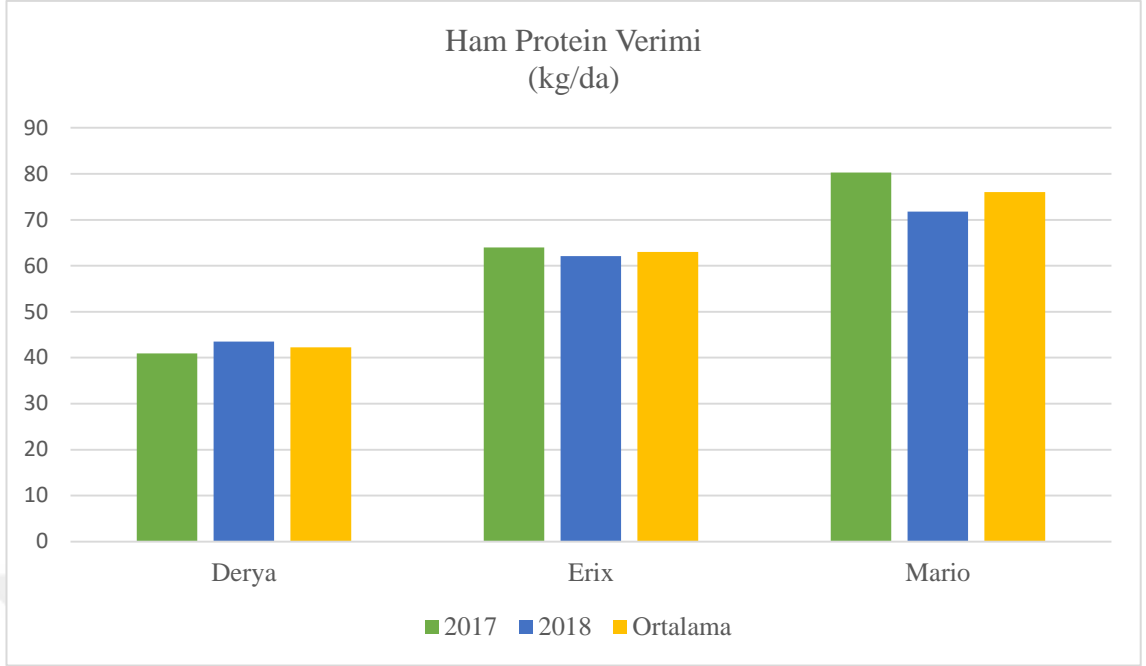
* 0.05, ** 0.01 önem düzeyinde farklılığı göstermektedir.

Ham protein verimi bakımından, İskenderiye üçgölünde farklı çeşit ve bor dozlarına ait varyans analizi tablosu incelendiğinde; 2017 ve 2018 yılında çeşitler ve gübre dozları arasında oluşan farklar %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2017 ve 2018 yıllarına ait iki yıllık varyans analizinde de çeşit ve gübre dozu %1 düzeyinde önemli bulunurken, yıl faktörünün istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Bu sebeple 2017 ve 2018 yılı değerlerinin ortalamaları gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.8 Çeşitler ve bor dozlarının ham protein verimi ortalamaları (kg/da)

Gübre Dozları	Yıllar								2017-2018 Doz Ortalaması
	2017				2018				
	Derya	Erix	Mario	Ort.	Derya	Erix	Mario	Ort.	
Kontrol	43.44	65.34	76.28	61.68	44.53	60.14	69.10	57.92	59.80 B
100 g/da	44.70	73.63	91.30	69.87	43.66	72.72	78.89	65.09	67.48 A
200 g/da	39.64	62.24	72.97	58.28	43.11	61.35	71.32	58.59	58.43 BC
400 g/da	41.64	62.34	81.37	61.78	42.76	64.09	71.76	59.54	60.66 B
800 g/da	35.29	56.29	79.48	57.02	43.39	52.14	67.77	54.43	55.73 C
Ort.	40.94	63.96	80.28		43.49	62.09	71.77		
2017-2018 Çeşit Ortalaması				Derya	Erix	Mario			
				42.22 C	63.03 B	76.03 A			

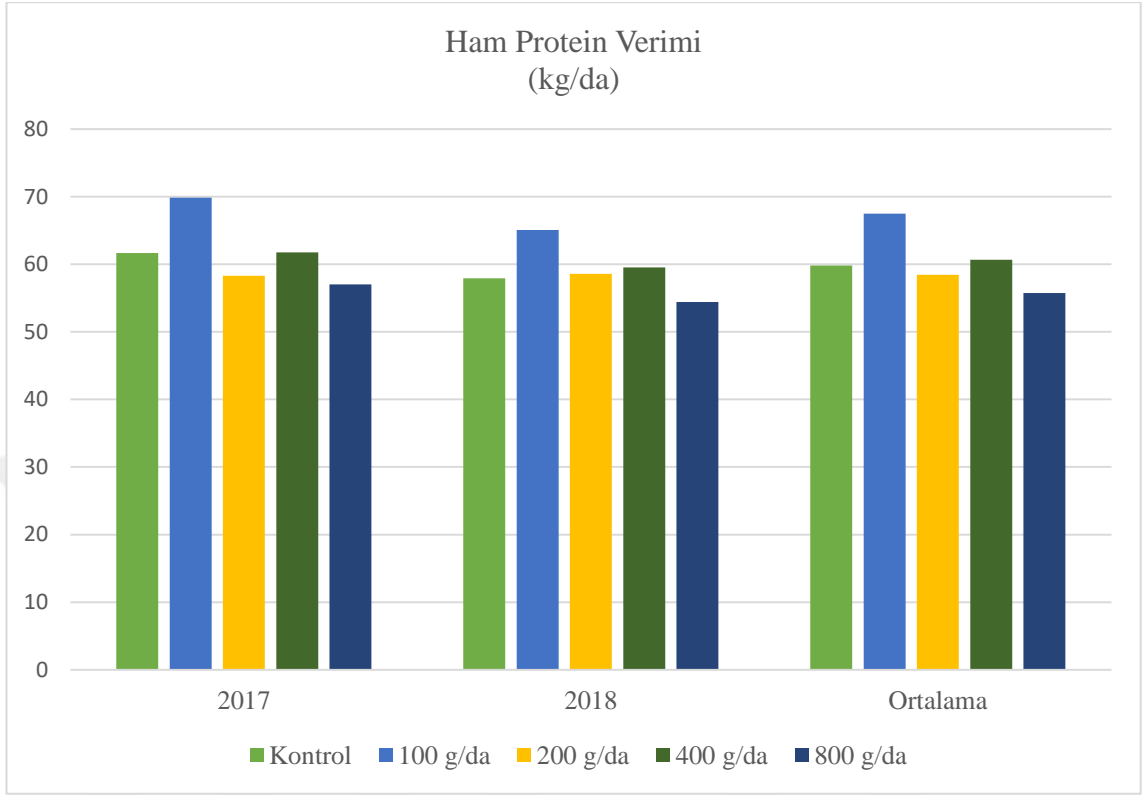
Çizelge 4.8’de 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına ait ham protein verimi değerleri ayrı ayrı verilmiştir. Farklı İskenderiye üçgölü çeşitlerine göre ham protein verimi değerleri 2017 yılında 40.94-80.28 kg/da, 2018 yılında 43.49-71.77 kg/da, iki yılın ortalamasına göre ise 42.22-76.03 kg/da arasında değişim göstermiştir. Erix çeşidinde 2017, 2018 ve iki yıllık ortalamalara göre sırasıyla 63.96 kg/da, 62.09 kg/da ve 63.03 kg/da ham protein verimi ölçülmüştür. Derya çeşidinden ise sırasıyla 40.94 kg/da, 43.49 kg/da ve 42.22 kg/da ile en düşük ham protein verimi değerleri elde edilmiştir. Her iki yılın en yüksek ham protein verimi ortalaması 2017 yılında, 80.28 kg/da ile Mario çeşidinde görülmüştür (Şekil 4.6). Ham protein verimi ortalamaları incelendiğinde, Mario çeşidinin her iki yılda da diğer çeşitlerden üstün olduğu görülmüştür.



Şekil 4.6 Çeşitlerin ham protein verimi ortalamaları

Farklı gübre dozlarına ait ham protein verimi değerleri 2017 yılında 57.02-69.87 kg/da, 2018 yılında 54.43-65.09 kg/da, iki yılın ortalamasına göre 55.73-67.48 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.8). 100 g/da bor dozu uygulamasında 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına göre sırasıyla 69.87 kg/da, 65.09 kg/da ve 67.48 kg/da ham protein verimi ölçülmüştür. 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde ise sırasıyla 57.02 kg/da, 54.43 kg/da ve 55.73 kg/da ham protein verimi elde edilmiştir.

Kontrol parselleriyle karşılaştırıldığında 100 g/da bor dozu uygulamasında 67.48 kg/da ile en yüksek ham protein verimi ortalaması elde edilirken, 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde 55.73 kg/da ile en düşük ham protein verimi ortalamasına ulaşılmıştır. Her iki yılın en yüksek ham protein verimi ortalaması 2017 yılında, 69.87 kg/da ile 100 g/da bor dozu uygulamasında görülmüştür (Çizelge 4.8). 100 g/da bor dozu uygulanan parsellerin ortalamalarında, kontrol parsellerine ait ortalamalar ile karşılaştırıldığında; 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına göre sırasıyla % 13.28, 12.38 ve 12.84 oranında verim artışı olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 Bor dozlarının ham protein verimi ortalamaları

Araştırmada her iki yılın ham protein verimi değerleri göz önüne alındığında; Mario çeşidinin diğer çeşitlerden üstün olduğu belirlenmiştir. Alt parsellerde çeşitlere uygulanan bor dozları kontrol parselleri ile karşılaştırıldığında, 100 g/da olarak uygulanan bor dozunda en yüksek ham protein verimi ortalamaları elde edilmiştir (Şekil 4.7). Pekşen (1995), Samsun koşullarında İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) çeşitlerinin ot verimlerini belirlemek amacıyla 8 farklı İskenderiye üçgülü çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada; İskenderiye üçgülü çeşitlerinin ham protein verimlerinin 29.56 kg/da (Tabor) ile 49.47 kg/da (Pinias) arasında değiştiğini bildirmiştir. Karakurt ve Ekiz (1996), Ankara koşullarında İskenderiye üçgülü ile İtalyan çimi karışım oranlarının ot verimine etkisi üzerine yaptığı çalışmalarında yalnız ekilen İskenderiye üçgülü parsellerinden 43.45 kg/da ham protein verimi elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmada her iki yılın çeşit ve çeşitlere uygulanan bor dozu ortalamaları bildirilen değerlerin üzerinde ham protein verimine ulaşmıştır.

4.5 Bitki Boyu (cm)

Çizelge 4.9 Çeşitler ve bor dozlarının bitki boyuna ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
2017				
Tekerrür	2	259.33	129.67	1.03
Çeşit	2	3067.81	1533.91	12.19*
Hata	4	503.18	125.80	
Doz	4	663.44	165.86	29.73**
Çeşit x Doz	8	49.27	6.16	1.10
Hata	24	133.92	5.58	
Genel	44	4676.95		
2018				
Tekerrür	2	135.40	67.70	11.58
Çeşit	2	2238.73	1119.36	191.42**
Hata	4	23.39	5.85	
Doz	4	582.65	145.66	84.82**
Çeşit x Doz	8	22.06	2.76	1.61
Hata	24	41.22	1.72	
Genel	44	3043.43		
2017 ve 2018				
Tekerrür	2	201.83	100.91	1.05
Yıl	1	64.52	64.52	0.67
Hata	2	192.90	96.45	
Çeşit	2	5269.33	2634.67	40.03**
Yıl x Çeşit	2	37.20	18.60	0.28
Hata	8	526.57	65.82	
Doz	4	1218.52	304.63	83.49**
Yıl x Doz	4	27.58	6.89	1.89
Çeşit x Doz	8	59.16	7.39	2.03
Yıl x Çeşit x Doz	8	12.17	1.52	0.42
Hata	48	175.13	3.65	
Genel	89	7784.89		

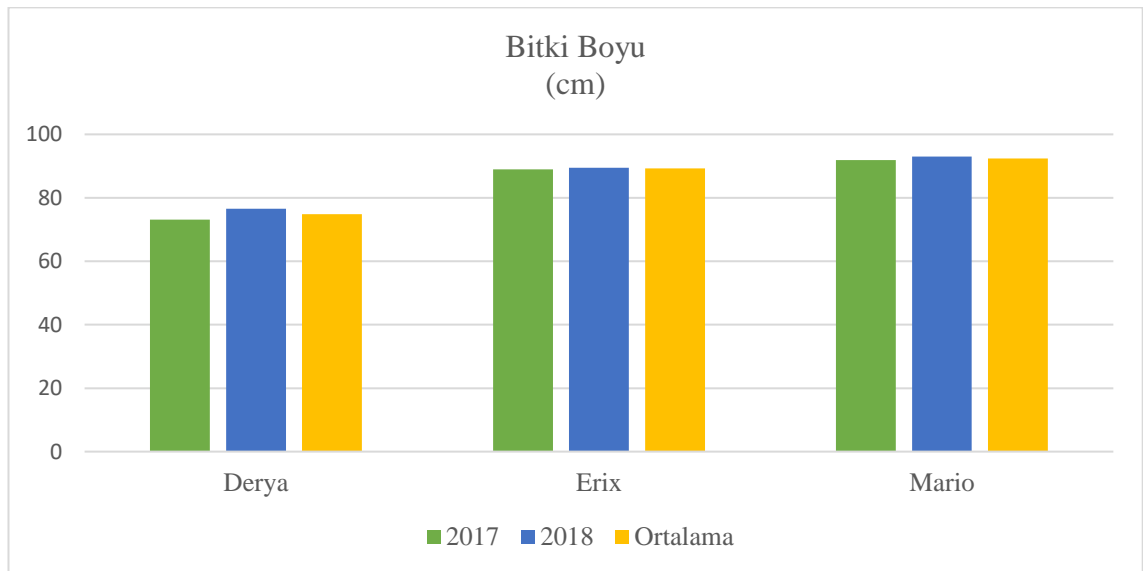
* 0.05, ** 0.01 önem düzeyinde farklılığı göstermektedir.

Bitki boyu bakımından, İskenderiye üçgülünde farklı çeşit ve bor dozlarına ait varyans analizi tablosu incelendiğinde; 2017 yılında gübre dozu %1, çeşit %5, 2018 yılında ise çeşit ve gübre dozu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2017 ve 2018 yıllarına ait iki yıllık varyans analizinde yine çeşit ve gübre dozunun %1 düzeyinde önemli olduğu görülürken, yıl faktörünün istatistiki açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9). Bu sebeple 2017 ve 2018 yılı değerlerinin ortalamaları gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.10 Çeşitler ve bor dozlarının bitki boyu ortalamaları (cm)

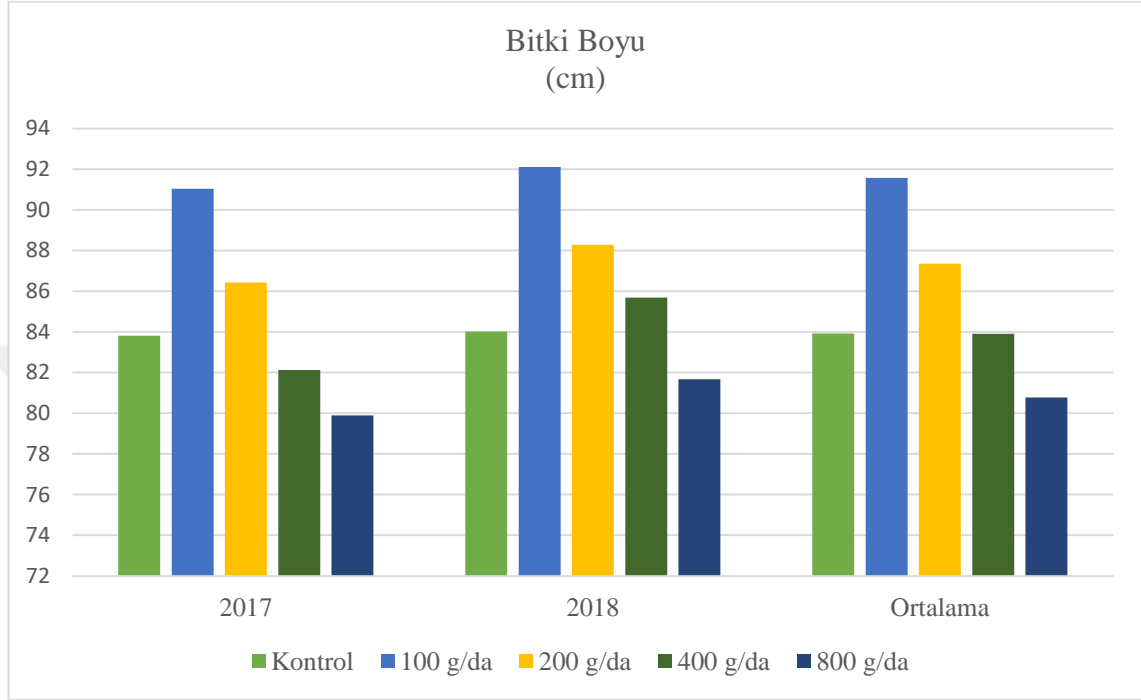
Gübre Dozları	Yıllar								2017-2018 Doz Ortalaması
	2017				2018				
	Derya	Erix	Mario	Ort.	Derya	Erix	Mario	Ort.	
Kontrol	73.60	86.60	91.28	83.82	74.27	87.27	90.53	84.02	83.92 C
100 g/da	81.00	94.87	97.28	91.04	83.53	94.47	98.33	92.11	91.58 A
200 g/da	74.93	91.33	93.00	86.42	79.40	91.08	94.40	88.29	87.36 B
400 g/da	68.80	86.80	90.80	82.13	75.07	88.87	93.13	85.69	83.91 C
800 g/da	67.20	85.33	87.13	79.89	70.67	85.80	88.53	81.67	80.78 D
Ort.	73.11	88.99	91.89		76.59	89.49	92.99		
2017-2018 Çeşit Ortalaması	Derya			Erix			Mario		
	74.85 C			89.24 B			92.44 A		

Çizelge 4.10'da 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına ait bitki boyu değerleri ayrı ayrı verilmiştir. Farklı İskenderiye üçgülü çeşitlerine göre bitki boyu değerleri 2017 yılında 73.11-91.89 cm, 2018 yılında 76.59-92.99 cm, iki yılın ortalamasına göre ise 74.85-92.44 cm arasında değişim göstermiştir. Erix çeşidinde 2017, 2018 ve iki yıllık ortalamalara göre sırasıyla 88.99 cm, 89.49 cm ve 89.24 cm bitki boyu ölçülmüştür. Derya çeşidinden ise sırasıyla 73.11 cm, 76.59 cm, 74.85 cm ile en düşük bitki boyu değerleri elde edilmiştir. İki yılın en yüksek bitki boyu ortalaması ise 92.44 cm ile Mario çeşidinde gözlemlenmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8 Çeşitlerin bitki boyu ortalamaları

Farklı gübre dozlarına ait bitki boyu değerleri 2017 yılında 79.89-91.04 cm, 2018 yılında 81.67-92.11 cm, iki yılın ortalamasına göre ise 80.78-91.58 cm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.10).



Şekil 4.9 Bor dozlarının bitki boyu ortalamaları

100 g/da bor dozu uygulamasında 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına göre sırasıyla 91.04 cm, 92.11 cm, 91.58 cm bitki boyu ölçülmüştür. 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde ise sırasıyla 79.89 cm, 81.67 cm, 80.78 cm bitki boyu elde edilmiştir. Kontrol parselleriyle karşılaştırıldığında 100 g/da bor dozunda 91.58 cm ile en yüksek bitki boyu ortalamasına ulaşılırken, 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde 80.78 cm ile kontrol parselleri ortalamasından daha düşük bitki boyu ortalaması elde edilmiştir (Şekil 4.9). Güncan (1992), Ankara koşullarında İskenderiye üçgülü çeşitlerinin tohum verimlerini belirlemek amacıyla 7 farklı İskenderiye üçgülü çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada; İskenderiye üçgülü çeşitlerinin bitki boylarının 65.65 ile 80.88 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Çelen (1998), İzmir koşullarında bazı İskenderiye üçgülü çeşitlerinin tohum verimi ve verim özellikleri üzerine yaptığı çalışmada; bitki boyunun 64.23 ile 80.42 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmada farklı bor dozu verilen çeşitlerin bitki boyu ortalamaları bildirilen değerlerden daha yüksektir.

4.6 Sap Kalınlığı (mm)

Çizelge 4.11 Çeşitler ve bor dozlarının sap kalınlığına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
2017				
Tekerrür	2	0.59	0.29	3.43
Çeşit	2	0.70	0.35	4.07
Hata	4	0.34	0.09	
Doz	4	2.06	0.51	24.49**
Çeşit x Doz	8	0.12	0.02	0.71
Hata	24	0.50	0.02	
Genel	44	4.31		
2018				
Tekerrür	2	0.60	0.30	4.65
Çeşit	2	1.46	0.73	11.20*
Hata	4	0.26	0.07	
Doz	4	1.78	0.45	78.57**
Çeşit x Doz	8	0.04	0.01	0.77
Hata	24	0.14	0.01	
Genel	44			
2017 ve 2018				
Tekerrür	2	1.19	0.59	190.43
Yıl	1	0.11	0.11	34.32*
Hata	2	0.01	0.01	
Çeşit	2	2.07	1.04	13.76**
Yıl x Çeşit	2	0.08	0.04	0.54
Hata	8	0.60	0.08	
Doz	4	3.80	0.95	71.26**
Yıl x Doz	4	0.04	0.01	0.70
Çeşit x Doz	8	0.11	0.01	0.98
Yıl x Çeşit x Doz	8	0.50	0.01	0.46
Hata	48	0.64	0.01	
Genel	89	8.69		

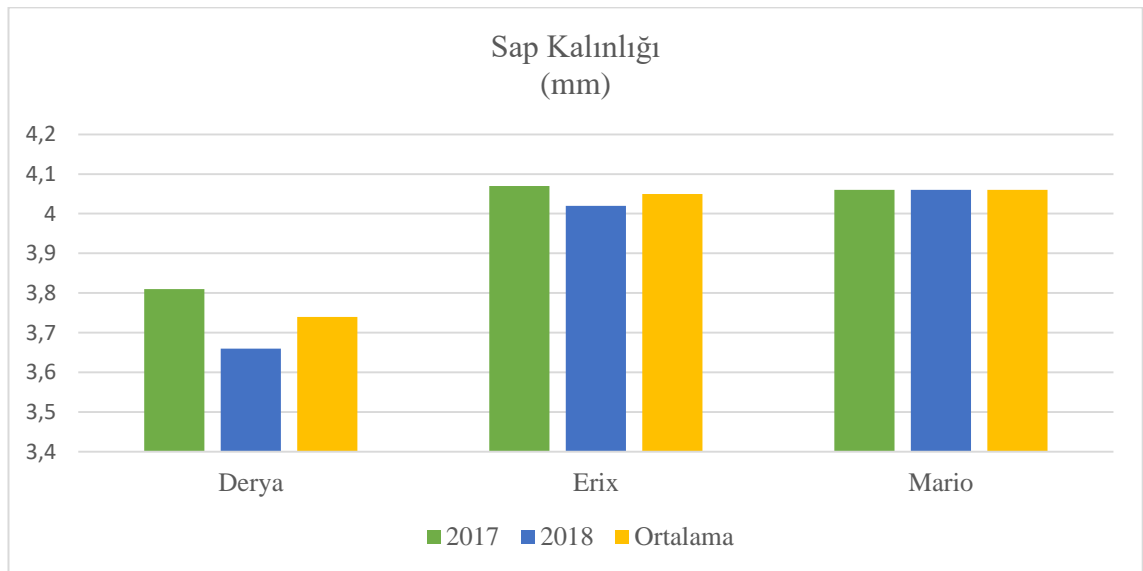
* 0.05, ** 0.01 önem düzeyinde farklılığı göstermektedir.

Sap kalınlığı bakımından, İskenderiye üçgölünde farklı çeşit ve bor dozlarına ait varyans analizi tablosu incelendiğinde; 2017 yılında gübre dozu %1, 2018 yılında ise çeşit %5, gübre dozu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2017 ve 2018 yıllarına ait iki yıllık varyans analizinde yine çeşit ve gübre dozunun %1 düzeyinde önemli olduğu görülürken, yıl faktörünün ise %5 düzeyinde istatistikî olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11). Bu sebeple 2017 ve 2018 yıllarına ait çeşit ve doz ortalamaları ayrı ayrı gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.12 Çeşitler ve bor dozlarının sap kalınlığı ortalamaları (mm)

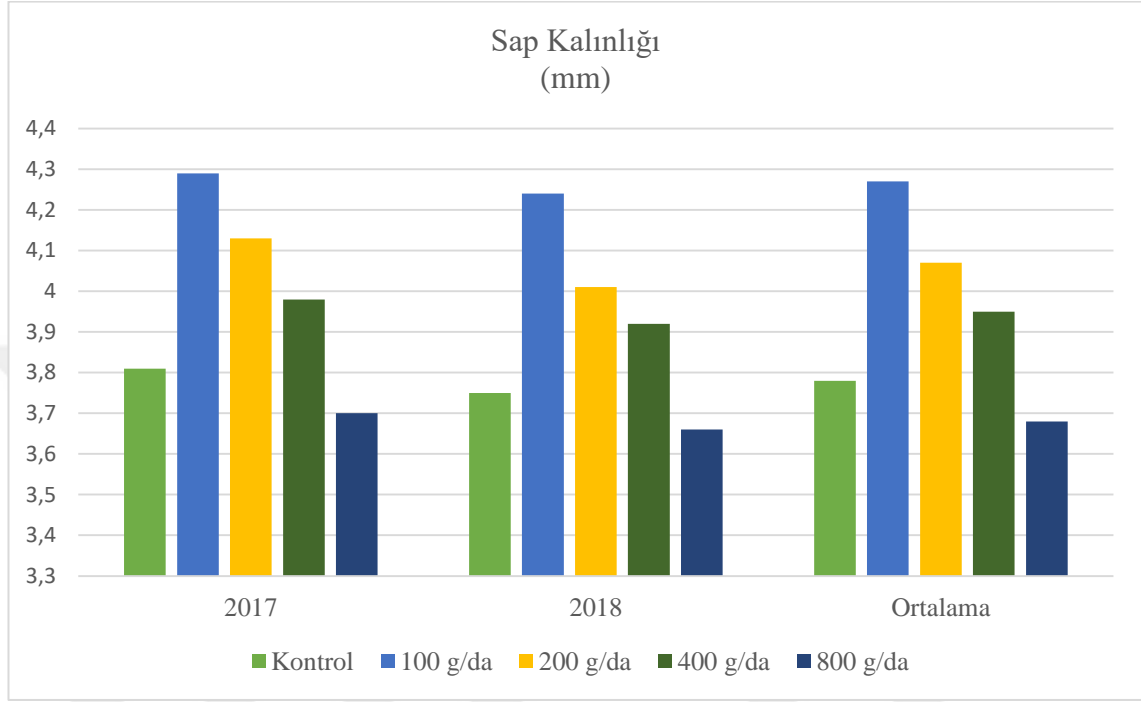
Gübre Dozları	Yıllar								2017-2018 Doz Ortalaması
	2017				2018				
	Derya	Erix	Mario	Ort.	Derya	Erix	Mario	Ort.	
Kontrol	3.71	3.81	3.90	3.81 CD	3.52	3.82	3.90	3.75 C	3.78
100 g/da	4.04	4.45	4.37	4.29 A	3.93	4.35	4.43	4.24 A	4.27
200 g/da	3.97	4.23	4.19	4.13 AB	3.77	4.10	4.14	4.01 B	4.07
400 g/da	3.84	4.10	3.99	3.98 BC	3.66	4.06	4.04	3.92 B	3.95
800 g/da	3.47	3.78	3.86	3.70 D	3.43	3.78	3.78	3.66 C	3.68
Ort.	3.81	4.07	4.06		3.66 B	4.02 A	4.06 A		
2017-2018 Çeşit Ortalaması			Derya	Erix	Mario				
			3.74	4.05	4.06				

Çizelge 4.12’de 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına ait sap kalınlığı değerleri ayrı ayrı verilmiştir. Farklı İskenderiye üçgülü çeşitlerine göre sap kalınlığı değerleri 2017 yılında 3.81-4.07 mm, 2018 yılında 3.66-4.06 mm, iki yılın ortalamasına göre ise 3.74-4.06 mm arasında değişim göstermiştir. Erix çeşidinde 2017, 2018 ve iki yıllık ortalamalara göre sırasıyla 4.07 mm, 4.02 mm ve 4.05 mm sap kalınlığı ölçülmüştür. Derya çeşidinden ise sırasıyla 3.81 mm, 3.66 mm, 3.74 mm ile en düşük sap kalınlığı değerleri elde edilmiştir. İki yılın en yüksek sap kalınlığı ortalaması ise 4.06 mm ile Mario çeşidinde gözlemlenmiştir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10 Çeşitlerin sap kalınlığı ortalamaları

Farklı gübre dozlarına ait sap kalınlığı değerleri 2017 yılında 3.70-4.29 mm, 2018 yılında 3.66-4.24 mm, iki yılın ortalamasına göre ise 3.68-4.27 mm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.12).



Şekil 4.11 Bor dozlarının sap kalınlığı ortalamaları

100 g/da bor dozu uygulamasında 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına göre sırasıyla 4.29 mm, 4.24 mm ve 4.27 mm sap kalınlığı ölçülmüştür. 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde ise sırasıyla 3.70 mm, 3.66 mm ve 3.68 mm sap kalınlığı elde edilmiştir. Kontrol parselleriyle karşılaştırıldığında 100 g/da bor dozunda 4.27 mm ile en yüksek sap kalınlığı ortalamasına ulaşılırken, 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde 3.68 mm ile kontrol parselleri ortalamasından daha düşük sap kalınlığı ortalaması elde edilmiştir (Şekil 4.11). Demirok (1993), Ankara koşullarında İskenderiye üçgülü çeşitlerinin ot verimlerini belirlemek amacıyla 7 farklı İskenderiye üçgülü çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada; İskenderiye üçgülü çeşitlerinin sap kalınlıklarının 4.09 mm ile 4.47 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmada farklı bor dozu verilen çeşitlerin sap kalınlığı ortalamaları bildirilen değerlerle uyum göstermiştir.

4.7 Dal Sayısı (adet)

Çizelge 4.13 Çeşitler ve bor dozlarının dal sayısına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
2017				
Tekerrür	2	17.94	8.97	4.05
Çeşit	2	74.63	37.31	16.83*
Hata	4	8.87	2.22	
Doz	4	18.24	4.56	13.34**
Çeşit x Doz	8	0.54	0.07	0.20
Hata	24	8.20	0.34	
Genel	44	128.41		
2018				
Tekerrür	2	10.90	5.45	7.48
Çeşit	2	100.89	50.44	69.21**
Hata	4	2.92	0.73	
Doz	4	17.27	4.32	72.21**
Çeşit x Doz	8	1.54	0.19	3.22
Hata	24	1.44	0.60	
Genel	44	134.95		
2017 ve 2018				
Tekerrür	2	27.47	13.73	19.91
Yıl	1	3.44	3.44	4.99
Hata	2	1.38	0.69	
Çeşit	2	165.13	82.56	56.06**
Yıl x Çeşit	2	10.39	5.19	3.52
Hata	8	11.78	1.47	
Doz	4	34.85	8.71	43.39**
Yıl x Doz	4	0.65	0.16	0.81
Çeşit x Doz	8	1.26	0.16	0.79
Yıl x Çeşit x Doz	8	0.82	0.10	0.51
Hata	48	9.64	0.20	
Genel	89	266.80		

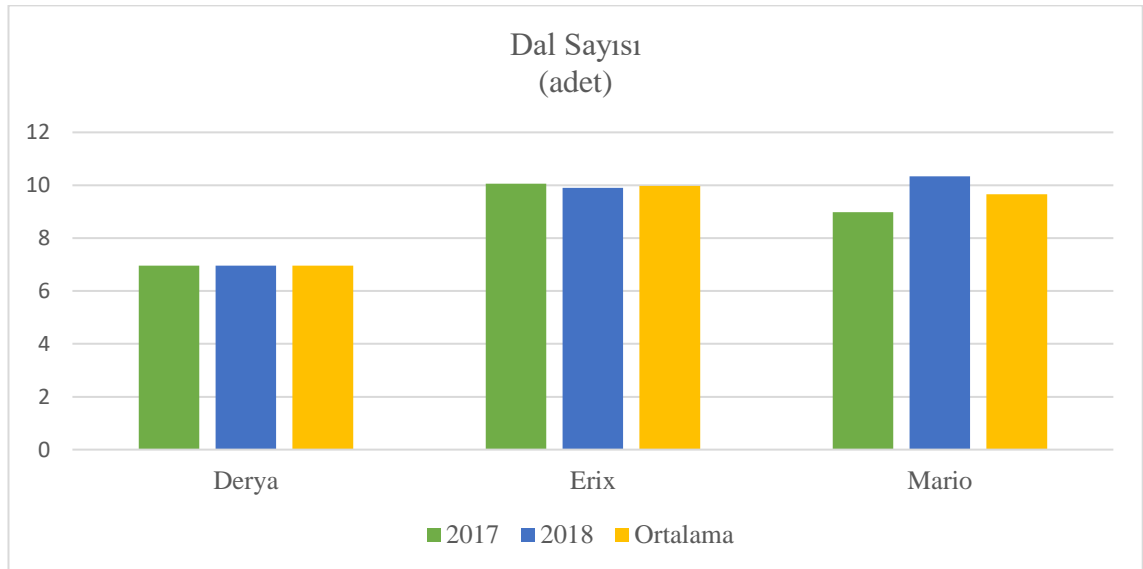
* 0.05, ** 0.01 önem düzeyinde farklılığı göstermektedir.

Dal sayısı bakımından, İskenderiye üçgölünde farklı çeşit ve bor dozlarına ait varyans analizi tablosu incelendiğinde; 2017 yılında çeşit %5, gübre dozu %1, 2018 yılında ise çeşit ve gübre dozu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2017 ve 2018 yıllarına ait iki yıllık varyans analizinde yine çeşit ve gübre dozunun %1 düzeyinde önemli olduğu görülürken, yıl faktörünün istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13). Bu sebeple 2017 ve 2018 yılı değerlerinin ortalamaları gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.14 Çeşitler ve bor dozlarının dal sayısı ortalamaları (adet)

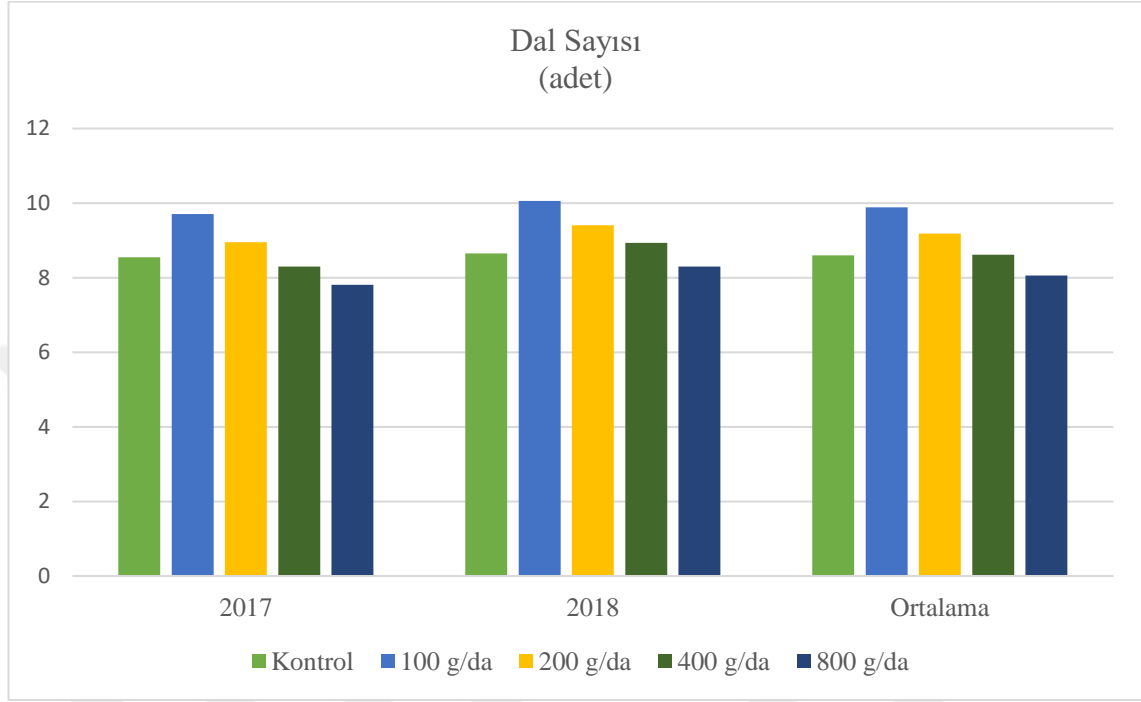
Gübre Dozları	Yıllar								2017-2018 Doz Ortalaması
	2017				2018				
	Derya	Erix	Mario	Ort.	Derya	Erix	Mario	Ort.	
Kontrol	6.93	9.85	8.87	8.55	6.67	9.62	9.66	8.65	8.60 C
100 g/da	7.95	11.13	10.06	9.71	7.79	10.73	11.67	10.06	9.89 A
200 g/da	7.41	10.27	9.17	8.95	7.26	10.13	10.83	9.41	9.18 B
400 g/da	6.33	9.84	8.72	8.30	6.74	9.70	10.35	8.93	8.62 C
800 g/da	6.17	9.21	8.06	7.81	6.36	9.33	9.20	8.30	8.06 D
Ort.	6.96	10.06	8.98		6.96	9.90	10.34		
2017-2018 Çeşit Ortalaması	Derya				Erix		Mario		
	6.96 B				9.98 A		9.66 A		

Çizelge 4.14'de 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına ait dal sayısı değerleri ayrı ayrı verilmiştir. Farklı İskenderiye üçgülü çeşitlerine göre dal sayısı değerleri 2017 yılında 6.96-10.06 adet, 2018 yılında 6.96-10.34 adet, iki yılın ortalamasına göre ise 6.96-9.98 adet arasında değişim göstermiştir. Mario çeşidinde 2017, 2018 ve iki yıllık ortalamalara göre sırasıyla 8.98 adet, 10.34 adet ve 9.66 adet dal sayısı ölçülmüştür. Derya çeşidinden ise sırasıyla 6.96 adet, 6.96 adet ve 6.96 adet ile en düşük dal sayısı değerleri elde edilmiştir. İki yılın en yüksek dal sayısı ortalaması ise 9.98 adet ile Erix çeşidinde gözlemlenmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12 Çeşitlerin dal sayısı ortalamaları

Farklı gübre dozlarına ait dal sayısı değerleri 2017 yılında 7.81-9.71 adet, 2018 yılında 8.30-10.06 adet, iki yılın ortalamasına göre ise 8.06-9.89 adet arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.14).



Şekil 4.13 Bor dozlarının dal sayısı ortalamaları

100 g/da bor dozu uygulamasında 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına göre sırasıyla 9.71 adet, 10.06 adet ve 9.89 adet dal sayısı ölçülmüştür. 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde ise sırasıyla 7.81 adet, 8.30 adet ve 8.06 adet dal sayısı elde edilmiştir. Kontrol parselleriyle karşılaştırıldığında 100 g/da bor dozunda 9.89 adet ile en yüksek dal sayısı ortalamasına ulaşılırken, 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde 8.06 adet ile kontrol parselleri ortalamasından daha düşük dal sayısı ortalaması elde edilmiştir (Şekil 4.13). Çelen (1998), İzmir koşullarında bazı İskenderiye üçgülü çeşitlerinin tohum verimi ve verim özellikleri üzerine yaptığı çalışmada; dal sayısının 2.50 adet ile 4.30 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmada farklı bor dozu verilen çeşitlerin dal sayısı ortalamaları bildirilen değerlerden oldukça yüksektir.

4.8 Bitkide Kömeç Sayısı (adet)

Çizelge 4.15 Çeşitler ve bor dozlarının bitkide kömeç sayısına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
2017				
Tekerrür	2	55.34	27.67	4.03
Çeşit	2	165.72	82.86	12.07*
Hata	4	27.47	6.87	
Doz	4	51.08	12.77	45.86**
Çeşit x Doz	8	3.20	0.40	1.44
Hata	24	6.68	0.28	
Genel	44	309.49		
2018				
Tekerrür	2	3.26	1.63	0.59
Çeşit	2	12.80	6.40	2.32
Hata	4	11.02	2.76	
Doz	4	28.31	7.08	62.07**
Çeşit x Doz	8	1.04	0.13	1.14
Hata	24	2.74	0.11	
Genel	44	59.16		
2017 ve 2018				
Tekerrür	2	42.42	21.21	2.62
Yıl	1	1.07	1.07	0.13
Hata	2	16.18	8.09	
Çeşit	2	135.25	67.63	14.05**
Yıl x Çeşit	2	43.27	21.64	4.50
Hata	8	38.49	4.81	
Doz	4	76.92	19.23	98.00**
Yıl x Doz	4	2.47	0.62	3.15
Çeşit x Doz	8	2.70	0.34	1.72
Yıl x Çeşit x Doz	8	1.53	0.19	0.98
Hata	48	9.42	0.20	
Genel	89	369.72		

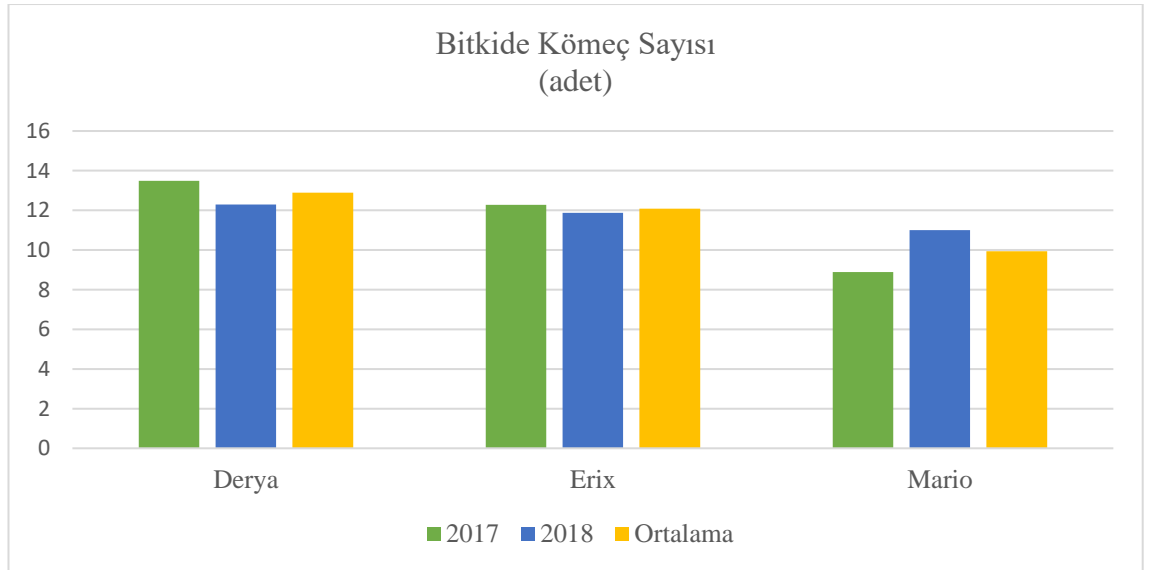
* 0.05, ** 0.01 önem düzeyinde farklılığı göstermektedir.

Bitkide kömeç sayısı bakımından, İskenderiye üçgülünde farklı çeşit ve bor dozlarına ait varyans analizi tablosu incelendiğinde; 2017 yılında çeşit %5, gübre dozu %1, 2018 yılında ise gübre dozu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2017 ve 2018 yıllarına ait iki yıllık varyans analizinde yine çeşit ve gübre dozunun %1 düzeyinde önemli olduğu görülürken, yıl faktörünün istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.15). Bu sebeple 2017 ve 2018 yılı değerlerinin ortalamaları gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.16 Çeşitler ve bor dozlarının bitkide kömeç sayısı ortalamaları (adet)

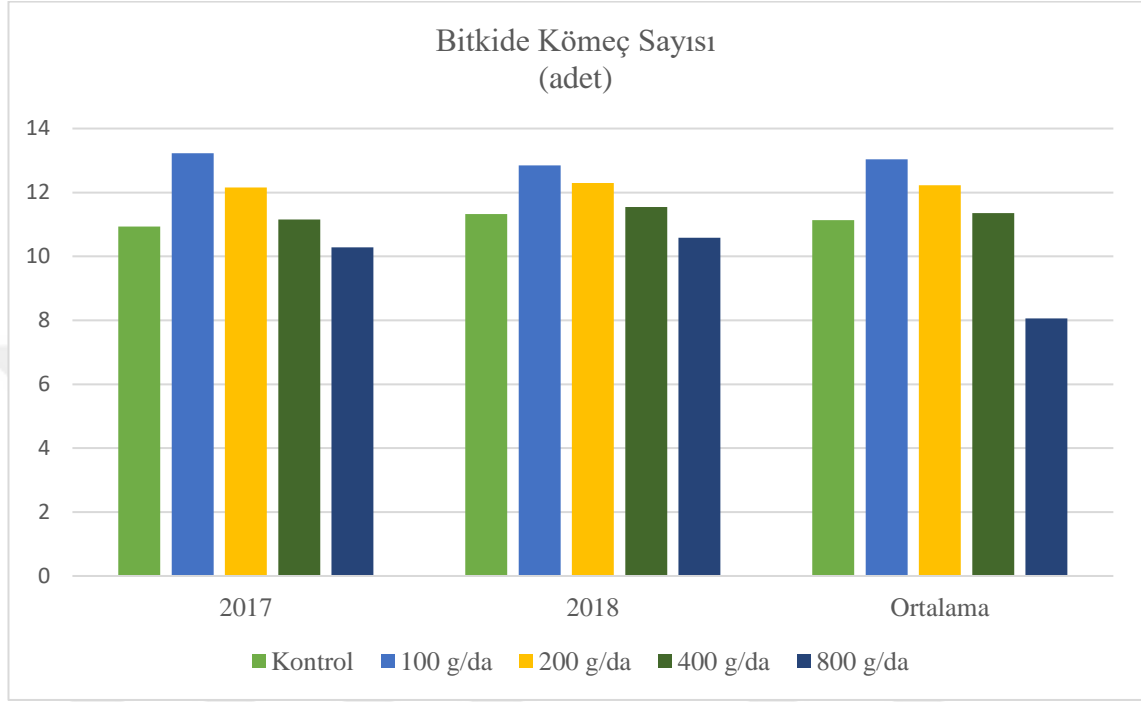
Gübre Dozları	Yıllar								2017-2018 Doz Ortalaması
	2017				2018				
	Derya	Erix	Mario	Ort.	Derya	Erix	Mario	Ort.	
Kontrol	12.73	11.79	8.27	10.93	11.87	11.15	10.93	11.32	11.13 C
100 g/da	15.02	13.61	11.07	13.23	13.38	13.05	12.13	12.85	13.04 A
200 g/da	14.02	12.72	9.73	12.16	12.81	12.62	11.47	12.30	12.23 B
400 g/da	13.24	12.16	8.04	11.15	12.10	11.84	10.69	11.54	11.35 C
800 g/da	12.46	11.11	7.28	10.28	11.27	10.69	9.78	10.58	10.43 D
Ort.	13.49	12.28	8.88		12.29	11.87	11.00		
2017-2018 Çeşit Ortalaması			Derya		Erix		Mario		
			12.89 A		12.08 B		9.94 C		

Çizelge 4.16'da 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına ait bitkide kömeç sayısı değerleri ayrı ayrı verilmiştir. Farklı İskenderiye üçgülü çeşitlerine göre bitkide kömeç sayısı değerleri 2017 yılında 8.88-13.49 adet, 2018 yılında 11.00-12.29 adet, iki yılın ortalamasına göre ise 9.94-12.89 adet arasında değişim göstermiştir. Erix çeşidinde 2017, 2018 ve iki yıllık ortalamalara göre sırasıyla 12.28 adet, 11.87 adet ve 12.08 adet bitkide kömeç sayısı ölçülmüştür. Mario çeşidinden ise sırasıyla 8.88 adet, 11.00 adet ve 9.94 adet ile en düşük bitkide kömeç sayısı değerleri elde edilmiştir. İki yılın en yüksek bitkide kömeç sayısı ortalaması ise 12.89 adet ile Derya çeşidinde gözlemlenmiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14 Çeşitlerin bitkide kömeç sayısı ortalamaları

Farklı gübre dozlarına ait bitkide kömeç sayısı değerleri 2017 yılında 10.28-13.23 adet, 2018 yılında 10.58-12.85 adet, iki yılın ortalamasına göre ise 10.43-13.04 adet arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.16).



Şekil 4.15 Bor dozlarının bitkide kömeç sayısı ortalamaları

100 g/da bor dozu uygulamasında 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına göre sırasıyla 13.23 adet, 12.85 adet ve 13.04 adet bitkide kömeç sayısı ölçülmüştür. 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde ise sırasıyla 10.28 adet, 10.58 adet ve 8.06 adet bitkide kömeç sayısı elde edilmiştir. Kontrol parselleriyle karşılaştırıldığında 100 g/da bor dozunda 13.04 adet ile en yüksek bitkide kömeç sayısı ortalamasına ulaşılırken, 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde 8.06 adet ile kontrol parselleri ortalamasından daha düşük bitkide kömeç sayısı ortalaması elde edilmiştir (Şekil 4.15). Güncan (1992), Ankara koşullarında İskenderiye üçgülü çeşitlerinin tohum verimlerini belirlemek amacıyla 7 farklı İskenderiye üçgülü çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada; İskenderiye üçgülü çeşitlerinin bitki başına kömeç sayılarının 5.90 ile 12.00 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmada elde edilen bitkide kömeç sayısı ortalamaları bildirilen değerler ile uyum göstermektedir.

4.9 Kömeçte Tohum Sayısı (adet)

Çizelge 4.17 Çeşitler ve bor dozlarının kömeçte tohum sayısına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
2017				
Tekerrür	2	397.51	198.76	3.95
Çeşit	2	842.71	421.36	8.38*
Hata	4	201.16	50.29	
Doz	4	1160.89	290.22	35.90**
Çeşit x Doz	8	35.51	4.44	0.55
Hata	24	194.00	8.08	
Genel	44	2831.78		
2018				
Tekerrür	2	272.53	136.27	3.97
Çeşit	2	245.20	122.60	3.57
Hata	4	137.47	34.37	
Doz	4	755.42	188.86	65.37**
Çeşit x Doz	8	17.24	2.16	0.75
Hata	24	69.33	2.89	
Genel	44	1497.20		
2017 ve 2018				
Tekerrür	2	548.36	274.18	4.51
Yıl	1	2240.01	2240.01	36.82*
Hata	2	121.69	60.84	
Çeşit	2	958.82	479.41	11.33**
Yıl x Çeşit	2	129.09	64.54	1.52
Hata	8	338.62	42.33	
Doz	4	1861.49	465.37	84.83**
Yıl x Doz	4	54.82	13.71	2.50
Çeşit x Doz	8	13.51	1.69	0.31
Yıl x Çeşit x Doz	8	39.24	4.91	0.89
Hata	48	263.33	5.49	
Genel	89	6568.99		

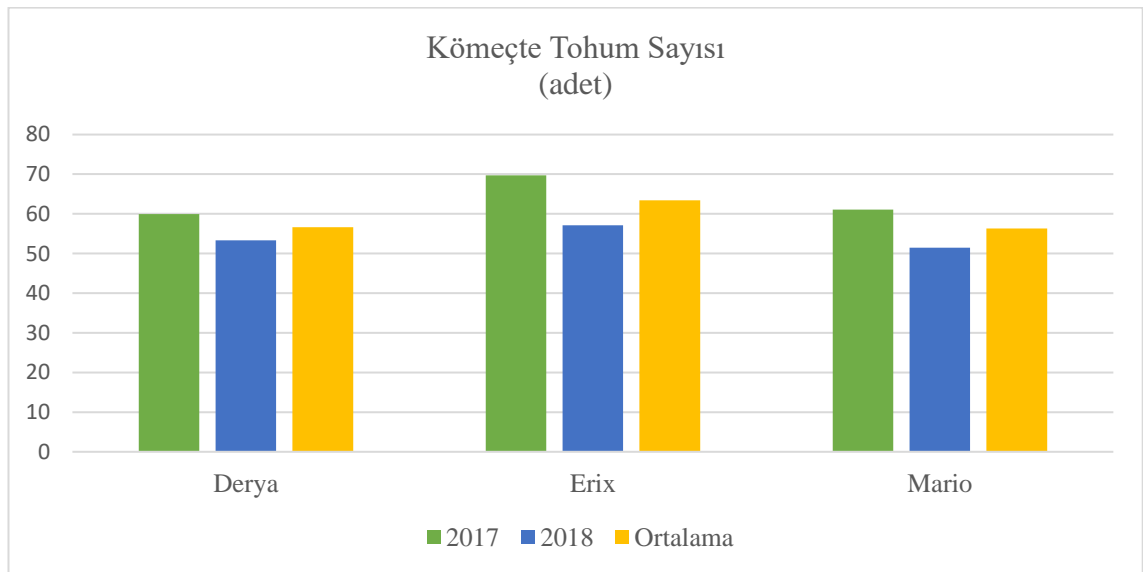
* 0.05, ** 0.01 önem düzeyinde farklılığı göstermektedir.

Kömeçte tohum sayısı bakımından, İskenderiye üçgölünde farklı çeşit ve bor dozlarına ait varyans analizi tablosu incelendiğinde; 2017 yılında çeşit %5, gübre dozu %1, 2018 yılında ise gübre dozu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2017 ve 2018 yıllarına ait iki yıllık varyans analizinde yine çeşit ve gübre dozunun %1 düzeyinde önemli olduğu görülürken, yıl faktörünün %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17). Bu sebeple 2017 ve 2018 yıllarına ait çeşit ve doz ortalamaları ayrı ayrı gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.18 Çeşitler ve bor dozlarının kömeçte tohum sayısı ortalamaları (adet)

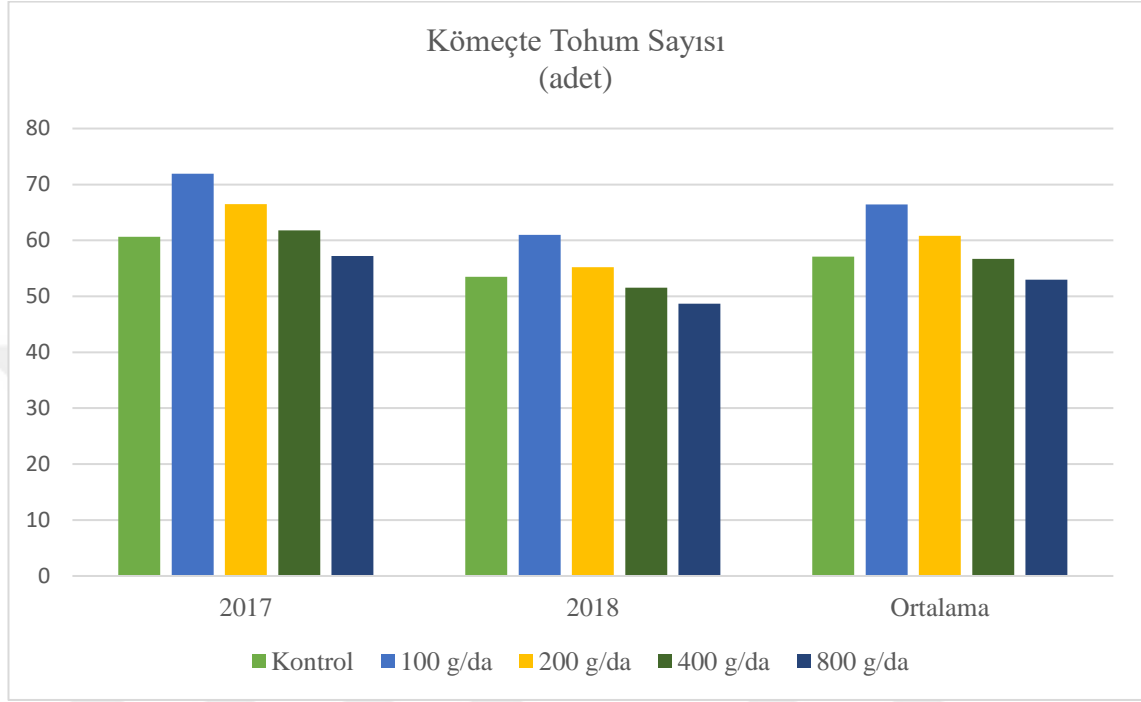
Gübre Dozları	Yıllar								2017-2018 Doz Ortalaması
	2017				2018				
	Derya	Erix	Mario	Ort.	Derya	Erix	Mario	Ort.	
Kontrol	56.11	68.35	57.50	60.65 CD	53.07	56.31	51.17	53.52 BC	57.09
100 g/da	69.08	76.82	69.87	71.92 A	60.25	64.85	57.80	60.97 A	66.45
200 g/da	64.11	71.88	63.42	66.47 B	54.22	57.79	53.58	55.20 B	60.84
400 g/da	58.05	68.14	59.15	61.78 C	50.95	53.86	49.85	51.55 C	56.67
800 g/da	52.52	63.57	55.52	57.20 D	48.15	52.76	45.15	48.69 D	52.95
Ort.	59.97 B	69.75 A	61.09 B		53.33	57.11	51.51		
2017-2018 Çeşit Ortalaması			Derya	Erix	Mario				
			56.65	63.43	56.30				

Çizelge 4.18’de 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına ait kömeçte tohum sayısı değerleri ayrı ayrı verilmiştir. Farklı İskenderiye üçgülü çeşitlerine göre kömeçte tohum sayısı değerleri 2017 yılında 59.97-69.75 adet, 2018 yılında 51.51-57.11 adet, iki yılın ortalamasına göre ise 56.30-63.43 adet arasında değişim göstermiştir. Derya çeşidinde 2017, 2018 ve iki yıllık ortalamalara göre sırasıyla 59.97 adet, 53.33 adet ve 56.65 adet kömeçte tohum sayısı ölçülmüştür. Mario çeşidinden ise sırasıyla 61.09 adet, 51.51 adet ve 56.30 adet ile en düşük kömeçte tohum sayısı değerleri elde edilmiştir. İki yılın en yüksek kömeçte tohum sayısı ortalaması ise 63.43 adet ile Erix çeşidinde gözlemlenmiştir (Şekil 4.16).



Şekil 4.16 Çeşitlerin kömeçte tohum sayısı ortalamaları

Farklı gübre dozlarına ait kömeçte tohum sayısı değerleri 2017 yılında 57.20-71.92 adet, 2018 yılında 48.69-60.97 adet, iki yılın ortalamasına göre ise 52.95-66.45 adet arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.18).



Şekil 4.17 Bor dozlarının kömeçte tohum sayısı ortalamaları

100 g/da bor dozu uygulamasında 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına göre sırasıyla 71.92 adet, 60.97 adet ve 66.45 adet kömeçte tohum sayısı ölçülmüştür. 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde ise sırasıyla 57.20 adet, 48.69 adet ve 52.95 adet kömeçte tohum sayısı elde edilmiştir. Kontrol parselleriyle karşılaştırıldığında 100 g/da bor dozunda 66.45 adet ile en yüksek kömeçte tohum sayısı ortalamasına ulaşılırken, 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde 52.95 adet ile kontrol parselleri ortalamasından daha düşük kömeçte tohum sayısı ortalaması elde edilmiştir (Şekil 4.17). Güncan (1992), Ankara koşullarında İskenderiye üçgülü çeşitlerinin tohum verimlerini belirlemek amacıyla 7 farklı İskenderiye üçgülü çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada; İskenderiye üçgülü çeşitlerinin kömeçteki tohum sayılarının 46.08 ile 76.00 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmada elde edilen kömeçte tohum sayısı ortalamaları bildirilen değerler ile uyum göstermektedir.

4.10 Tohum Verimi (kg/da)

Çizelge 4.19 Çeşitler ve bor dozlarının tohum verimine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
2017				
Tekerrür	2	332.86	166.43	0.34
Çeşit	2	44275.71	22137.86	45.16**
Hata	4	1960.82	490.21	
Doz	4	3764.03	941.01	9.83**
Çeşit x Doz	8	1447.70	180.96	1.89
Hata	24	2297.04	95.71	
Genel	44	54078.17		
2018				
Tekerrür	2	1176.71	588.36	2.57
Çeşit	2	45691.48	22845.74	99.85**
Hata	4	915.24	228.81	
Doz	4	2418.29	604.57	125.60**
Çeşit x Doz	8	169.07	21.13	4.39**
Hata	24	115.52	4.81	
Genel	44	50486.32		
2017 ve 2018				
Tekerrür	2	346.53	173.26	0.30
Yıl	1	219.96	219.96	0.38
Hata	2	1163.04	581.52	
Çeşit	2	89957.98	44978.99	125.11**
Yıl x Çeşit	2	9.21	4.61	0.01
Hata	8	2876.06	359.51	
Doz	4	6087.74	1521.94	30.28**
Yıl x Doz	4	94.58	23.65	0.47
Çeşit x Doz	8	1229.90	153.74	3.06**
Yıl x Çeşit x Doz	8	386.88	48.36	0.96
Hata	48	2412.56	50.26	
Genel	89	104784.45		

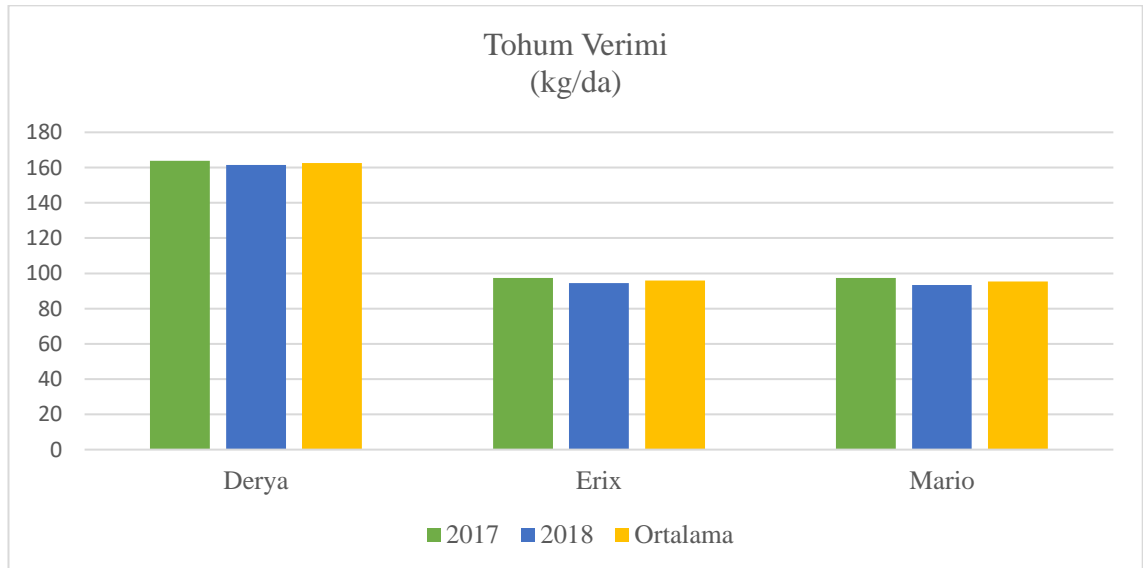
* 0.05, ** 0.01 önem düzeyinde farklılığı göstermektedir.

Tohum verimi bakımından, İskenderiye üçgölünde farklı çeşit ve bor dozlarına ait varyans analizi tablosu incelendiğinde; hem 2017 hem de 2018 yılında çeşit ve gübre dozu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2017 ve 2018 yıllarına ait iki yıllık varyans analizinde yine çeşit, gübre dozu ve çeşit x doz interaksiyonunun %1 düzeyinde önemli olduğu görülürken, yıl faktörünün istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.19). Bu sebeple 2017 ve 2018 yılı değerlerinin ortalamaları gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.20 Çeşitler ve bor dozlarının tohum verimi ortalamaları (kg/da)

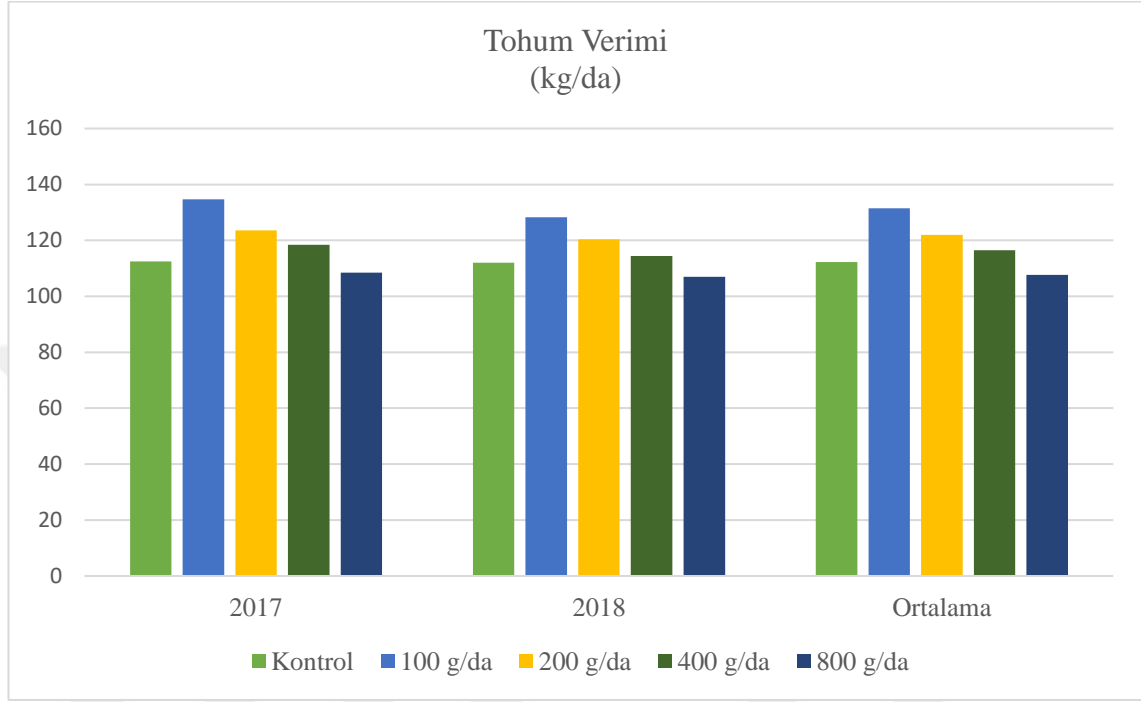
Gübre Dozları	Yıllar								2017-2018 Doz Ortalaması
	2017				2018				
	Derya	Erix	Mario	Ort.	Derya	Erix	Mario	Ort.	
Kontrol	154.08	92.21	91.08	112.46	155.62	90.09	90.38	112.03	112.25 CD
100 g/da	192.04	106.91	104.93	134.63	176.76	106.25	101.90	128.30	131.47 A
200 g/da	170.68	100.47	99.44	123.53	166.92	98.93	95.13	120.33	121.93 B
400 g/da	160.48	94.49	100.41	118.46	159.32	91.41	92.72	114.48	116.47 BC
800 g/da	142.04	92.54	90.74	108.44	148.79	85.26	86.86	106.97	107.71 D
Ort.	163.86	97.32	97.31		161.48	94.39	93.40		
2017-2018 Çeşit Ortalaması				Derya	Erix	Mario			
				162.67 A	95.86 B	95.36 B			

Çizelge 4.20’de 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına ait tohum verimleri ayrı ayrı verilmiştir. Farklı İskenderiye üçgülü çeşitlerine göre tohum verimleri 2017 yılında 97.31-163.86 kg/da, 2018 yılında 93.40-161.48 kg/da, iki yılın ortalamasına göre ise 95.36-162.67 kg/da arasında değişim göstermiştir. Erix çeşidinde 2017, 2018 ve iki yıllık ortalamalara göre sırasıyla 97.32 kg/da, 94.39 kg/da ve 95.86 kg/da tohum verimi ölçülmüştür. Mario çeşidinden ise sırasıyla 97.31 kg/da, 93.40 kg/da ve 95.36 kg/da ile en düşük tohum verimi elde edilmiştir. İki yılın en yüksek tohum verimi ortalaması ise 162.67 kg/da ile Derya çeşidinde gözlemlenmiştir (Şekil 4.18).



Şekil 4.18 Çeşitlerin tohum verimi ortalamaları

Farklı gübre dozlarına ait tohum verimleri 2017 yılında 108.44-134.63 kg/da, 2018 yılında 106.97-128.30 kg/da, iki yılın ortalamasına göre ise 107.71-131.47 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.20).



Şekil 4.19 Bor dozlarının tohum verimi ortalamaları

100 g/da bor dozu uygulamasında 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına göre sırasıyla 134.63 kg/da, 128.30 kg/da ve 131.47 kg/da tohum verimi ölçülmüştür. 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde ise sırasıyla 108.44 kg/da, 106.97 kg/da ve 107.71 kg/da tohum verimi elde edilmiştir. Kontrol parselleriyle karşılaştırıldığında 100 g/da bor dozunda 131.47 kg/da ile en yüksek, 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde 107.71 kg/da ile en düşük tohum verimi ortalaması elde edilmiştir (Şekil 4.19).

Çizelge 4.21 Çeşitler ve bor dozlarının çeşit x doz interaksyonu ortalamaları (kg/da)

Çeşit X Doz İnteraksyonu					
Çeşit X Doz	Ortalama	Çeşit X Doz	Ortalama	Çeşit X Doz	Ortalama
Derya X Kontrol	154.86 CD	Erix X Kontrol	91.21 G	Mario X Kontrol	90.69 G
Derya X 100 g/da	184.41 A	Erix X 100 g/da	106.59 E	Mario X 100 g/da	103.42 EF
Derya X 200 g/da	168.79 B	Erix X 200 g/da	99.68 E-G	Mario X 200 g/da	97.31 E-G
Derya X 400 g/da	159.86 BC	Erix X 400 g/da	92.92 FG	Mario X 400 g/da	96.59 E-G
Derya X 800 g/da	145.37 D	Erix X 800 g/da	88.91 G	Mario X 800 g/da	88.82 G

Çeşit x Doz interaksiyonu sıralamasına göre her iki yılın en yüksek tohum verimi ortalaması 184.41 kg/da ile Derya x 100 g/da olarak uygulanan parsellerde görülürken, Mario x 800 g/da uygulanan parsellerde 88.82 kg/da ile en düşük tohum verimi ortalaması ölçülmüştür (Çizelge 4.21). Güncan (1992), Ankara koşullarında İskenderiye üçgüdü çeşitlerinin tohum verimlerini belirlemek amacıyla 7 farklı İskenderiye üçgüdü çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada; İskenderiye üçgüdü çeşitlerinin tohum verimlerinin 22.68 kg/da ile 82.12 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmada elde edilen tohum verimi ortalamaları bildirilen değerlerin oldukça üzerindedir.

4.11 Bin Dane Ağırlığı (g)

Çizelge 4.22 Çeşitler ve bor dozlarının bin dane ağırlığına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
2017				
Tekerrür	2	0.01	0.01	0.35
Çeşit	2	5.94	2.97	249.94**
Hata	4	0.05	0.01	
Doz	4	0.22	0.06	10.58**
Çeşit x Doz	8	0.02	0.01	0.52
Hata	24	0.12	0.01	
Genel	44	6.36		
2018				
Tekerrür	2	0.24	0.12	3.70
Çeşit	2	3.36	1.68	50.97**
Hata	4	0.13	0.03	
Doz	4	0.59	0.15	21.46**
Çeşit x Doz	8	0.01	0.01	0.17
Hata	24	0.16	0.01	
Genel	44	4.50		
2017 ve 2018				
Tekerrür	2	0.17	0.09	2.09
Yıl	1	0.27	0.27	6.54
Hata	2	0.08	0.04	
Çeşit	2	9.10	4.55	202.73**
Yıl x Çeşit	2	0.21	0.10	4.61
Hata	8	0.18	0.02	
Doz	4	0.75	0.19	31.27**
Yıl x Doz	4	0.06	0.01	2.29
Çeşit x Doz	8	0.02	0.01	0.37
Yıl x Çeşit x Doz	8	0.01	0.01	0.27
Hata	48	0.29	0.01	
Genel	89	11.13		

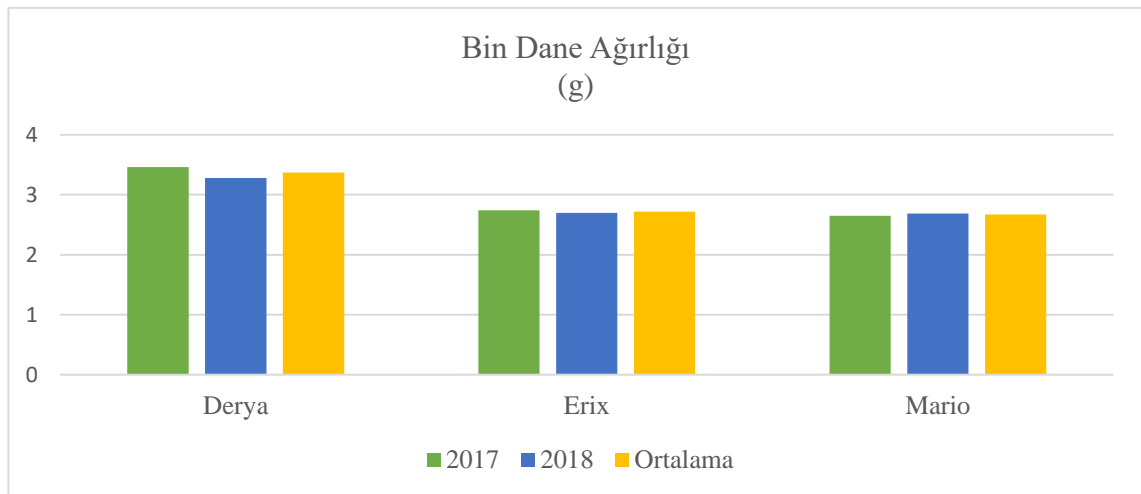
* 0.05, ** 0.01 önem düzeyinde farklılığı göstermektedir.

Bin dane ağırlığı bakımından, İskenderiye üçgölünde farklı çeşit ve bor dozlarına ait varyans analizi tablosu incelendiğinde; hem 2017 hem de 2018 yılında çeşit ve gübre dozu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2017 ve 2018 yıllarına ait iki yıllık varyans analizinde yine çeşit ve gübre dozunun %1 düzeyinde önemli olduğu görülürken, yıl faktörünün istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.21). Bu sebeple 2017 ve 2018 yılı değerlerinin ortalamaları gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.23 Çeşitler ve bor dozlarının bin dane ağırlığı ortalamaları (g)

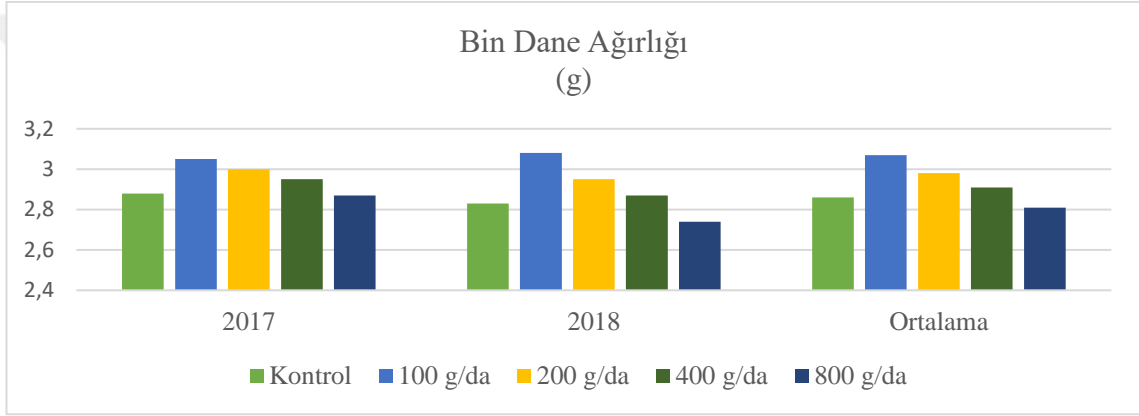
Gübre Dozları	Yıllar								2017-2018 Doz Ortalaması
	2017				2018				
	Derya	Erix	Mario	Ort.	Derya	Erix	Mario	Ort.	
Kontrol	3.44	2.64	2.57	2.88	3.23	2.63	2.63	2.83	2.86 CD
100 g/da	3.54	2.84	2.78	3.05	3.50	2.86	2.89	3.08	3.07 A
200 g/da	3.48	2.81	2.71	3.00	3.32	2.76	2.76	2.95	2.98 B
400 g/da	3.46	2.74	2.64	2.95	3.24	2.70	2.66	2.87	2.91 C
800 g/da	3.39	2.67	2.54	2.87	3.11	2.56	2.56	2.74	2.81 D
Ort.	3.46	2.74	2.65		3.28	2.70	2.69		
2017-2018 Çeşit Ortalaması		Derya		Erix		Mario			
		3.37 A		2.72 B		2.67 B			

Çizelge 4.23’de 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına ait bin dane ağırlığı verimleri ayrı ayrı verilmiştir. Farklı İskenderiye üçgölü çeşitlerine göre bin dane ağırlığı ortalamaları 2017 yılında 2.65-3.46 g, 2018 yılında 2.69-3.28 g, iki yılın ortalamasına göre ise 2.67-3.37 g arasında değişim göstermiştir.



Şekil 4.20 Çeşitlerin bin dane ağırlığı ortalamaları

Erix çeşidinde 2017, 2018 ve iki yıllık ortalamalara göre sırasıyla 2.74, 2.70 ve 2.72 g bin dane ağırlığı ortalaması ölçülmüştür. Mario çeşidinden ise sırasıyla 2.65, 2.69 ve 2.67 g ile en düşük bin dane ağırlığı ortalaması elde edilmiştir. İki yılın en yüksek bin dane ağırlığı ortalaması ise 3.37 g ile Derya çeşidinde görülmüştür (Şekil 4.20). Farklı gübre dozlarının bin dane ağırlığı ortalamaları 2017 yılında 2.87-3.05 g, 2018 yılında 2.74-3.08 g, iki yılın ortalamasına göre ise 2.81-3.07 g arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.23). 100 g/da bor dozu uygulamasında 2017, 2018 ve iki yılın ortalamasına göre sırasıyla 3.05, 3.08 ve 3.07 g bin dane ağırlığı ölçülmüştür. 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde ise sırasıyla 2.87, 2.74 ve 2.81 g bin dane ağırlığı elde edilmiştir.



Şekil 4.21 Bor dozlarının bin dane ağırlığı ortalamaları

Kontrol parselleriyle karşılaştırıldığında 100 g/da bor dozunda 3.07 g ile en yüksek, 800 g/da bor dozu uygulanan parsellerde 2.81 g ile en düşük bin dane ağırlığı elde edilmiştir (Şekil 4.21). Günçan (1992), Ankara koşullarında İskenderiye üçgülü çeşitlerinin tohum verimlerini belirlemek amacıyla 7 farklı İskenderiye üçgülü çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada çeşitlerin bin dane ağırlıklarının 2.40 g ile 3.95 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmada elde edilen ortalamalar bildirilen değerler ile uyum göstermiştir.

4.12 Çiçeklenme Zamanı (gün)

Çizelge 4.24 Çeşitlerin çiçeklenme zamanı ortalamaları (gün)

Çeşitler	2017	2018	Ort.
Derya	71.00	68.00	69.50
Erix	93.00	91.00	92.00
Mario	93.00	91.00	92.00
Ort.	85.66	83.33	84.50

2017 ve 2018 yılında 5 Nisanda ekimi yapılan çeşitlerden yerli çeşit olan Derya; 2017 yılında 15 Haziranda, 2018 yılında ise 12 Haziranda çiçeklenmiştir. Erix ve Mario çeşitleri ise 2017 yılında 7 Temmuzda, 2018 yılında ise 5 Temmuzda çiçeklenmiştir. Çizelge 4.24’de verilen çeşitlerin çiçeklenme zamanı ortalamaları incelendiğinde elde edilen değerler 2017 yılı için 71 ile 93 gün, 2018 yılı için ise 68 ile 91 gün arasında değişim göstermiştir. Yerli çeşit olan Derya, yabancı çeşitlere (Erix ve Mario) göre daha erken çiçeklenmiştir. Çeşitler içinde farklı bor dozları uygulanan parseller incelenmiş ve çiçeklenme zamanı bakımından herhangi bir fark görülmemiştir.

4.13 Hasat Olgunluğu Zamanı (gün)

Çizelge 4.25 Çeşitlerin hasat olgunluğu zamanı ortalamaları (gün)

Çeşitler	2017	2018	Ort.
Derya	106.00	109.00	107.50
Erix	122.00	124.00	123.00
Mario	122.00	124.00	123.00
Ort.	116.66	119.00	117.83

2017 ve 2018 yılında 5 Nisanda ekimi yapılan çeşitlerden yerli çeşit olan Derya; 2017 yılında 20 Temmuzda, 2018 yılında ise 23 Temmuzda hasat olgunluğuna gelmiştir. Erix ve Mario çeşitleri ise 2017 yılında 5 Ağustosta, 2018 yılında ise 7 Ağustosta hasat olgunluğuna gelmiştir. Çizelge 4.25’de verilen çeşitlerin hasat olgunluğu zamanı ortalamaları incelendiğinde elde edilen değerler 2017 yılı için 106 ile 122 gün, 2018 yılı için ise 109 ile 124 gün arasında değişim göstermiştir. Yerli çeşit olan Derya, yabancı çeşitlere (Erix ve Mario) göre daha erken hasat olgunluğuna gelmiştir. Çeşitler içinde farklı bor dozları uygulanan parseller incelenmiş ve hasat olgunluğu zamanı bakımından herhangi bir fark görülmemiştir.

5. SONUÇ

Araştırmanın ilk kısmında 2017 ve 2018 yılları için ot verimi (yeşil, kuru), ham protein oranı ve verimi, bitki boyu, sap kalınlığı, dal sayısı, çiçeklenme zamanı, bitkide kömeç sayısı, kömeçte tohum sayısı, hasat olgunluğu zamanı, tohum verimi ile bin dane ağırlığına ait verim unsurları yapılan araştırmalar doğrultusunda incelenmiş ve elde edilen değerler kayıt altına alınmıştır.

Araştırmanın ikinci kısmında ise incelenen ve kayıt altına alınan parametrelerin grup ortalamalarının karşılaştırılması için varyans analizi uygulanmıştır. Ölçülen parametrelere ait veriler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre Mstat-C istatistik programı ile bilgisayar ortamında varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizi sonucu F test istatistiği önemli olan parametrelerin grup ortalamalarının birbirleriyle olan farklılığını belirlemek için çoklu karşılaştırma testleri uygulanmıştır. Araştırmada F test istatistiğinin önem durumuna göre verilere en çok kullanılan çoklu karşılaştırma testlerinden biri olan Duncan testi uygulanmıştır. İncelenen her parametrede yıl, tekerrür, çeşit ve bor dozu ve bunlar arasında oluşan interaksyonlar için gruplandırmalar (harflendirmeler) yapılmıştır.

Alınan sonuçlara göre; Mario çeşidi yeşil ot, kuru ot, ham protein verimi, bitki boyu ve sap kalınlığı bakımından en yüksek verimi vermiştir. Dal sayısı ve kömeçte tohum sayısı bakımından en yüksek verimin elde edildiği Erix çeşidinden incelenen tüm verim öğeleri bakımından orta düzeyde verim alınmıştır. Ham protein oranı, bitkide kömeç sayısı, tohum verimi ve bin dane ağırlığı bakımından en yüksek verimin alındığı yerli çeşit Derya ise incelenen diğer parametrelerde Erix ve Mario çeşitlerinin gerisinde kalmıştır. Bununla beraber Derya çeşidi çiçeklenme ve hasat olgunluğuna diğer çeşitlerden önce ulaşmıştır.

Çeşitlere uygulanan gübre dozları göz önüne alındığında en yüksek verim, incelenen parametreler bakımından 100 g/da bor dozu uygulanan parsellerden alınmıştır. Her iki yılın ortalamasına göre; 100 g/da bor dozu uygulanan parseller kontrol parselleri ile karşılaştırıldığında yeşil ot veriminde % 11.81, kuru ot veriminde % 11.42, ham protein veriminde % 12.84, bitki boyunda % 9.13, sap kalınlığında % 12.96, dal sayısında %

15.00, bitkide kömeç sayısında % 17.16, kömeçte tohum sayısında % 16.39, tohum veriminde % 17.12, bin dane ağırlığında % 7.34 oranında verim artışı görülmüştür. Bununla beraber uygulanan gübre dozları ham protein oranı, çiçeklenme zamanı ve hasat olgunluğu zamanı üzerinde herhangi bir etki yaratmamıştır. Bor dozlarının artırıldığı parsellerde verim unsurlarında düşüşler gözlemlenmiştir. Bu durum bitkinin ihtiyacı olan miktardan fazla verilen borlu gübrenin toksik etki yaratmasından kaynaklanmaktadır. Sonuç olarak; Mario çeşidi hem verim bakımından hem de kalite bakımından iyi değerler verirken, 100 g/da olarak uygulanan bor dozunda en yüksek miktarda ve kalitede ürün elde edilmiştir.

Ülkemiz hayvancılığının yem politikası kendine yeterlilik üzerine kurulmalıdır. Hayvan varlığımızın yeterli, dengeli ve verime yönelik beslenemediği yapılan araştırmalarda belirtilmektedir. Yem maliyetlerini düşük tutmak ancak farklı ekolojik bölgelere uyum sağlamış, alternatif ürünlerle desteklenen, sürdürülebilir, kaliteli ve ucuz kaba yem üretimiyle sağlanabilir. Ülkemizde ekimi yapılan yem bitkisi türü oldukça azdır. Hayvancılığımızın en büyük sorunlarından biri olan kaba yem açığını kapatmada katkı sağlayabilecek alternatif yem bitkisi türlerine ihtiyaç artmaktadır. Akdeniz ülkelerinde çok eski yıllardan beri yetiştirilen, Orta Anadolu'da olduğu gibi yarı kurak iklim koşullarına da iyi uyum sağlayan İskenderiye üçgülü yem değeri bakımından yonca kadar önemli bir baklagil yem bitkisidir. Kaba yem üretimimiz İskenderiye üçgülü gibi farklı yem kaynakları ile çeşitlendirilmeli, üretimin her dönemi için alternatif türler tarım sistemlerine dâhil edilmelidir. Ekim nöbeti içerisinde alternatif yem bitkilerine daha çok yer verilmelidir.

Bu konuda yapılacak ilk iş; farklı ekolojik bölgelere uyum gösteren, verimli ve kaliteli yem bitkisi çeşitlerinin geliştirilerek tohum üretimlerinin artırılması olmalıdır. Yem bitkisi üreticileri ekimini yapmak istedikleri tür ve çeşitlerin tohumlarını zamanında ve uygun fiyata bulabilmelidir. Bununla beraber üreticiler yem bitkisi yetiştiriciliğinin hayvancılığımıza olan katkısı ve bilimsel yetiştirme teknikleri konusunda bilinçlendirilmelidir. Üreticilere yem bitkisi yetiştiriciliği, yem kalitesi ve hayvan besleme üzerine eğitim olanakları sunulmalıdır. Bu konularda yapılmış tarımsal araştırmalar üreticilere ulaştırılmalı ve üreticilerin bilgilendirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Abreu, I., Cerda, M. E., Nanclares, M. P., Baena, I., Lloret, J., Bonilla, I., Bolanos, L., Reguera, M. 2012. Boron Deficiency Affects Rhizobia Cell Surface Polysaccharides Important for Suppression of Plant Defense Mechanisms During Legume Recognition and for Development of Nitrogen-Fixing Symbiosis. *Plant Soil*, 361, 385-395p.
- Açıkgöz, E. 2001. Yem Bitkileri. İçinde: İskenderiye Üçgülü (sayfa 584). Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları, Yayın No: 182, Bursa.
- Adriano, D.C. 1986. Trace Elements in the Terrestrial Environment. In: *Boron in Soils* (pages 74-79). Springer Verlag Berlin Heidelberg GmbH, New York.
- Akyıldız, A.R. 1968. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. İçinde: Kuru Ot Verimi (sayfa 122) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 358, Ankara.
- Alçıçek, A., Kılıç, A., Ayhan, V., Özdoğan, M. 2003. Türkiye’de Kaba Yem Üretimi ve Sorunları. Ziraat Mühendisleri Odası Yayınları Web Sitesi: http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/819fb9034f79627_ek.pdf Erişim Tarihi: 16.01.2019.
- Anonim. 2017. Bitkiler İçin Bor Mucizesi, Etidot-67. Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü. Web Sitesi: <http://www.etimaden.gov.tr/etidot-67> Erişim Tarihi: 03.11.2017.
- Anonim. 2019a. Bitkisel Üretim Değerleri. Türkiye İstatistik Kurumu. Web Sitesi: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> Erişim Tarihi: 12.03.2019.
- Anonim. 2019b. Meteorolojik Veriler. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Web Sitesi: <https://mevbis.mgm.gov.tr/> Erişim Tarihi: 03.04.2019.
- Arcak, Ç. 2010. Türkiye Topraklarının Bor Statüsünün Belirlenmesi ve Haritalanması Sonuç Raporu. Boren Derleme Arşivi, Yayın No: 71, Ankara.
- Barut, H., Aykanat, S., Aşıklı, S., Eker, S. 2018. Bitkisel Üretimde Bor. *Uluslararası Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 1(1): 33-46.
- Bolanos, L., Brewin, N. J., Bonilla, I. 1996. Effects of boron on Rhizobium-Legume Cell-Surface Interactions and Nodule Development. *Plant Physiol.*, 110, 1249-1256p.
- Çelen, A.E. 1998. Bazı İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) çeşitlerinin tohum verimi ve verim özellikleri üzerinde araştırmalar. *Anadolu, Journal of AARI*, 8 (2), 1-7.
- Demirok, F. 1993. Ankara koşullarında İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) çeşitlerinin ot verimleri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

- Ekiz, H. 1983. Türkiye’de yetiştirilen bazı Burçak (*Vicia ervilia* L.) çeşitlerinin önemli morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterleri üzerine araştırmalar. Basılmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Eraç, A. 1982. Bazı Önemli Tek Yıllık Yonca Tür ve Varyetelerinde Tohum ve Ot Verimi ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. İçinde: Ham Protein Verimi (sayfa 94) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:509, Ankara.
- Gezgin, S. ve Hamurcu, M. 2006. Bitki Beslemede Besin Elementleri Arasındaki Etkileşimin Önemi ve Bor İle Diğer Besin Elementleri Arasındaki Etkileşimler. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi Yayın No:20 (41), 24-31.
- Gupta, U.C. 2007. Handbook of Plant Nutrition. In: Boron (pages 241-277). Agriculture and Agri-Food, Canada.
- Gülümser, A., Odabaş, M. S., Özturan, Y. 2005. Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) yaprakdan ve topraktan uygulanan farklı bor dozlarının verim ve verim unsurlarına etkisi. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (2), 163-168, Antalya.
- Güncan, Ö. 1992. Ankara koşullarında İskenderiye Ügülu (*Trifolium alexandrinum* L.) çeşitlerinin tohum verimleri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Güneş, A. ve Soy, M. 2003. Fosforun Domates (*Lycopersicum esculentum* L.) Bitkisinde Bor Toksisitesini Önlemede Etkisi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 9, 273-277s.
- Güneş, A., Gezgin, S., Kalınbacak, K., Özcan, H., Çakmak, İ. 2017. Bor Elementinin Bitkiler İçin Önemi. Bor Dergisi 2 (3), 168-174s.
- Hakyemez, B. H. 1994. Hayvancılığımızın Büyük Çıkmazı: Kaba Yem. Ziraat Mühendisliği Dergisi, 278, 5-9s., Ankara.
- Hakyemez, B. H. ve Sancak, C. 2005. Bazı İskenderiye Ügülu (*Trifolium alexandrinum* L.) Çeşitlerinin Ankara Sulu Koşullarına Uyumu ve Verimin Biçim Sırasına Göre Değişimi. Tarım Bilimleri Dergisi 11 (4), 406-410.
- Hayran, M. ve Özdemir, O. 1996. Bilgisayar İstatistik ve Tıp. İçinde: Post-hoc Yöntemler (309-314s). Hekimler Yayın Birliği, 2. Baskı, Ankara.
- Kacar, B. ve Katkat, A.V., 2010. Bitki Besleme. Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi, 5, Ankara.
- Kacar, B. 2012. Temel Gübre Bilgisi. İçinde: Borun Kullanım Etkinliğini Artıran Etmenler (465-471s). Nobel Akademik Yayıncılık. Ankara.
- Karakurt, E. ve Ekiz, H. 1996. İskenderiye ügülu (*Trifolium alexandrinum* L.) ile İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* L.) karışım oranlarının ot verimine etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 5 (2), 25-30, Ankara.

- Karakurt, E. 1999. Orta Anadolu şartlarında İskenderiye üçgülünde (*Trifolium alexandrinum* L.) yapılmış araştırmalar. Ziraat Mühendisliği Dergisi 341, 34-37s.
- Kayri, M. 2009. Araştırmalarda gruplar arası farkın belirlenmesine yönelik çoklu karşılaştırma (post-hoc) teknikleri. Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 19 (1), 51-64, Elazığ.
- Kemp, P.H. 1956. The Chemistry of Borax. In: Borax Consolidated Limited (Part 1), S. W. I, London.
- Kesici, T. ve Kocabaş, Z. 1998. Biyoistatistik. İçinde: Varyans Analizi (203-282s). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:79, Ankara.
- Özdamar, K. 1999. Paket Programları İle İstatistiksel Veri Analizi. İçinde: Çoklu Karşılaştırma Testleri (264-265s). Kaan Kitabevi, 2.Baskı, Eskişehir.
- Pekşen, E. 1995. Samsun koşullarında bazı İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) çeşitlerinin ot verimleri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Putievsky, E. and Katznelson, J. 1970. Chromosome number and genetic system in several trifolium species. In: *Trifolium alexandrinum* L. chromosoma (pages 476-482). Volcani Institute of Agricultural Research, Israel.
- Rerkasem, B. and Jamjod, S. 1989. Correcting boron deficiency induced ear sterility in wheat and barley. Thai Journal of Soils Fertilization, 11, 200-209p.
- Rerkasem, B., Lordkaew, S., Konsaeng, S., Jongjaidee, J., Dell, B., Jamjod, S. 2013. Variation in responses to boron in rice. Plant Soil, 363, 287-295p.
- Soya, H. 1979. İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.)'nde değişik ekim zamanı ve biçim uygulamalarının verim ve diğer bazı karakterlere etkileri üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Soya, H. 2009. Yem Bitkileri. İçinde: İskenderiye Üçgülü (sayfa 363-369). Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Yayınları, Cilt No:2, İzmir.
- Wang Q. L., Lu L. D., Wu X. Q., Li Y. Q., Lin J. X. 2003. Boron Influences Pollen Germination and Pollen Tube Growth in Picea Meyeri. Tree Physiol., 23, 345-351p.
- Wolf, B. 1971. The determination of boron in soil extracts, plant materials, composts, manures, water and nutrient solutions. Soil Science and Plant Analysis 2 (5), 363-374.
- Yıldırım, Y. 2016. Bor dozlarının kolza (*Brassica napus* L.)'nın tohum verimi ve bazı kalite özelliklerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Yılmaz, A. E., Boncukcuoğlu, R., Bayar, S., Fil, B. A., Kocakerim, M. M. 2012. Boron Removal by Means of Chemical Precipitation with Calcium Hydroxide and Calcium Borate Formation. Korean J. Chem. Eng, 29, 1382-1387p.
- Yücel, C., Avcı, M., İnal, İ. Akkaya, M.R. 2017. İskenderiye Üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) İslah alışmaları. K.S.Ü. Doğa Bilimleri Dergisi 20 (Özel Sayı), 17-21.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hüseyin BULUT

Doğum Yeri : Afyonkarahisar

Doğum Tarihi : 10.07.1986

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Ankara Anadolu Meteoroloji Meslek Lisesi (2004)

Lisans : ODTÜ Eğitim Fakültesi Bilgisayar Öğretmenliği Bölümü (2010)

Lisans : Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü (2014)

Yüksek Lisans : Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri A.B.D. (2016)

Doktora : Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri A.B.D. (2019)

Çalıştığı Kurum ve Yıl

Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü 2004 - Devam Ediyor