T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOPRAKTAN VE YAPRAKTAN BOR UYGULAMALARININ PAMUĞUN (*Gossypium hirsutum* L.) VERİM, VERİM UNSURLARI VE LİF ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Serdal KUTLU

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2022

Doç. Dr. Hasan HALİLOĞLU danışmanlığında, Serdal KUTLU'nun hazırladığı **"Topraktan ve Yapraktan Bor Uygulamalarının Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Verim, Verim Unsurları ve Lif Özelliklerine Etkisi"** konulu bu çalışma 16/12/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Doç. Dr. Hasan HALİLOĞLU …….....

Üye : Prof. Dr. Mefhar Gültekin TEMİZ .....

Üye : Prof. Dr. Osman ÇOPUR …….....

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

Prof. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HÜBAP tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 22137

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

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ vi
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 4
3. MATERYAL ve YÖNTEM 11
3.1. Materyal 11
3.1.1. Deneme yeri ve yılı 11
3.1.2. Deneme yerinin iklim ve toprak özellikleri 11
3.1.3. Denemede kullanılan pamuk çeşidi ve bor gübresinin özellikleri 14
3.2.Metot 14
3.2.1. Deneme deseni ve ekim 14
3.2.2. Arazi hazırlığı ve diğer kültürel işlemler 15
3.2.3. İncelenen özellikler ve yöntemleri 17
3.2.3.1. Kütlü pamuk verimi (kg da^{-1}) 17
3.2.3.2. Bitki boyu (cm) 17
3.2.3.3. Odun dalı sayısı (adet/bitki) 17
3.2.3.4. Meyve dalı sayısı (adet/bitki) 17
3.2.3.5. Koza sayısı (adet/bitki) 17
3.2.3.6. Koza ağırlığı (g) 17
3.2.3.7. Koza kütlü pamuk ağırlığı (g) 17
3.2.3.8. Çırçır randımanı (%) 18
3.2.3.9. 100 tohum ağırlığı (g) 18
3.2.3.10. Lif indeksi (g) 18
3.2.3.11. Lif kopma dayanıklılığı (g tex^{-1}) 18
3.2.3.12. Lif inceliği (micronaire) 18
3.2.3.13. Lif uzunluğu (mm) 18
3.2.3.14. Kısa lif indeksi (%) 18
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi 18
4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 19
4.1. Kütlü Pamuk Verimi (kg da^{-1}) 19
4.2. Bitki Boyu (cm) 22
4.3. Odun Dalı Sayısı (adet/bitki) 24
4.4. Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki). 26
4.5. Koza Sayısı (adet/bitki). 28
4.6. Koza Ağırlığı (g) 31
4.7. Koza Kütlü Pamuk Ağırlığı (g). 33
4.8. Çırçır Randımanı (%). 35
4.9. 100 Tohum Ağırlığı (g). 37
4.10. Lif İndeksi (g) 39
4.11. Lif Kopma Dayanıklılığı (g tex^{-1}) 41
4.12. Lif İnceliği (micronaire). 44
4.13. Lif Uzunluğu (mm). 47
4.14. Kısa Lif İndeksi (%) 49
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 51
5.1.Sonuçlar 51
5.2.Öneriler 51
KAYNAKLAR 53
ÖZGEÇMİŞ 56

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TOPRAKTAN VE YAPRAKTAN BOR UYGULAMALARININ PAMUĞUN (*Gossypium hirsutum* L.) VERİM, VERİM UNSURLARI VE LİF ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Serdal KUTLU
ORCID: 0000-0002-6556-2958

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Hasan HALİLOĞLU
Yıl:2022, Sayfa: 56

Topraktan ve yapraktan bor uygulamalarının pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) verim, verim unsurları ve lif özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışma; Şanlıurfa İli Eyyübiye İlçesi Külünçe köyünde 2021 yılı yaz sezonunda yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede Şanlıurfa ilinde yaygın olarak ekilen Candia pamuk çeşidi bitki materyali olarak kullanılmıştır. Denemede bor uygulamaları topraktan (Kontrol, 60, 120, 180 ve 240 g da^{-1} bor) ve yapraktan [(7.5, 15, 22.5 ve 30 g da^{-1} bor (2 uygulama) bor)] olarak uygulanmıştır. Her parselden hasattan önce tesadüfi seçilen 10 bitki üzerinden bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, koza sayısı, koza ağırlığı ve koza kütlü pamuk ağırlığı saptanmıştır. Her parselden alınan 500 g kütlü pamuk örneği çırçırlanıp çırçır randımanı, 100 tohum ağırlığı, lif indeksi ve elde edilen lif pamuk örneklerinden de lif kopma dayanıklılığı, lif inceliği, lif uzunluğu ve kısa lif indeksi özellikleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda; en yüksek kütlü pamuk verimi topraktan 180 g da^{-1} (510.33 kg da^{-1}), yapraktan 30 g da^{-1} (2 uygulama) (508.43 kg da^{-1}) ve yapraktan 22.50 g da^{-1} (2 uygulama) (507.17 kg da^{-1}) bor uygulamalarından; en yüksek meyve dalı sayısı (9.27 adet/bitki), koza sayısı (9.23 adet/bitki), koza ağırlığı (7.22 g) ve koza kütlü pamuk ağırlığı (5.17 g) topraktan 180 g da^{-1} bor uygulamasından; en yüksek lif uzunluğu (29.97 mm) yapraktan 30 g da^{-1} (2 kez uygulama) bor uygulamasından elde edilmiştir. Bor uygulamalarının bitki boyu, odun dalı sayısı, çırçır randımanı, 100 tohum ağırlığı, lif indeksi, lif kopma dayanıklılığı, lif inceliği ve kısa lif indeksi özelliklerine herhangi bir etkisi bulunamamıştır. Pamuk için yapılacak olan bor uygulamalarında ekimden hemen önce toprağa 180 g da^{-1} veya yaprağa 30 g da^{-1} (2 kez uygulama) bor uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

ANAHTARKELİMELER: Pamuk, Toprak, Bor, Verim, Lif Özellikleri.

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECT OF SOIL AND FOLIAR APPLIED BORON ON YIELD, YIELD COMPONENTS AND FIBER TRAITS OF COTTON (*Gossypium hirsutum* L.)

Serdal KUTLU
ORCID: 0000-0002-6556-2958

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Hasan HALILOGLU

Year: 2022, Pages: 56

This study determined the effect of soil and foliar applied boron (B) on yield, yield components and fiber traits of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in Külünçe village, Eyyübiye district, Şanlıurfa province Türkiye during 2021. The experiment was conducted according to randomized complete block design with three replications. Candia cotton variety widely cultivated in Sanliurfa was used as plant material. The B treatments included in the study were soil [control, 600, 1200, 1800 and 2400 g ha^{-1}) and foliar application (75, 150, 225 and 300 g ha^{-1} (2 applications)]. Plant height, number of monopodial and sympodial branches, number of bolls per plant, boll weight and boll seed cotton weight were recorded from 10 randomly selected plants before harvesting. Ginning outturn, 100 seed weight, fiber index and fiber strength, fiber fineness, fiber length and short fiber index were determined from 500 g of ginned seed cotton samples. The results revealed that highest seed cotton yield (5103.30 kg ha^{-1}) was noted for 1800 g ha^{-1} soil applied B, 300 g ha^{-1} (2 applications) foliar applied B (5084.30 kg ha^{-1}) and 225 g ha^{-1} (2 applications) foliar applied B (5071.70 kg ha^{-1}). The highest number of sympodial branches (9.27/plant), the highest number of bolls per plant (9.23/plant), the highest boll weight (7.22 g) and the highest boll seed cotton weight (5.17 g) was recorded from the plants receiving 1800 g ha^{-1} soil applied B. Similarly, the highest fiber length (29.97 mm) was recorded from the plants receiving 300 g ha^{-1} (2 times application) foliar applied B. Boron applications had non-significant effects on plant height, number of monopodial branches, ginning outturn, seed index, fiber index, fiber strength, fiber fineness and short fiber index. It is concluded that 1800 g ha^{-1} soil application or 300 g ha^{-1} (2 times applications) foliar application of B should be used to improve cotton productivity.

KEYWORDS: Cotton, Soil, Boron, Yield, Fiber Properties

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinde ve çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen, yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile bana yol gösteren danışman hocam sayın Doç. Dr. Hasan HALİLOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Denemeyi kurma aşamasında bana yardım eden yüksek lisans öğrencisi Serdar ACIMAZ, verilerin ölçümleri sırasında yüksek lisans öğrencisi Ömer Faruk BEDEN ve diğer lisans öğrencilerine teşekkür ederim. Tez projesini destekleyen Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı'na ve her daim beni destekleyen ve hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan aileme, eşime ve çocuklarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. 2021 yılı ve uzun yıllar ortalama sıcaklık değerleri……12
Şekil 3.2. 2021 yılı ve uzun yıllar ortalama nisbi nem değerleri……13
Şekil 4.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen kütlü pamuk verim (kg da^{-1}) değerleri ……20
Şekil 4.2. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen bitki boyu (cm) değerleri...23
Şekil 4.3. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen ortalama odun dalı sayısı (adet/bitki) değerleri ……..……25
Şekil 4.4. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen meyve dalı (adet/bitki) sayıları ……..27
Şekil 4.5. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza sayısı (adet/bitki) sayıları ……..29
Şekil 4.6. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza ağırlığı (g) değerleri…32
Şekil 4.7. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza kütlü pamuk ağırlığı (g) değerleri ……34
Şekil 4.8. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen çırçır randımanı (%) değerleri…….36
Şekil 4.9. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen 100 tohum ağırlığı (g) değerleri ……38
Şekil 4.10. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif indeksi (g) değerleri ..40
Şekil 4.11. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif kopma dayanıklılığı (g tex^{-1}) değerleri……42
Şekil 4.12. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif inceliği (micronaire) değerleri ……45
Şekil 4.13. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif uzunluğu (mm) değerleri…….48
Şekil 4.14. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen kısa lif indeksi (%) değerleri…….50

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. 2021 yılı ve uzun yıllar Şanlıurfa iline ait bazı meteorolojik değerler…….…....12
Çizelge 3.2. Deneme yeri toprak örneğine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları……...……13
Çizelge 4.1.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen kütlü pamuk verim (kg da^{-1}) değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri……..…….……19
Çizelge 4.1.2. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen kütlü pamuk verim (kg da^{-1}) değerleri ile Tukey testine göre oluşan gruplar…….……..…….19
Çizelge 4.2.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri……...…….22
Çizelge 4.2.2. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen bitki boyu (cm) değerleri ile Tukey testine göre oluşan gruplar……..……22
Çizelge 4.3.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen odun dalı sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri…….24
Çizelge 4.3.2. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen odun dalı sayıları (adet/bitki) ile Tukey testine göre oluşan gruplar……24
Çizelge 4.4.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen meyve dalı sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri……26
Çizelge 4.4.2. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen meyve dalı sayıları (adet/bitki) ile Tukey testine göre oluşan gruplar……26
Çizelge 4.5.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri……..……..28
Çizelge 4.5.2. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza sayısı (adet/bitki) ile Tukey testine göre oluşan gruplar ……..28
Çizelge 4.6.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri……...…….31
Çizelge 4.6.2. Bor uygulamalarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza ağırlığı (g) değerleri ve Tukey testine göre ortaya çıkan gruplar…….……31
Çizelge 4.7.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza kütlü pamuk ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri……33
Çizelge 4.7.2. Bor uygulamalarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza kütlü pamuk ağırlığı (g) değerleri ve Tukey testine göre ortaya çıkan gruplar…….……..33
Çizelge 4.8.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen çırçır randımanı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri……35
Çizelge 4.8.2. Bor uygulamalarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen çırçır randımanı (%) değerleri ile Tukey testine göre ortaya çıkan gruplar……..35
Çizelge 4.9.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen 100 tohum ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri……37
Çizelge 4.9.2. Bor uygulamalarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen 100 tohum ağırlığı (g) değerleri ile Tukey testine göre ortaya çıkan gruplar…….……..37
Çizelge 4.10.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif indeksi (g) değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri……..……..39
Çizelge 4.10.2. Bor uygulamalarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif indeksi (g) değerleri ile Tukey testine göre ortaya çıkan gruplar……..……39
Çizelge 4.11.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif kopma dayanıklılığı (g tex^{-1}) değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri……...……...…….41
Çizelge 4.11.2. Bor uygulamalarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif kopma dayanıklılığı (g tex^{-1}) değerleri ile Tukey testine göre ortaya çıkan gruplar..……..….41
Çizelge 4.12.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif inceliği (micronaire) değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri……...…….44
Çizelge 4.12.2. Bor uygulamalarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif inceliği (micronaire) değerleri ile Tukey testine göre ortaya çıkan gruplar……..…….44
Çizelge 4.13.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif uzunluğu (mm) değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri……...…….47
Çizelge 4.13.2. Bor uygulamalarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif uzunluğu (mm) değerleri ve Tukey testine göre ortaya çıkan gruplar……..47

Çizelge 4.14.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen kısa lif indeksi (%) değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri……...…….49
Çizelge 4.14.2. Bor uygulamalarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen kısa lif indeksi (%) değerleri ve Tukey testine göre ortaya çıkan gruplar……..……49

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

B	Bor
^{0}C	Santigrat Derece
da	Dekar
g	Gram
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi
ha	Hektar
kg	Kilogram
K_2O	Potasyum
mm	Milimetre
P_20_5	Fosfor
%	Yüzde

1. GİRİŞ

Tekstil ürünlerinin hammaddesi olan pamuk farklı alanlarda kullanımı nedeniyle gerek ülkemizde gerekse dünyada tarımda, sanayide ve ticarette önemli bir yerde bulunmaktadır. Dünya nüfusunun hızlı artması, diğer taraftan sanayileşme yolunda olan ve kalkınmış toplumlarda yaşam seviyelerinin artması pamuktaki tüketimi arttırdığından bu tüketimi karşılamak gereksinimi de paralel olarak arttırmıştır. Üretiminin kolay olması nedeniyle tüketilen lifler içerisinde kimyasal lifler hala daha yüksek bir paya sahiptir. Ancak, insanların doğal şartlarda yetişen maddelere olan talebin artması ve üretilen kimyasal liflerin doğal liflerdeki bazı özelliklerin kazandırılamaması nedeniyle pamuğa olan talep gitgide artmaktadır.

Pamuk sadece pamuk değildir, çoklu bir olgudur. Tekstil ve hazır giyim, gıda sanayisi, yem sanayisi, istihdam ve ihracat alanlarında kritik değere sahip bir bitkidir. Pamuk olgusu, arazi ve tohumdan başlayarak çırçır aşamasına kadar olan aşama birinci aşama, çırçır ve sonrasındaki aşamalar ise ikinci aşamalı olarak yönetilmektedir.

Pamuk, oluşturduğu katma değer ve iş imkânları ile dünya ve ülkemiz tarımında çok önemli bir endüstri bitkisidir. Farklı sanayi dallarında çok yoğun olarak pamuk ve pamuklu ürünler üretilmektedir. Tekstil sanayisi çok güçlü olan ülkemiz gibi ülkelerde pamuğun önemi ölçüde büyüktür. Dünya nüfusunun hızlı artması ve insanların doğal liflere olan talepleri nedeniyle pamuk lifinin önemi gittikçe artmaktadır. Çırçırlandıktan sonra yağa işlenen pamuk tohumlarından geriye kalan küspesi de hayvancılık sektörünün önemli bir yem kaynağını teşkil etmektedir.

İçeriğinde yaklaşık %20 oranında bulunan yağı ile insanların bitkisel yağ, linteri ise selüloz sanayinin önemli miktarda hammaddesini teşkil etmekte, aminoasitlerce zengin olan küspe ise hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Soya bitkisinden sonra pamuk yağı ikinci ikinci önemli yağ kaynağını teşkil etmektedir. Dünya'daki pamuk yağ üretim miktarı 3.8-4.3 milyon ton civarında iken, Türkiye'de bu miktar 130-150 bin ton arasında değişmekte ve bitkisel yağ ihtiyacımızın %25'i pamuk tohumundan karşılamaktadır (TARİŞ, 2021).

Dünya'da 2021/2022 sezonunda 32.31 milyon hektarlık alanda ekiliş yapılmış, yıllık 25.703 milyon ton pamuk lifi üretimi, hektara da 780 kg lif verimi olmuştur. En çok Çin 6.10 milyon ton üretimi ile birinci sırada, Hindistan 5.99 milyon ton ile ikinci, ABD 3.00 milyon ton ile üçüncü ve Brezilya 2.83 milyon ton ile dördüncü sırayı almıştır. Türkiye'de ise 827 bin ton lif üretimi ile 7. sırayı almıştır (USDA, 2022).

Dünya'daki pamuk lifi ihracatının 2022/2023 sezonunda 9.406 milyon ton dolayında olacağı tahmin edilmektedir. Dünya ihracatında 3.184 milyon ton ile ABD birinci sırayı almaktadır. Daha sonra Brezilya, Hindistan ve Avustralya bu ülkeyi izlemektedir. Dünya lif pamuk ithalatının 2022/2023 sezonu için 9.410 milyon ton seviyelerinde olacağı öngörülmektedir. İthalatta Bangladeş, 1.785 bin ton ile birinci sırada, Çin, Vietnam, Türkiye ve Pakistan ise bu ülkeyi izlemektedir (USDA, 2022).

2021/2022 sezonunda ülkemizde 450 bin hektarlık alanda 827 bin ton lif pamuk üretimi yapılmıştır. Üretimimiz tüketimimizi karşılayamadığından 1.203 bin ton lif pamuk ithal edilmiştir (USDA, 2022). Pamuğun ekiminde görülen daralmanın en büyük nedeni, son yıllardaki pamuk fiyatlarının düşük gerçekleşmesi ve özellikle işçilik ile girdi maliyetinin çok yüksek seyretmesidir.

Üretimde kullanılan pamuk çeşidinin arazi koşullarına olan uyumu, bitki besin elementleri ile yapılan kültürel uygulamalar ve bitkinin genetik yapısı, verimi etkileyen önemli faktörlerdir. Kültürel uygulamalardan birisi de yaprak gübresi uygulamalarıdır. Üreticiler tarafından kullanılan yaprak gübrelerinden birisi de bor uygulamalarıdır.

Bitkilerin hepsi büyümeleri için belli miktarda bor'a ihtiyaçları vardır. 2-4 ppm'den fazla toprakta bor bulunması bitkilerden öldürücü etkisi yaparken, 0.5-1 ppm'in altında olması durumunda bor eksikliği ortaya çıkmaktadır. Bor elementi bitkilerde çiçek açmayı arttırmakta, hücre döllenmesinde, hormonların hareketine ve etkinliğine de etki yapmaktadır. Bor eksikliğinde yapraklarda kıvrılmalar meydana gelmekte, sararmakta, sürgün ve tepe tomurcuklarında ölümler oluşmakta; çiçekler açmamakta ve kök gelişmemektedir. Bor fazlalığında ise yapraklarda sararma

olmakta, yanmalar oluşur, kenarlar kurumakta, sonuçta büyüme yavaşlamakta ve verimde düşüşler olmaktadır (Tolun, 1988).

Pamuğun büyümesi, gelişmesi, verimli olması ve tohum kalitesinin iyi olması için bor, temel mikro besin elementlerinden birisidir (Dordas, 2006).

Bitkiler bor elementini temelde pasif absorbsiyon vasıtasıyla borik asit B(OH)3, aktif absorbsiyon vasıtasıyla borat iyonları B(OH)4- olarak bünyelerine alırlar. Bitkinin kökleri vasıtasıyla alınan bor miktarlarında difüzyonun payı %32, kitle akımının payı yaklaşık %65 ve kontakt değişimin katkısı ise oldukça azdır (Kacar ve Katkat, 2006). Hareket kabiliyeti sınırlı olan bor, bitkinin organlarında genelde immobil olarak genelde nitelendirilmektedir. Bor'un bitkiler tarafından alınması ve iletim borularında taşınması, bitki bünyesindeki su miktarı ile yakından ilişkilidir. Transpirasyonla su kaybı ile bor bitkide yukarıya taşınmakta ve bitkinin tepe organlarında birikmekte ve yukarıya taşınan bor yapraklarda birikmektedir. Yaprakların bünyesinde biriken bor miktarı, yaprak ucu>yaprak ayası ortası>yaprak sapı olarak sıralanmaktadır (Oertli ve Roth, 1969).

Bitkilerin sağlıklı büyüme ve gelişmelerinin olması için mutlaka gerekli iz elementlerden birisi de Bor'dur. Kök gelişiminde, büyümeyi etkileyen hormonların oluşmasında, tomurcuk ve çiçeklerin sayısında artışa sebep olur.

Bu çalışma, topraktan ve yapraktan bor uygulamalarının pamuk bitkisinin verim ve verim unsurları ve lif teknolojik özelliklerine etkisi belirlemek ve bu bitkinin üretimini yapan üreticilere öneriler yapmak amacıyla yapılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Guertal ve ark. (1998), farklı lokasyonlarda (4 bölge) pamuğa yapraktan bor'lu gübrelerin uygulanması ile kuru madde verimi, bitki bor içeriği ve bor alımına etkisini araştırdıkları çalışmalarında; her bir lokasyonda, bor uygulaması ile bor alımı ve bitki bor konsantrasyonunun büyük ölçüde değiştiğini; diğer taraftan bor'un kaynağı olarak, suda çözünmesi yüksek ve yapraklardan uygulanması uygun olan sodyum borat'ın ($Na_2B_8O_{13}$-$4H_2O$) uygulanabileceğini bildirmişlerdir.

Rashidi ve Rafique (2002), Pakistan'da 1994-1997 yıllarında, bor içeriği az olan topraklarda ($\leq$0.6 mg kg^{-1}), 6 farklı bölgede a) kontrol b) toprağa 1.0 kg ha^{-1} c) toprağa 1.5 kg ha^{-1} d) toprağa 2.0 kg ha^{-1} e) toprağa 3.0 kg ha^{-1} ve g) yaprağa % 0.1'lik bor çözeltisinden 3 kez (ekimden sonra 45, 60 ve 90 gün) uyguladıkları ve 26 tarla denemelerinde yürüttükleri çalışmalarında; serpme şeklinde toprak yüzeyine bor uygulamasının aynen yaprağa bor uygulaması gibi kütlü pamuk veriminin önemli düzeyde artış gösterdiğini, verim artışının tohum tutumunda meydana gelen artış ve koza ağırlığının bir sonucu olduğunu; toprağa bor uygulamasının kontrole göre kütlü pamuk veriminde oluşan maksimum artışın, 1996-1997 sezonunda ortalama %14, 1997-1998 sezonunda ise %12-16 arasında farklılık gösterdiğini; maksimuma yakın verimle ilişkili bor ihtiyacının 1.0 kg ha^{-1} bor olarak belirlendiğini; yaprağa bor uygulamasının da kütlü pamuk veriminde ortalama % 13 artış sağlandığını; topraktaki bor dozlarının artması ile, bitki yapraklarındaki bor konsantrasyonunun artış gösterdiğini ve 26 çalışmada de bor konsantrasyonunun 33-65 mg kg^{-1} arasında olduğunu; maksimuma düzeye yakın bir verim alınması için bor konsantrasyonunun 53 mg kg^{-1} olduğunu, diğer taraftan yaprak uygulamaları için önerilen kritik düzeylerin genellikle çok düşük miktarda olduğunu; bor uygulamalarının koza ağırlığını 3.4 gramdan 3.6 grama, koza sayısını 24'den 27'ye yükselttiğini bildirmişlerdir.

Velioğlu ve Şimşek (2003), Bitkilerde bulunan bor miktarının öncelikli olarak toprak pH'sı ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Başka diğer faktörler ise, bitki çeşidi, topraktaki bor miktarı, topraktaki değişebilir iyon tipleri, minerallerin miktar ve tipi,

topraktaki organik madde, toprak sıcaklığı, toprağın nem durumu, toprak-su oranı, ışığın yoğunluğu ve genetik faktörler şeklinde ifade etmişlerdir.

Görmüş (2005), Çukurova Üniversitesi'nde 2002 ve 2003 yıllarında toprağa azot uygulamasının (0, 80 ve 160 kg ha^{-1}) ve yaprağa bor uygulamasının (0, 0.56 ve 1.12 kg ha^{-1}), pamuğun verim ve lif kalite özelliklerine üzerine etkilerini belirlemek için, topraktaki bor konsantrasyonu 0.38 mg kg^{-1} olarak belirlenen killi toprakta yürüttüğü çalışmasında; çiçeklenme başlangıcı döneminde ve besin elementi uygulamasından hemen önce aldıkları yaprak örneklerinde yaptıkları doku analizlerinde azot ile bor içeriklerinin yeterli miktarda olduğunu; yaprağa bor uygulamaları ile yapraktaki bor konsantrasyonunun denemenin iki yılında da önemli düzeyde artışlar gösterdiğini; yaprağa bor uygulamaları ile kütlü pamuk veriminde, lif veriminde, koza sayısında ve koza ağırlığında önemli düzeyde artışlar görüldüğünü; en yüksek koza sayısı ve lif veriminin 1.12 kg ha^{-1} bor ve 160 kg ha^{-1} azot uygulamalarından sağlandığını; bor uygulamaları ile denemenin birinci yılında, koza ağırlığının 5.93 gramdan 6.92 grama, koza sayısının ise 15.9'dan 18.5'a kadar varan bir artış görüldüğünü; kontrol parsellerine göre bor uygulamalarının verimde %15.5'lik artış sağladığını; azot ve bor'un lif kalite kriterlerinde önemli bir farklılık oluşturmadığını; topraktaki bor miktarı düşük olduğunda, pamuk bitkisine ek bor uygulamalarına ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir.

Uygan ve Çetin (2004), Sulama suları ile sulanan tarım alanlarının çeşitli toksik elementlerle kirletilmesi tarımsal üretimi sınırlandıran önemli faktörlerden birisidir. Sulama suyunda bulunan B miktarının belirli bir düzeyin üzerine çıktığında, bitkilerde büyüme durmakta, bitki yapraklarında sararmalar, yanmalar ve yarılmalar, olgunluğu tamamlanmayan yapraklar dökülmekte ve büyüme hızı yavaşlamakta sonuçta bitkilerin verimlerinde azalmaların meydana geldiğini bildirmiştir.

Şimşek (2006), Çukurova ovası şartlarında 2004 yılında ekimle birlikte toprağa (1.5, 3.0 ve 4.5 kg da^{-1}) ve yaprağa ekimden 45, 60 ve 90 gün sonra 200 ml da^{-1} bor uygulamalarının pamuk bitkisinde (*Gossypium hirsutum* L.) büyüme, verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi için yapmış olduğu çalışmada; bor uygulamasını,

çoğu incelenen tarımsal özelliklerde, kontrol parsellerine oranla önemli düzeyde farklılıklar oluştuğunu; ekim işleminden 130 gün sonra yaptığı ölçümlerde, en yüksek toplam kuru madde ağırlığı, LAI (yaprak alan indeksi), generatif kuru madde ağırlığı ve koza kuru madde ağırlığını ekim tarihinden 60 gün sonra yaprağa yapılan 200 ml da^{-1} bor uygulamasından elde ettiğini; hasat sezonunda yaptığı gözlemlerde; en yüksek koza sayısı, çırçır randımanı ve koza ağırlığı değerlerinin ekim tarihinden 60 gün sonra yaprağa uygulanan 200 ml da^{-1}'dan elde edildiğini; en yüksek kütlü pamuk veriminin ekim tarihinden 60 ve 45 gün sonra yaprağa uygulanan 200 ml da^{-1} bor uygulamalarından elde ettiğini (395 kg da^{-1} ve 387 kg da^{-1}); tüm uygulamalar incelendiğinde en düşük kütlü pamuk veriminin (330 kg da^{-1}) ekim ile beraber toprağa 1.5 kg da^{-1} bor uygulamasından elde edildiğini; en yüksek lif pamuk veriminin ekim tarihinden 45, 60 ve 90 gün sonraki günlerde yaprağa uygulanan 200 ml da^{-1} uygulamalarından elde ettiğini bildirmiştir.

Abid ve ark. (2007), Pakistan Zekaria Üniversitesinde 2003 ve 2004 yılları yetiştirme sezonlarında CIM-499 pamuk genotipine (kontrol, 1.0, 1.5 ve 2.0 kg ha^{-1}) bor uyguladıklarını; çalışma sonucunda meyvelenme etkinliği, yaprak bor içeriği ve kütlü veriminin önemli olarak etkilendiğini, 200 g da^{-1} bor uygulaması ile kontrol parseline göre kütlü veriminin %11.69 oranında arttığını, buna karşın, lif inceliği, uzunluğu, mukavemeti ve üniformitesinin çok az etkilendiğini belirtmişlerdir.

Al-Naqeeb ve ark. (2010), Bağdat Üniversitesinde 2008 ve 2009 yıllarında çinko ve bor uygulamasının pamukta büyüme ve gelişme üzerine 75 mg L^{-1} Zn ve 100 mg L^{-1} bor uyguladıkları çalışmalarında; çinko ile bor beraber verildiğinde kütlü veriminin %33.10 ile %35.95 oranında arttığını, ayrıca açan koza sayısı ve koza ağırlığını arttırdığını ifade etmişlerdir.

Kızılgöz ve ark. (2011), Harran ovasının tuzsuz ve tuzlu topraklarında yetiştirilen pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) mikro ve makro besin element değişimlerini karşılaştırmak için yaptıkları araştırmalarında; farklı 30 tarladan toprak ve bitki yaprak örneklerini aldıklarını; yaptıkları analiz sonuçlarına göre, tuzlu ve tuzsuz topraklarda alınabilir Zn, Ni ve Bor içeriklerinin hemen hemen aynı seviyede

olduğunu, her iki toprak numunelerinde de alınabilir Ni ve Zn içeriklerini düşük, Bor'un ise kritik sınır olan 0.5 ppm düzeyinin üzerinde olduğunu, yaprak örneklerinin Ni tespit edilemeyen örneklerinde Cu miktarının yeterli düzeyde, Mn ve Bor'un ise standartların üzerinde belirlediklerini bildirmişlerdir.

Liaqat ve ark. (2011), Pakistan'da Vehari'de 2007, 2008 yıllarında yapmış oldukları yapraktan $ZnSO_4$(35%) + H_3BO_3(17 %) (0.00+0.00, 0.75+0.00, 0.00+1.00, 0.75+1.00, 1.50+0.00, 0.00+2.00 ve 1.50+2.00 kg ha^{-1}) çinko ve bor uyguladıkları araştırmalarında, 0.75 kg ha^{-1} Zn +1.00 kg ha^{-1} Bor uygulaması ile en yüksek kütlü verimi ve koza sayısını verdiğini saptamışlardır.

Rashidi ve Seilsepour (2011), İran Varamin de 2009 ve 2010 yıllarında yapraktan değişik bor uygulama dozlarının pamukta verim ve lif teknolojik özelliklerine etkisini belirlemek için 50 g da^{-1} ve 100 g da^{-1} uygulamış oldukları araştırmalarında, 100 g da^{-1} bor uygulamasının kütlü veriminde %25'lik bir artış sağladığını, koza sayısı, koza ağırlığı ile birlikte lif veriminde de önemli oranda artışlar olduğunu bildirmişlerdir.

Riaz ve Muhammad (2011), Pamuğa önerilen dozlarda NPK gübrelemesine ilave olarak 1 kg ha^{-1} Boraxdecahydrate (%11.3 Bor) uyguladıkları çalışmalarında; Kontrole göre bitki boyu (%3), koza sayısı (%12), koza kütlü ağırlığı (%8) ve kütlü pamuk veriminde (%9) artışlar olduğunu bildirmişlerdir.

Araujo, ve Silva (2012), UEMS üniversitesinde (Brezilya) 2009 ve 2010 yıllarında serada pamuğa B (0, 20, 40 ve 80 µM L^{-1}) ve Zn (0, 1, 2, 4 e 8 µM L^{-1}) uyguladıklarını; ekim tarihinden 115 gün sonra hasat yaptıklarını; kök, gövde ve meyve olarak bitkileri üç parçaya böldüklerini, yaptıkları kimyasal analiz sonuçlarında B'un köklerdeki azot içeriğini pozitif yönde etkilediğini ifade etmişlerdir.

Eleyan ve ark. (2014), Mısır'da (Giza bölgesinde) 2012 ve 2013 yıllarında Giza 92, Giza 90 ve Giza 88 çeşitlerine ilk çiçeklenme dönemi ve çiçeklenme başlangıç tarihinden 15 gün sonra yaprağa bor ve çinko (kontrol, Bor 500, 1000 ve Çinko 100, 200 mg L^{-1}) uyguladıklarını; borik asit (H_3BO_3) ve çinko sülfat ($ZnSO_4.7H_2O$)

uygulamaları ile kütlü verimi, erkencilik indeksi, bitki boyu, meyve dalı, koza sayısı, koza ağırlığı, çırçır randımanı ve lif dayanıklılığı ile lif inceliğinde önemli düzeyde artışlar olduğunu; diğer taraftan, lif uzunluğuna önemli bir etkisini saptamadıklarını bildirmişlerdir.

Ceylan (2015), Şanlıurfa Harran Üniversitesi'nde 2014 yılında farklı doz ve dönemlerde bor uygulamalarının pamuğun verim ve verim unsurlarına etkisini araştırmak için yapmış olduğu çalışmasında; kütlü pamuğun 405.47 kg da^{-1} ile 498.81 kg da^{-1} arasında değişim gösterdiğini, en yüksek kütlü pamuk verimi, koza sayıları ve meyve dalı sayılarının, çiçeklenme doruğu döneminde (ÇD) 100 ml da^{-1} B uyguladıkları parsellerden, en yüksek bitki boyunun 200 ml da^{-1} çiçeklenme doruğu, en uzun liflerin 200 ml da^{-1} taraklanma başlangıcı dönemindeki uygulamalardan elde ettiğini; B uygulamaları ile odun dalı sayılarında, lif inceliği ve lif kopma dayanıklılığında azalmalar olduğunu; erkencilik yüzdesi, çırçır randımanı, 100 tohum ağırlığı, çenet sayısı ve lif indeksinde önemli bir etki görülmediğini belirtmiştir.

Kurt (2015), 2013 ve 2014 yetiştirme sezonlarında kükürt (0-100 kg da^{-1}) farklı bor (0, 2.5 ppm, 5 ppm ve 15 ppm) uygulamasının pamuğun verim ve lif kalite özellikleri ile yaprağın bitki besin değerlerine etkilerini belirlemek için yapmış olduğu araştırmasında; pamukta bor uygulamalarında 5 ppm bor dozunun aşılmaması gerektiğini bildirmiştir.

Karademir ve Karademir (2019), Siirt Üniversitesi'nde 2018 yılında bor uygulamasının (kontrol, çiçeklenme öncesi 100 cc da^{-1}, 200 cc da^{-1}, çiçeklenme döneminde 100 cc da^{-1}, 200 cc da^{-1} ve koza oluşum döneminde 100 cc da^{-1}, 200 cc da^{-1}) pamukta verim öğeleri ve lif kalite özellikleri üzerine yapmış oldukları araştırmalarında; odun dalı sayısı ve bitki boyu bakımından farklılıklar meydana geldiğini, meyve dalı adedi, koza sayısı, koza ağırlığı, koza kütlü pamuk ağırlığı, çırçır randımanı ve kütlü pamuk verimi ile lif özelliklerine herhangi bir etkisinin görülmediğini belirtmişlerdir.

Yıldık (2019), 2018 yılı yetiştirme sezonunda Şanlıurfa'nın Akçakale ilçesi İncedere mahallesinde yapmış olduğu B ve Zn uygulamalarının pamuğun verim ve verim unsurlarına etkisini incelemek için yapmış olduğu çalışmasında; kütlü verimlerinin 270.43 - 391.09 kg da^{-1} arasında değiştiğini, en yüksek koza sayısı, kütlü pamuk verimi, bitki boyu, meyve dalı sayısı, 100 tohum ağırlığı ve lif dayanıklılığının yapraktan 25 g da^{-1} Bor + 50 g da^{-1} Zn uygulandığı ve en yüksek çırçır randımanın yapraktan 200 g da^{-1} Zn uygulandığı parsellerden elde ettiğini, odun dalı sayısının B ve Zn uygulamalarıyla kontrole göre azaldığını; kısa lif indeksini ise arttığını; koza ve koza kütlü ağırlığı, lif inceliği ve lif indeksi ile lif uzunluğunda ise herhangi bir etkisini görmediğini, kütlü verimi bakımından çiftçilere yaprağa 25 g da^{-1} B + 50 g da^{-1} Zn uygulamasının önerilebileceğini bildirmiştir.

Atique-ur-Rehman ve ark. (2020), Multan Bahauddin Zakariya Üniversitesinde 2018 pamuk yetiştirme sezonunda, toprağa uygulanan bor'un, kireçli tuzlu topraklarda yetiştirilen pamuğun büyüme, verim ve lif özelliklerine etkisini belirlemek için iki pamuk çeşidi (CIM-600 ve CIM-616) ve toprağa beş farklı bor (kontrol, 2.60, 5.52, 7.78 ve 10.04 mg kg^{-1}) uygulaması ile yapmış oldukları çalışmalarında; 2.60 mg kg^{-1} bor uygulamasının büyüme, verim, fizyolojik parametreler ve lif kalitesini önemli ölçüde iyileştirdiğini, CIM-616 çeşidinde 2.60 mg/kg bor uygulamasının kontrole göre bitki boyunda %12, koza sayısında %48, kütlü verimi ve koza ağırlığında %52'lik bir artış sağladığını; 2.60 mg kg^{-1} uygulaması ile çırçır randımanında %6, lif uzunluğunda %3.5, lif inceliğinde %17 ve lif mukavemetinde %5 düzeyinde önemli ölçüde iyileşmeler tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

Júnior ve ark. (2022), Brezilya'nın Mato Grosso do Sul eyaleti olan Chapad˜ao Tarımsal Araştırma Destekleme Vakfı'nda 2018-2019 ve 2019-2020 yıları pamuk yetiştirme sezonlarında, çiçeklenme başlangıcı döneminde yapraktan dört uygulama halinde (kontrol, yapraktan bor (1.5 g L^{-1} B); yapraktan silikon (1.15 g L^{-1} Si) ve yaprak bor + silikon (1.5 g L^{-1} B + 1.15 g L^{-1} Si) uyguladıkları çalışmalarında; yapraktan Si ve B püskürtmenin, pamuğun verimi ve lif kalitesi üzerinde eşdeğer etkiye sahip olduğunu, her ikisinin birlikte uygulanması ile lif mukavemetinin arttığını ve kısa lif içeriğinin azaldığını belirtmişlerdir.

Sarwar ve ark. (2022), Pakistan Faisalabad Tarım Üniversitesi'nde, cam serada sıcaklık stresi altında pamukta potansiyel bitki büyüme modülatörleri olarak potasyum, çinko ve bor uygulamasının etkilerini inceledikleri çalışmalarında; taraklanma, çiçeklenme ve koza oluşum dönemlerinde olmak üzere, üç farklı dönemde (nisan, mayıs, haziran) farklı sıcaklık stres koşullarından bir gün önce (hava tahmin raporlarına göre) potasyum (K) (%1.5), çinko (Zn) (%0.2) ve bor (%0.1) uyguladıklarını, Zn, K ve B'nin yaprağa püskürtülmesinin taraklanma, çiçeklenme ve koza oluşumu aşamalarında yüksek sıcaklık stresinin olumsuz etkilerini hafiflettiğini ve pamuk verimi ve lif kalitesini arttırdığını belirtmişlerdir.

3.MATERYAL ve YÖNTEM

3.1.Materyal

3.1.1. Deneme yeri ve yılı

Şanlıurfa İlinin Eyyübiye İlçesi Külünçe mahallesinde 2021 yılı pamuk yetiştirme döneminde yapılmıştır.

3.1.2. Deneme yerinin iklim ve toprak özellikleri

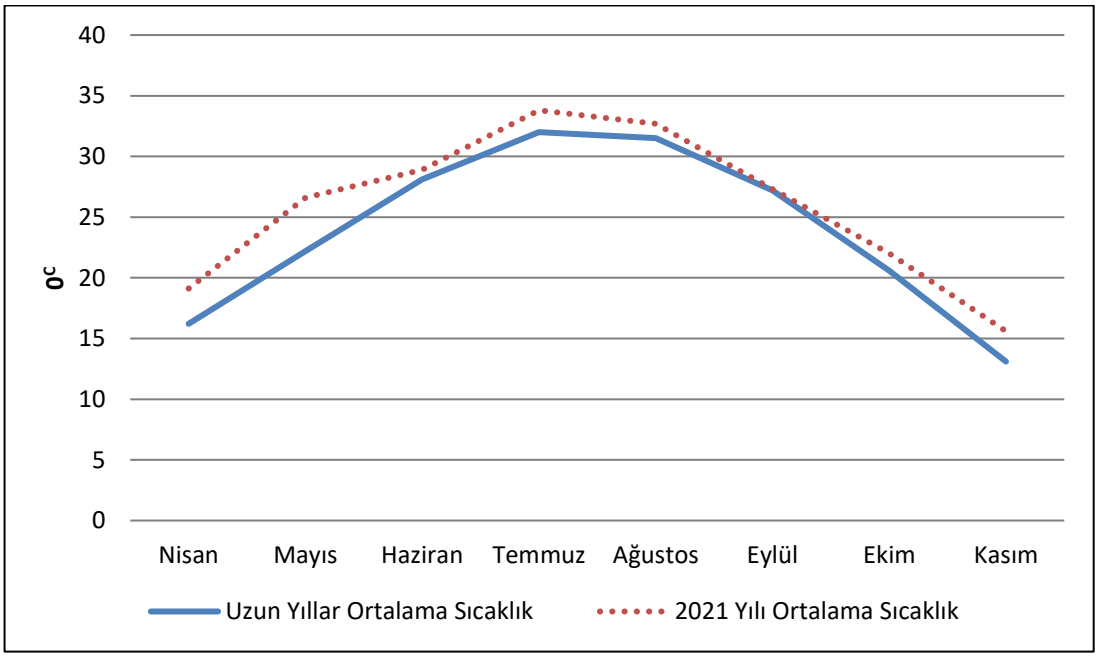
İkizce Serisi toprakları içerisinde yer alan deneme alanının ana materyali allüviyal ve derin profillidir. Tüm profilde potasyum ve kireç oranı yüksek, buna karşın fosforca fakirdir. Eyyübiye ilçesi Şanlıurfa iline bağlı bir merkez ilçe olup Harran ovasında yer almaktadır. Harran ovası karasal bir iklim özelliği göstermektedir. Ova da kışlar fazla soğuk olmamakta, yaz ayları ise oldukça sıcak geçen karasal bir iklime sahiptir. Günlük ve yıllık sıcaklık farkları çok yüksek olmaktadır.

Çizelge 3.1.'deki iklim verileri 1929-2020 yılları arasındaki rasat sonuçlarına dayanmaktadır. Denemenin kurulduğu Harran ovasında sıcaklıklar yüksek değerler göstermektedir. Ortalama yıllık sıcaklık 18.5 °C olan Şanlıurfa ilinde kış aylarında bile sıcaklık değerleri çok az 5 °C'nin altına düşmektedir. Yaz aylarında ise sıcaklık değerleri 30 °C'nin üstünde gerçeklemektedir (MGM, 2022).

Çizelge 3.1. 2021 yılı ve uzun yıllar Şanlıurfa iline ait bazı meteorolojik değerler

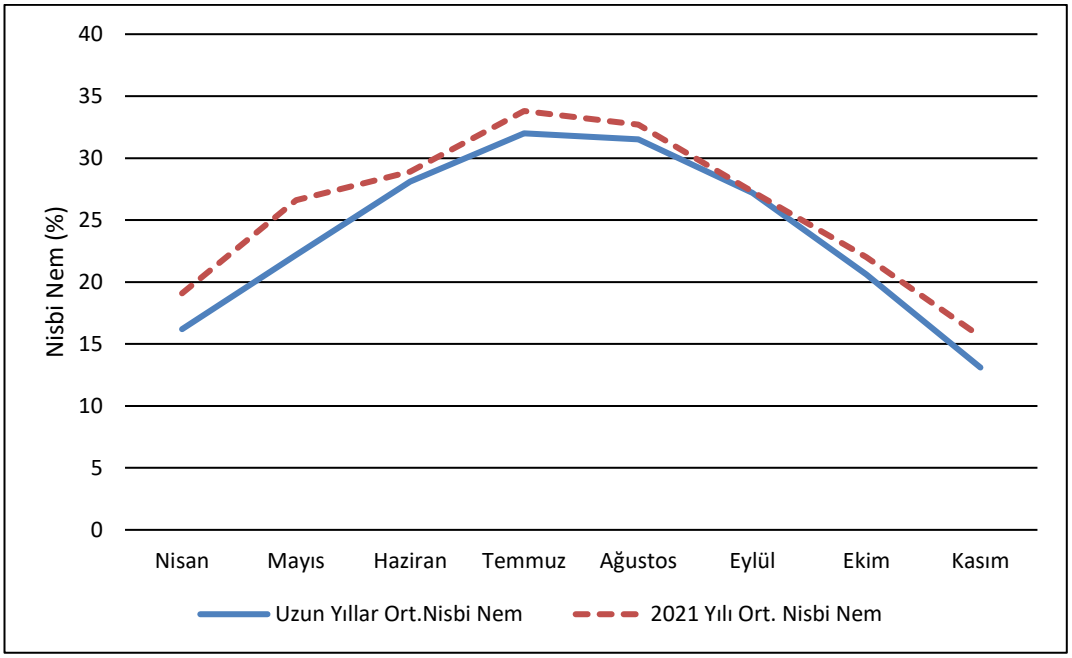
2021 yılı Şanlıurfa ilinin bazı iklim değerleri								
Parametreler	**Nisan**	**Mayıs**	**Haziran**	**Temmuz**	**Ağustos**	**Eylül**	**Ekim**	**Kasım**
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	19.1	26.6	28.9	33.8	32.7	27.3	22.0	15.6
Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)	34.1	40.4	41.4	44.4	43.4	38.2	34.5	28.4
Aylık Minimum Sıcaklık (°C)	5.5	13.6	18.7	22.6	20.6	16.2	13.7	9.3
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	40.0	25.7	29.6	25.9	30.2	33.8	32.0	51.6
Aylık Toplam Yağış Ort. (mm=kg m^{-2})	0.4	2.7	0.0	0.0	7.7	0.0	2.3	14.0
Aylık Ort. 5 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	20.5	29.1	34.7	38.8	36.9	31.9	24.8	15.5
Şanlıurfa İli 1929-2020 uzun yıllar ortalamasının bazı iklim değerleri								
Parametreler	**Nisan**	**Mayıs**	**Haziran**	**Temmuz**	**Ağustos**	**Eylül**	**Ekim**	**Kasım**
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	16.2	22.2	28.1	32.0	31.5	27.2	20.6	13.1
Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)	36.4	40.3	44.1	46.8	46.2	43.9	37.8	30.8
Aylık Minimum Sıcaklık (°C)	-3.2	2.5	8.3	15.0	16.0	10.0	1.9	-6.0
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	55.3	44.6	32.6	29.3	32.0	35.0	44.1	58.7
Aylık Toplam Yağış Ort. (mm=kg m^{-2})	50.0	26.8	4.3	2.0	3.4	4.6	26.5	45.1
Aylık Ort. 5 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	18.2	25.2	32.7	36.5	35.9	30.8	22.3	13.4

Kaynak: MGM, 2022



Şekil 3.1. 2021 yılı ve uzun yıllar ortalama sıcaklık değerleri (MGM, 2022)

Ovada sıcaklık değerleri yüksek olmasına rağmen yağış değerleri de oldukça düşüktür. Yıllık ortalama yağış 300 mm civarındadır. Kış ve ilkbaharda yağış bir miktar artarken yaz ve sonbaharda oldukça düşük gerçekleşmektedir (MGM, 2021).



Şekil 3.2. 2021 yılı ve uzun yıllar ortalama nisbi nem değerleri (MGM, 2022)

Şanlıurfa'nın güneyinden başlayan Harran Ovası Suriye sınırına kadar geniş ve düz bir şekilde uzanmaktadır. Ova tektonik bir çöküntü alan özelliğindedir. Ortalama denizden yüksekliği 400 metredir ve ova toplam olarak 225.109 ha'lık bir alandan meydana gelmektedir. Ovanın, kuzeyinde Germüş, batısında Fatik ve Cudi, doğusunda Tektek dağları ve güney kısmı ise Suriye sınırından oluşmaktadır (Dinç ve ark., 1988).

Deneme yerinden alınmış olan toprak örneğine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme yeri toprak örneğine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Derinlik (cm)	Su ile doy. (%)	EC dS/cm	pH	Kireç (%)	Bitkilere yarayışlı besin maddeleri			Cu (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Bor (ppm)	Zn (mg/l)
					P_2O_5 (kg da^{-1})	K_2O (kg da^{-1})	Org. madde (%)					
0-30	77	0.82	7.81	15.9	1.07	93.6	0.55	1.232	0.562	1.207	0.262	0.104

Kaynak: GAPTAEM, 2021.

3.1.3. Denemede kullanılan pamuk çeşidi ve bor gübresinin özellikleri

Denemede, Şanlıurfa'da yaygın olarak ekimi yapılan Candia (*Gossypium hirsutum* L.) pamuk çeşidi ekilmiştir.

Candia pamuk çeşidine ait bazı özellikler:

- Yüksek verim potansiyeline sahiptir.
- Yetişme süresi orta-geç sınıftadır. Kozalar ana gövdede olduğundan sık ekim ve makineli hasada uygundur.
- Çırçır randımanı %44-46 civarındadır.
- Zararlılardan kaynaklı olumsuz koşullara dayanıklıdır.
- Su stresine oldukça dayanıklıdır.
- Fusarium hastalığına karşı oldukça yüksek toleranslıdır. Çıkış ve fide dönemlerindeki mantari etkenlere oldukça tolerans gösterir.
- 1 kilogramda ortalama 11.000 tohum bulunur.
- Lif kalitesi sebebiyle tekstil sektörü tarafından oldukça tercih edilmektedir. (BASF, 2021.)

Çalışmada kullanılan Bor kaynağı:

Ticari ismi: Etidot-67 (ETİMADEN, 2021)

Suda çözünür BOR (B) Kütlece (W/W) %20.8

3.2. Metot

3.2.1. Deneme deseni ve ekim

Çalışma, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Toprağa bor uygulamaları (saf bor) 27 Nisan 2021 tarihinde her parsel için gerekli olan miktar suda çözdürülüp sırt pompasına konulup toprağa püskürtülmüştür. Daha sonra çapa makinası ile 18-20 cm derinlikte toprağa karıştırılmıştır.

Ekim işlemi 29 Nisan 2021 tarihinde pnömatik mibzer ile yapılmıştır. Parseller 12 m uzunluğunda ve her parsel 6 sıradan oluşturulmuş olup; parseller arasında ise uygulamaların birbirini etkilememesi için 6 sıra tampon olarak bırakılmıştır. Bakım işlemlerinin rahatlıkla yapılması için bloklar arasındaki boşluk 2.5 m olarak bırakılmıştır. Sıra arası 75 cm, sıra üzeri 6 cm olarak ayarlanmıştır.

Yapraktan bor uygulamaları taraklanma başlangıcı (1 metrede 1-2 tarak) ve çiçeklenme başlangıcı (1 metrede 1-2 çiçek) (Chen ve ark. 1997) döneminde olmak üzere her parsel için gerekli olan bor (25 lt da^{-1} su hesabıyla) suda çözdürülüp sırt pompasına konulup yapraklara püskürtülmüştür.

Uygulamalar

1-Kontrol
2-Topraktan bor 60 g da^{-1}
3- Topraktan bor 120 g da^{-1}
4- Topraktan bor 180 g da^{-1}
5- Topraktan bor 240 g da^{-1}
6- Yapraktan bor 7.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)
7- Yapraktan bor 15 g da^{-1} (2 defa uygulama)
8- Yapraktan bor 22.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)
9- Yapraktan bor 30 g da^{-1} (2 defa uygulama)

3.2.2. Arazi hazırlığı ve diğer kültürel işlemler

Deneme yeri sonbaharda pulluk ile derin işleme yapılmış, şubat sonu-mart ayı başında kültivatör aletiyle orta derinlikte sürülmüştür. Ekimden önce tapan çekilmiş arazi tesviyesi yapılarak ekime hazır duruma getirilmiştir.

Ekimle beraber saf olarak 10 kg da^{-1} N ve P (20-20-0) kompoze gübresi uygulanmış, üst gübrelemede ise 10 kg da^{-1} saf N (%46 üre) verilmiştir. Uygulanan azotun yarısı ve fosfor'un tamamı ekimle beraber, azotun diğer yarısı ise üre gübresi formunda (%46) birinci sudan hemen önce toprağa uygulanmıştır. Ekimden hemen sonra 30.04.2021 tarihinde dar ve geniş yapraklı yabancı otların çıkışını engellemek amacıyla Pendimethalin etken maddeli ilaçtan 300 ml da^{-1} olacak şekilde pülverizatör ile toprak yüzeyine uygulanmış akabinde, yağmurlama sulama yapılmıştır.

Denemede çıkıştan sonra 2 kez yağmurlama sulama, 4 kez de karık olmak üzere toplam 6 sulama ve 4 defa da traktör çapası yapılmıştır. Sezon boyunca herhangi bir hastalık görülmemiştir. Sezon boyunca ekonomik zarar eşikleri dikkate alınarak zararlılara karşı ilaçlamalar yapılmıştır.

1.İlaçlama: 05.06.2021 tarihinde Dimetohate (100 ml da^{-1}) + Acetamiprid 20 SP (20 g da^{-1}) + Hümik, Fülvik asit (200 ml da^{-1}) uygulanmıştır.

2.İlaçlama:18.06.2021 Emamectin Benzoate (40 g da^{-1}) + Lambda-cyhalothrin (100 ml da^{-1}) + Acetamiprid 20 SP (20 g da^{-1}) + Mepiquat chloride (20 ml da^{-1}) + Genta Fosfor+SEATON Süpermix NPK 100 g da^{-1}

3.İlaçlama: 07.07.2021 Emamectin Benzoate (40 g da^{-1}) + Lambda-cyhalothrin (100 ml da^{-1}) + Acetamiprid 20 SP (20 g da^{-1}) + Mepiquat chloride (50 ml da^{-1}) + BYZME TF (50 ml da^{-1})

4.İlaçlama: 20.07.2021 Abamectin (50ml/da) + Hexythiazox (100 ml da^{-1}) + Acetamiprid 20 SP (20 g da^{-1}) + Meshir makro elementler (200 ml da^{-1})

5.İlaçlama: 25.08.2022 Sulfoxaflor (15 ml/da) + Acetamiprid 20 SP (20 g da^{-1}) + Gen-Tech K 200 ml da^{-1}+ Mepiquat chloride (100 ml da^{-1})

Hasattan önce (20.09.2022) yaprak döktürme amacıyla Ethephon + (Thidiazuron + Diuron) 200 ml da^{-1} olacak hasada yardımcı kimyasallar pülverizatör ile atılmıştır.

Hasat her sıranın başından ve sonundan 1'er metre atılmış ve ortada bulunan iki sıra (10 x 1.5=15 m^2) üzerinden 03.10.2021 tarihinde elle yapılmıştır.

3.2.3. İncelenen özellikler ve yöntemleri

Aşağıda verilen özellikler yöntemlerine göre belirlenmiştir (Worley ve ark., (1976).

3.2.3.1. Kütlü pamuk verimi (kg da^{-1}): Hasat her sıranın başından sonundan 1'er metre atılmış ve ortada bulunan iki sıra (10 x 1.5=15 m^2) üzerindeki tüm bitkilerdeki kütlü pamuklar toplanmış, tartılmış ve oranlanarak parsellerdeki kütlü pamuk verimleri belirlenmiştir.

Aşağıdaki özellikler her parseldeki 2. ile 3. sıralarda bulunan ve rasgele seçilmiş olan 10 bitki üzerinde çalışılarak belirlenmiştir.

3.2.3.2. Bitki boyu (cm): Kotiledon yaprakları sıfır kabul edilerek bitkinin tepe kısmına kadar ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

3.2.3.3. Odun dalı sayısı (adet/bitki): Bitkilerdeki odun dalları sayılmış ve ortalamaları alınmıştır.

3.2.3.4. Meyve dalı sayısı (adet/bitki): Bitkilerdeki meyve dalları sayılmış ve ortalamaları alınmıştır.

3.2.3.5. Koza sayısı (adet/bitki): Bitkilerdeki kozalar sayılmış ve ortalamaları alınmıştır.

Hasattan önce her parselin ortada bulunan iki sırada bulunan bitkilerden 30 koza örneği alınarak aşağıdaki özellikler belirlenmiştir.

3.2.3.6. Koza ağırlığı (g): 30 koza tartılmış, toplam ağırlıkları 30 koza sayısına bölünmüş ve ortalama tek bir kozanın ağırlığı belirlenmiştir.

3.2.3.7. Koza kütlü pamuk ağırlığı (g): 30 kozadan şiflenmiş olan kütlüler tartılmış, toplam ağırlıkları 30 koza sayısına bölünmüş ve ortalama tek bir kozanın koza kütlü pamuk ağırlığı belirlenmiştir.

Hasattan sonra her parselden elde edilen kütlü pamuklardan 500 g kütlü pamuk alınmış, çırçırlanmış ve aşağıdaki özellikler belirlenmiştir.

3.2.3.8. Çırçır randımanı (%): Aşağıdaki eşitlik yardımıyla belirlenmiştir

$$\text{Çırçır Randımanı} = \frac{\text{Toplam Lif Miktarı (g)}}{\text{Lif (g) + Tohum (g)}} \times 100 \qquad (3.1)$$

3.2.3.9. 100 Tohum ağırlığı (g): 4 adet 100 tohum sayılmış 0.01 g duyarlı terazide tartılmış ve ortalaması alınarak saptanmıştır.

3.2.3.10. Lif indeksi (g)*:* Aşağıdaki eşitlik yardımı ile belirlenmiştir

$$\text{Lif İndeksi (g)} = \frac{\text{T.İ. x R.}}{\text{100-R.}} \qquad (3.2)$$

T.İ. Tohumluk İndeksi (g) R: Çırçır Randımanı (%)

Aşağıdaki özellikler (USTER, 2021) yöntemlerine göre HVI 1000A cihazı ile belirlenmiştir.

3.2.3.11. Lif mukavemeti (g tex^{-1})

3.2.3.12. Lif inceliği (micronaire)

3.2.3.13. Lif uzunluğu (%2.5) (mm)

3.2.3.14. Kısa lif oranı (SFI) (%)

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Yukarıda belirtilen özellikler yöntemleri uyarınca saptandıktan sonra Minitab 19 programında tesadüf blokları deneme deseninde varyans analizleri yapılmış, ortalamaları ise Tukey karşılaştırma testine göre yapılmıştır. Grafikler excel programı ile yapılmıştır.

4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Kütlü Pamuk Verimi (kg da^{-1})

Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen kütlü pamuk verimi (kg da^{-1})'ne ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri Çizelge 4.1.1'de, Tukey testine göre gruplar ise Çizelge 4.1.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen kütlü pamuk verim (kg da^{-1}) değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	2328	1164.0	2.09	0.157
Bor Uygulamaları	8	32320	4040.0	7.24	0.000 **
Hata	16	8926	557.9		
Genel	26	43574			
C.V.(%)	5.07				

** P<0.01

Çizelge 4.1.1'den, varyans analizine göre; bor uygulama dozlarına göre kütlü pamuk verim değerleri (kg da^{-1}) arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (p<0.01) farklılıklar oluştuğu görülebilmektedir.

Çizelge 4.1.2. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen kütlü pamuk verim (kg da^{-1}) değerleri ile Tukey testine göre oluşan gruplar

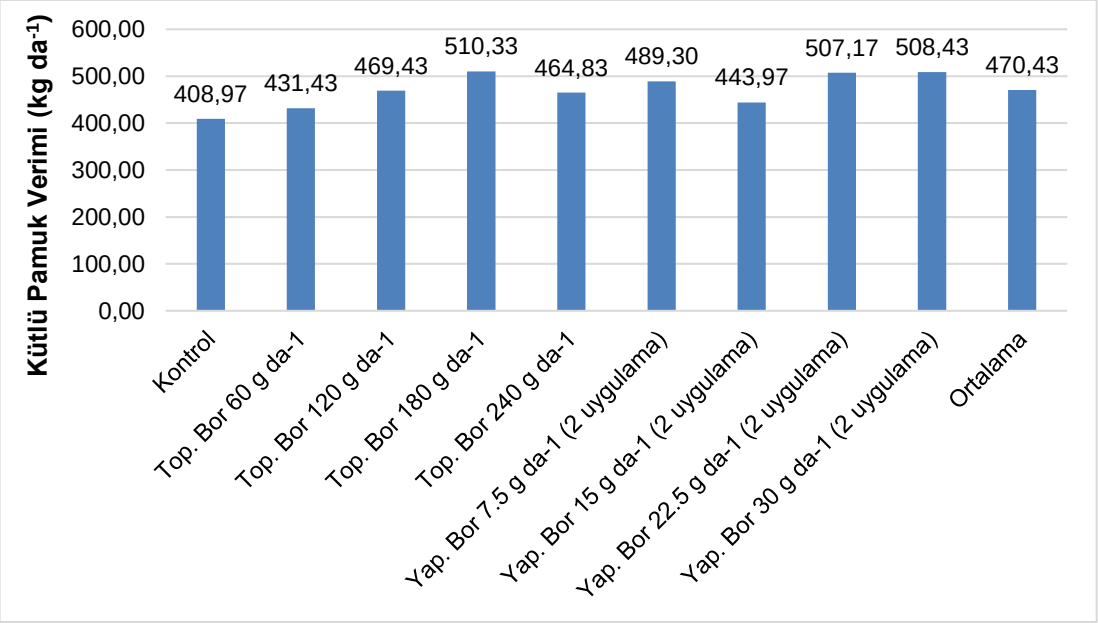
Bor Uygulamaları	Kütlü Pamuk Verimi (kg da^{-1})
Kontrol	408.97 c *
Topraktan bor 60 g da^{-1}	431.43 bc
Topraktan bor 120 g da^{-1}	469.43 abc
Topraktan bor 180 g da^{-1}	510.33 a
Topraktan bor 240 g da^{-1}	464.83 abc
Yapraktan bor 7.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	489.30 ab
Yapraktan bor 15 g da^{-1} (2 defa uygulama)	443.97 abc
Yapraktan bor 22.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	507.17 a
Yapraktan bor 30 g da^{-1} (2 defa uygulama)	508.43 a
Ortalama	**470.43**

*: Aynı harf grubundakiler arasında önemli düzeyde (0.05) bir farklılık yoktur

Çizelge 4.12. ve Şekil 4.1.'den, ortalama kütlü pamuk veriminin 408.97 kg da^{-1} ile 508.43 kg da^{-1} arasında değişim göstermiş, en yüksek kütlü verimi topraktan 180 g

da^{-1} (510.33 kg da^{-1}), yapraktan 30 g da^{-1} (2 uygulama) (508.43 kg da^{-1}) ve yapraktan 22.50 g da^{-1} (2 uygulama) (507.17 kg da^{-1}) bor uygulamalarından, en düşük kütlü pamuk verimi kontrol parselinden (408.97 kg da^{-1}); ortalama kütlü pamuk veriminin ise 407.43 kg da^{-1} olduğu görülebilmektedir.

Topraktan ve yapraktan bor uygulamaları kontrol parsellerine göre daha fazla kütlü verimi vermiştir. Uygulama doz ve şekline göre farklı sonuçların çıkması pamuğun bor uygulama doz ve şekline göre farklı tepkiler verdiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 4.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen kütlü pamuk verim (kg da^{-1}) değerleri

Bor uygulama şekilleri ve dozları arasında kütlü pamuk veriminin (kg da^{-1}) farklı olduğu çeşitli araştırıcılar tarafından da bildirilmiştir. Rashid ve Rafique (2002), toprağa bor uygulamasının kontrole göre %12-16, yaprağa bor uygulamasının da ortalama % 13 oranında kütlü pamuk veriminde artış sağladığını; Görmüş (2005), yaprağa bor uygulamaları ile kütlü veriminde önemli düzeyde (%15.5) artışlar olduğunu; Şimşek (2006), en yüksek kütlü verimini yaprağa uygulanan 200 ml da^{-1} bor uygulamasından elde ettiğini; Abid ve ark. (2007), 200 g da^{-1} bor uygulaması ile kontrol parseline göre kütlü veriminde %11.69 oranında artış olduğunu; Al-Naqeeb ve

ark. (2010), çinko ile bor beraber verildiğinde kütlü veriminin %33.10 ile % 35.95 oranında arttığını; Liaqat ve ark. (2011), 0.75 kg ha^{-1} Zn +1.00 kg ha^{-1} bor uygulamasının en yüksek kütlü verimi verdiğini; Rashidi ve Seilsepour (2011), yapraktan 100 g da^{-1} bor uygulamasının kütlü veriminde %25'lik bir artış sağladığını; Riaz ve Muhammad (2011), 1 kg ha^{-1} bor uygulamasının kontrole göre kütlü pamuk veriminde (%9) artışlar sağladığını; Eleyan ve ark. (2014), borik asit (H_3BO_3) ve çinko sülfat ($ZnSO_4.7H_2O$) uygulamaları ile kütlü verimi önemli düzeyde artışlar olduğunu; Ceylan (2015), en yüksek kütlü pamuk veriminin çiçeklenme doruğu döneminde 100 ml da^{-1} bor uyguladıkları parsellerden elde ettiğini; Yıldık (2019), en yüksek kütlü veriminin yapraktan 25 g da^{-1} B + 50 g da^{-1} Zn uygulanan parsellerden elde edildiğini; Atique-ur-Rehman ve ark. (2020), kütlü pamuk veriminin toprağa 2.60 mg kg^{-1} bor uygulaması ile artış gösterdiğini; Sarwar ve ark. (2022) bor uygulamasının sıcaklık stresi altında kütlü pamuk verimini arttırdığını bildirmeleri sonuçlarımızı ile uyum gösterirken, Karademir ve Karademir (2019), bor uygulamalarının kütlü pamuk verimine herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmeleri sonuçlarımız ile ters düşmektedir. Bu farklılık denemelerin kurulduğu yerin iklim koşullarından, kullanılan çeşit, uygulama zamanından ve dozların farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4.2. Bitki Boyu (cm)

Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen bitki boyu (cm)'na ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri Çizelge 4.2.1'de, Tukey karşılaştırma testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.2.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	164.7	82.36	3.07	0.075
Bor Uygulamaları	8	448.2	56.03	2.09	0.100 ö.d.
Hata	16	429.7	26.86		
Genel	26	1042.6			
C.V.(%)	6.71				

ö.d: önemli değil

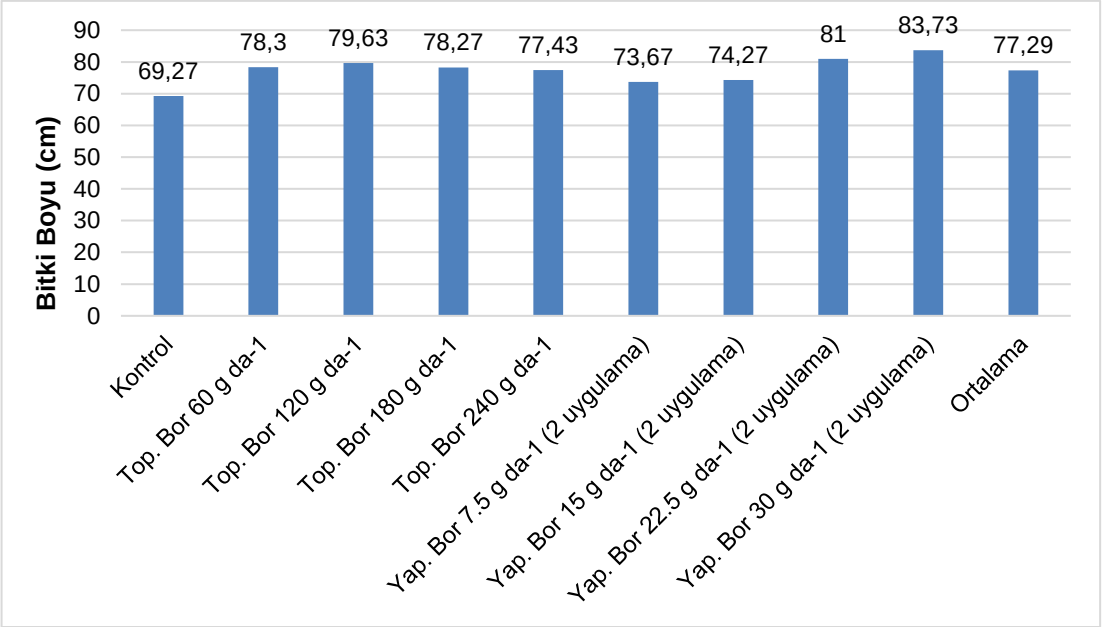
Çizelge 4.2.1'den, yapılan varyans analizine göre; bor uygulamaları arasında bitki boyu (cm) bakımından önemli düzeyde farklılığın bulunmadığı görülebilmektedir.

Çizelge 4.2.2. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen bitki boyu (cm) değerleri ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Bor Uygulamaları	Bitki Boyu (cm)
Kontrol	69.27 ö.d.
Topraktan bor 60 g da^{-1}	78.30
Topraktan bor 120 g da^{-1}	79.63
Topraktan bor 180 g da^{-1}	78.27
Topraktan bor 240 g da^{-1}	77.43
Yapraktan bor 7.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	73.67
Yapraktan bor 15 g da^{-1} (2 defa uygulama)	74.27
Yapraktan bor 22.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	81.00
Yapraktan bor 30 g da^{-1} (2 defa uygulama)	83.73
Ortalama	**77.29**

ö.d: önemli değil

Çizelge 4.2.2 ve Şekil 4.2.'den, ortalama bitki boyunun 69.27 cm ile 83.73 cm arasında değişim gösterdiği, yapraktan 30 g da^{-1} (2 kez uygulama) (83.73 cm) bor uygulamasından en yüksek bitki boyunun, kontrol parselinden (69.27 cm) ise en düşük bitki boyunun elde edildiği; ortalama bitki boyunun ise 77.29 cm olduğu görülebilmektedir.



Şekil 4.2. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen bitki boyu (cm) değerleri

İstatistiki olarak bir farklılık bulunmamasına rağmen, topraktan ve yapraktan bor uygulamaları kontrol parsellerine göre daha fazla bitki boyunu vermiştir. Uygulama doz ve şekline göre farklı sonuçların çıkması pamuğun bor uygulama doz ve şekline göre farklı tepkiler verdiğini ortaya koymaktadır.

Bor uygulama şekilleri ve dozlarının bitki boyuna (cm) etkisi ile ilgili olarak farklı sonuçlar çeşitli araştırıcılar tarafından belirtilmiştir. Riaz ve Muhammad (2011), 1 kg ha^{-1} bor uygulamasının kontrole göre bitki boyunda %3 artışa neden olduğunu; Eleyan ve ark. (2014), borik asit (H_3BO_3) ve çinko sülfat ($ZnSO_4.7H_2O$) uygulamaları ile bitki boyunda önemli düzeyde artışlar olduğunu; Ceylan (2015), en yüksek bitki boyu değerlerini çiçeklenme doruğu döneminde 200 ml da^{-1} bor uyguladıkları parsellerden elde ettiğini; Karademir ve Karademir (2019), bor uygulamalarının bitki boyunda farklılıklar meydana getirdiğini; Yıldık (2019), en yüksek bitki boyunun yapraktan 25 g da^{-1} B + 50 g da^{-1} Zn uygulanan parsellerden elde edildiğini; Atique-ur-Rehman ve ark. (2020), toprağa 2.60 mg kg^{-1} bor uygulamasının bitki boyunu arttırdığını belirtmeleri sonuçlarımız ile uyuşmamaktadır. Bu farklılığın nedeni çalışmaların yürütüldüğü yerlerin iklim ve toprak koşulları ile denemede kullanılan çeşit, bor kaynağı, uygulama zamanı ve dozların farklılığından kaynaklanabilmektedir.

4.3. Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)

Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen odun dalı sayısı (adet/bitki)'na ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri Çizelge 4.3.1'de, Tukey karşılaştırma testine göre gruplar ise Çizelge 4.3.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen odun dalı sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	0.060	0.0300	0.32	0.728
Bor Uygulamaları	8	1.200	0.1500	1.62	0.195 ö.d.
Hata	16	1.480	0.0925		
Genel	26	2.740			
C.V.(%)	43.44				

ö.d: önemli değil

Çizelge 4.3.1'den, varyans analizi sonuçlarına göre; bor uygulama dozlarına göre odun dalı sayısı (adet/bitki) bakımından önemli düzeyde farklılıklar bulunmadığı görülebilmektedir.

Çizelge 4.3.2. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen odun dalı sayıları (adet/bitki) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

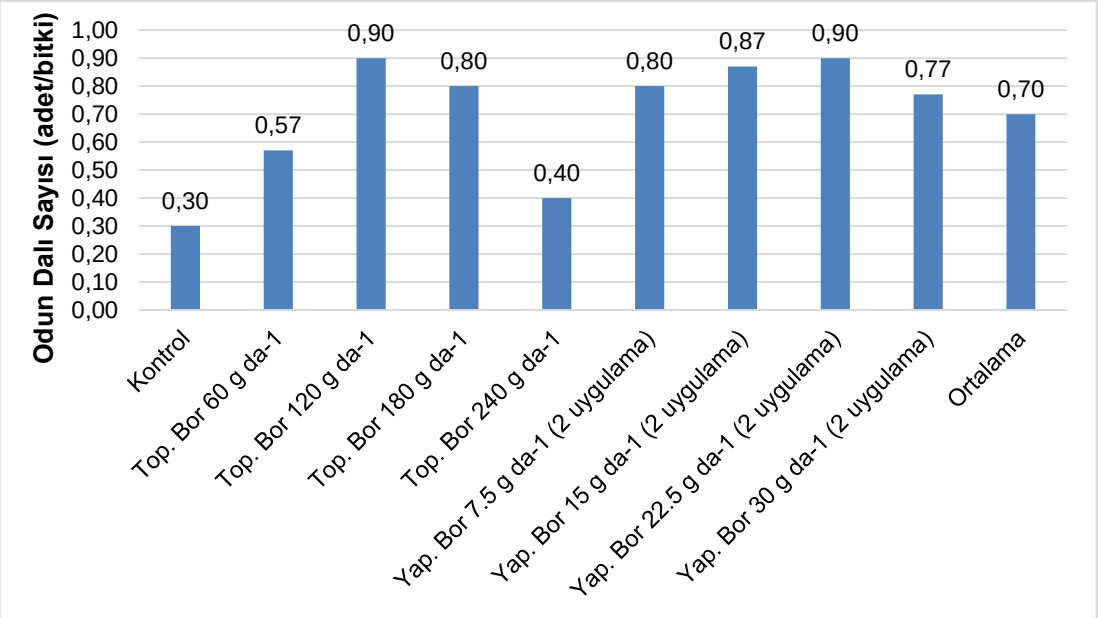
Bor Uygulamaları	Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)
Kontrol	0.30 ö.d.
Topraktan bor 60 g da^{-1}	0.57
Topraktan bor 120 g da^{-1}	0.90
Topraktan bor 180 g da^{-1}	0.80
Topraktan bor 240 g da^{-1}	0.40
Yapraktan bor 7.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	0.80
Yapraktan bor 15 g da^{-1} (2 defa uygulama)	0.87
Yapraktan bor 22.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	0.90
Yapraktan bor 30 g da^{-1} (2 defa uygulama)	0.77
Ortalama	**0.70**

ö. d: önemli değil

Çizelge 4.3.2 ve Şekil 4.3.'den, ortalama odun dalı sayısının 0.30 (adet/bitki) ile 0.90 (adet/bitki) arasında değiştiği, en yüksek odun dalı sayısının topraktan 120 g da^{-1} ve yapraktan 22.5 g da^{-1} (2 kez uygulama) (0.90 adet/bitki) bor uygulamasından, en düşük odun dalı sayısının kontrol parselinden (0.30 adet/bitki) elde edildiği; ortalama odun dalı sayısının ise 0.70 adet/bitki olduğu görülebilmektedir.

Topraktan ve yapraktan bor uygulamaları kontrol parsellerine göre daha fazla odun dalı sayısını vermiştir. Odun dalı sayısı direkt olarak genetik yapı ile ilgilidir. Ancak, ekim sıklığı, gübreleme ve sulama miktarı da odun dalı sayısına etki etmektedir. Odun dalı sayılarının az olması pamuk yetiştiriciliğinde istenen bir durumdur. İstatistiki olarak bor uygulama dozları arasında önemli bir fark görülmemesine rağmen, bor uygulamalarının odun dalı sayısını artırdığı, uygulama doz ve şekline göre farklı sonuçların çıkması pamuğun bor uygulama doz ve şekline göre farklı tepkiler verdiğini ortaya koymaktadır.

Ceylan (2015), bor uygulamaları ile odun dalı sayısında azalmalar olduğunu; Karademir ve Karademir (2019), bor uygulamalarının odun dalı sayısında farklılıklar meydana getirdiğini; Yıldık (2019), odun dalı sayısının B ve Zn uygulamaları ile kontrole göre azaldığını belirtmeleri sonuçlarımız ile uyuşmamaktadır.



Şekil 4.3. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen ortalama odun dalı sayısı (adet/bitki) değerleri

Bu farklılığın nedeni çalışmaların yürütüldüğü yerlerin iklim ve toprak koşulları ile denemelerde kullanılan çeşit, bor kaynağı, uygulama zamanı ve dozların farklılığı ile yetiştirme koşullarındaki kültürel uygulamaların farklılıklarından kaynaklanmış olabilir.

4.4. Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)

Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen meyve dalı sayısı (adet/bitki)'na ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri Çizelge 4.4.1'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.4.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen meyve dalı sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	1.213	0.6064	0.78	0.477
Bor Uygulamaları	8	47.806	5.9758	7.64	0.000 **
Hata	16	12.516	0.7822		
Genel	26	61.535			
C.V.(%)	12.10				

** P<0.01

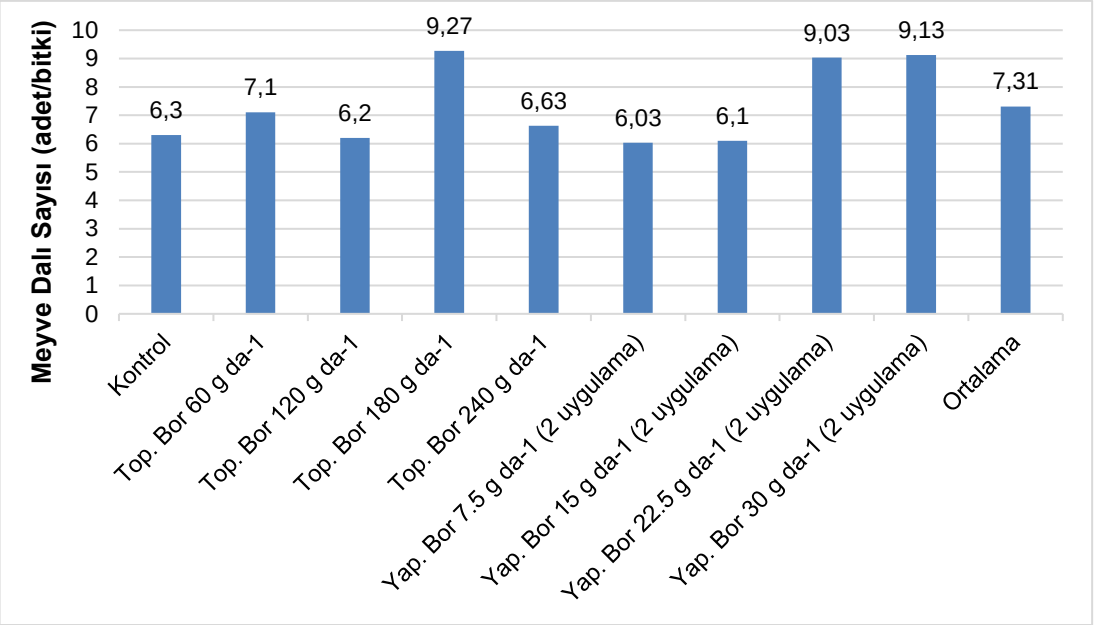
Çizelge 4.4.1'den, varyans analizi sonuçlarına göre; bor uygulama dozlarının meyve dalı sayısı (adet/bitki) bakımından önemli düzeyde ($p<0.01$) farklılıklar oluşturduğu görülebilmektedir.

Çizelge 4.4.2. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen meyve dalı sayıları (adet/bitki) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Bor Uygulamaları	Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)
Kontrol	6.30 c *
Topraktan bor 60 g da^{-1}	7.10 abc
Topraktan bor 120 g da^{-1}	6.20 c
Topraktan bor 180 g da^{-1}	9.27 a
Topraktan bor 240 g da^{-1}	6.63 bc
Yapraktan bor 7.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	6.03 c
Yapraktan bor 15 g da^{-1} (2 defa uygulama)	6.10 c
Yapraktan bor 22.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	9.03 ab
Yapraktan bor 30 g da^{-1} (2 defa uygulama)	9.13 ab
Ortalama	7.31

*: Aynı harf grubundakiler arasında önemli düzeyde (0.05) bir farklılık yoktur

Çizelge 4.42. ve Şekil 4.4.'den, ortalama meyve dalı sayısı 6.03 adet/bitki ile 9.27 adet/bitki arasında değişim göstermiş, topraktan 180 g da^{-1} (9.27 adet/bitki) bor uygulamasından en yüksek, kontrol parselinden (6.30 adet/bitki) ise en düşük meyve dalı sayısının elde edilmiştir. Ortalama meyve dalı sayısı ise 7.31 adet/bitki olarak oluşmuştur.



Şekil 4.4. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen meyve dalı (adet/bitki) sayıları

Bor uygulama şekilleri ve dozlarının meyve dalı sayısına (adet/bitki) etkisi ile ilgili olarak değişik görüşler çeşitli araştırıcılar tarafından bildirilmiştir. Eleyan ve ark. (2014), borik asit (H_3BO_3) ve çinko sülfat ($ZnSO_4.7H_2O$) uygulamaları ile meyve dalı sayısında önemli düzeyde artışlar olduğunu; Ceylan (2015), en yüksek meyve dalı sayısının çiçeklenme doruğu dönemindeki 100 ml/da bor uygulamasından elde edildiğini; Karademir ve Karademir (2019), bor uygulamalarının meyve dalı sayısına önemli bir etkisinin olmadığını; Yıldık (2019), yapraktan 25 g da^{-1} B + 50 g da^{-1} Zn uygulamasından en yüksek meyve dalı sayısının elde edildiğini bildirmişlerdir. Bazı çalışmaların sonuçları bizim sonuçlar ile uyuşurken bazıları ise farklılık göstermektedir. Bu farklılığın nedeni çalışmaların yürütüldüğü yerlerin iklim ve toprak koşulları ile denemelerde kullanılan çeşit, bor kaynağı, uygulama zamanı ve dozların farklılığı ile yetiştirme koşullarındaki kültürel uygulamaların farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4.5. Koza Sayısı (adet/bitki)

Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza sayısı (adet/bitki)'na ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri Çizelge 4.4.1'de, Tukey testine göre meydana gelen gruplar ise Çizelge 4.4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.5.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz ile % C.V. değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	0.6289	0.3144	0.60	0.560
Bor Uygulamaları	8	25.7133	3.2142	6.14	0.001 **
Hata	16	8.3778	0.5236		
Genel	26	34.7200			
C.V.(%)	9.52				

** P<0.01

Çizelge 4.5.1'den, yapılan varyans analize göre; bor uygulamaları arasında koza sayısı (adet/bitki) yönünden önemli seviyede ($p<0.01$) farklılıklar bulunmuştur.

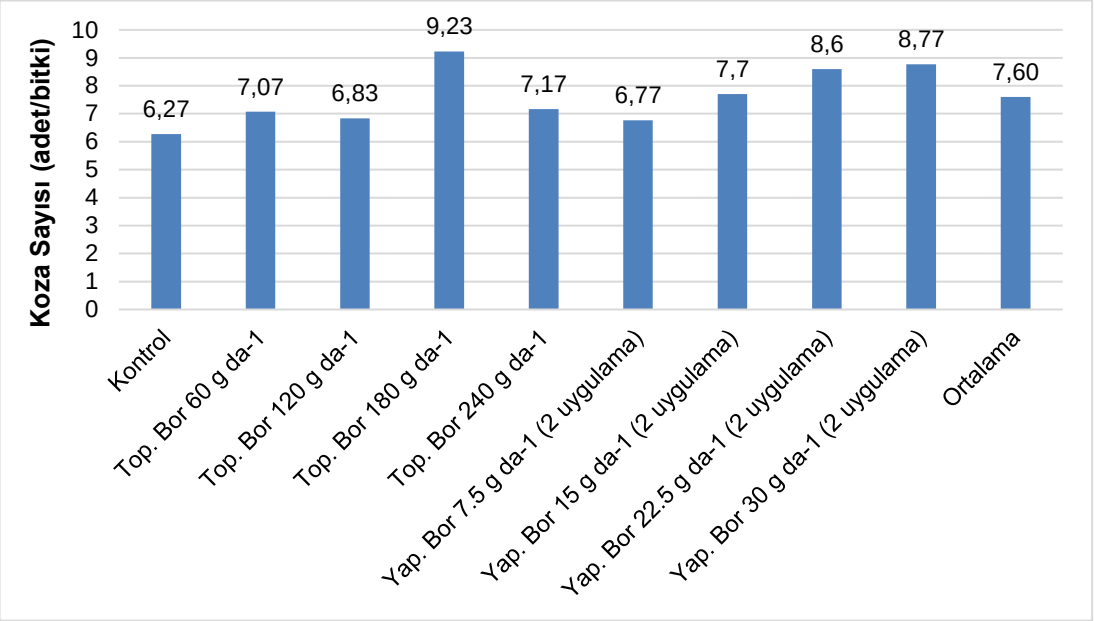
Çizelge 4.5.2 ve Şekil 4.5'den, ortalama koza sayısı sayısının 6.27 adet/bitki ile 9.23 adet/bitki arasında değiştiği, 180 g da^{-1} (9.23 adet/bitki) bor uygulamasından en yüksek, kontrol parselinden (6.27 adet/bitki) ise en düşük koza sayısının elde edildiği; ortalama koza sayısının ise 7.60 adet/bitki olduğu görülebilmektedir.

Çizelge 4.5.2. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza sayısı (adet/bitki) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Bor Uygulamaları	Koza Sayısı (adet/bitki)
Kontrol	6.27 c *
Topraktan bor 60 g da^{-1}	7.07 bc
Topraktan bor 120 g da^{-1}	6.83 bc
Topraktan bor 180 g da^{-1}	9.23 a
Topraktan bor 240 g da^{-1}	7.17 abc
Yapraktan bor 7.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	6.77 bc
Yapraktan bor 15 g da^{-1} (2 defa uygulama)	7.70 abc
Yapraktan bor 22.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	8.60 ab
Yapraktan bor 30 g da^{-1} (2 defa uygulama)	8.77 ab
Ortalama	**7.60**

*: Aynı harf grubundakiler arasında önemli düzeyde (0.05) bir farklılık yoktur

Topraktan ve yapraktan bor uygulamaları kontrol parsellerine oranla daha fazla koza sayısını vermiştir. Koza sayısı direkt olarak genetik yapı ile ilgilidir. Ancak, ekim sıklığı, gübreleme ve sulama miktarı da koza sayısına etki etmektedir. Koza sayısının fazla olması direkt olarak verime etki etmektedir.



Şekil 4.5. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza sayısı (adet/bitki) sayıları

Bor uygulamalarının koza sayısını artırdığı uygulama doz ve şekline göre farklı sonuçların çıkması pamuğun bor uygulama doz ve şekline göre farklı tepkiler verdiğini ortaya koymaktadır.

Bor uygulama şekilleri ve dozlarının koza sayısına (adet/bitki) etkisi ile ilgili olarak araştırıcılar tarafından çeşitli görüşler bildirilmiştir. Rashid ve Rafique (2002), bor uygulamalarının koza sayısını 24'den 27'ye yükselttiğini; Görmüş (2005), yaprağa bor uygulamaları ile koza sayısının 15.9'dan 18.5'e kadar varan bir artış olduğunu; Şimşek (2006), en yüksek koza sayısının yaprağa uygulanan 200 ml da^{-1} bor uygulamalarından elde ettiğini; Al-Naqeeb ve ark. (2010), çinko ile bor beraber verildiğinde koza sayısının arttığını; 0.75 kg ha^{-1} Zn +1.00 kg ha^{-1} Bor uygulamasının en yüksek koza sayısını verdiğini; Rashidi ve Seilsepour (2011), yapraktan 100 g da^{-1} bor uygulamasının koza sayısını önemli oranda arttırdığını; Riaz ve Muhammad (2011), 1 kg ha^{-1} Bor uygulamasının kontrole göre koza sayısında (%12) artışlar

sağladığını; Eleyan ve ark. (2014), borik asit (H_3BO_3) ve çinko sülfat ($ZnSO_4.7H_2O$) uygulamaları ile koza sayısında önemli düzeyde artışlar olduğunu; Karademir ve Karademir (2019), bor uygulamalarının koza sayısına herhangi bir etkisinin olmadığını; Yıldık (2019), yapraktan 25 g da^{-1} B + 50 g da^{-1} Zn uygulamasından en yüksek koza sayısının elde edildiğini; Atique-ur-Rehman ve ark. (2020), toprağa 2.60 mg kg^{-1} bor uygulamasının koza sayısını arttırdığını ifade etmişlerdir. Bazı çalışmaların sonuçları bizim sonuçlar ile uyuşurken bazıları ise uyum göstermemektedir. Bu farklılığın nedeni çalışmaların yürütüldüğü yerlerin iklim ve toprak koşulları ile denemelerde kullanılan çeşit, bor kaynağı, uygulama zamanının ve dozların farklılığı ile yetiştirme koşullarındaki kültürel uygulamaların farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4.6. Koza Ağırlığı (g)

Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza ağırlığı (g)'na ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri Çizelge 4.6.1'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.6.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.6.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	0.4907	0.24536	2.73	0.095
Bor Uygulamaları	8	8.3030	1.03788	11.55	0.000 **
Hata	16	1.4371	0.08982		
Genel	26	10.2309			
C.V.(%)	4.77				

** P<0.01

Çizelge 4.6.1'de, varyans analizi sonucuna göre; bor uygulamaları arasında koza ağırlığı (g) yönünden önemli ($p<0.01$) farklılıklar oluştuğu görülebilmektedir.

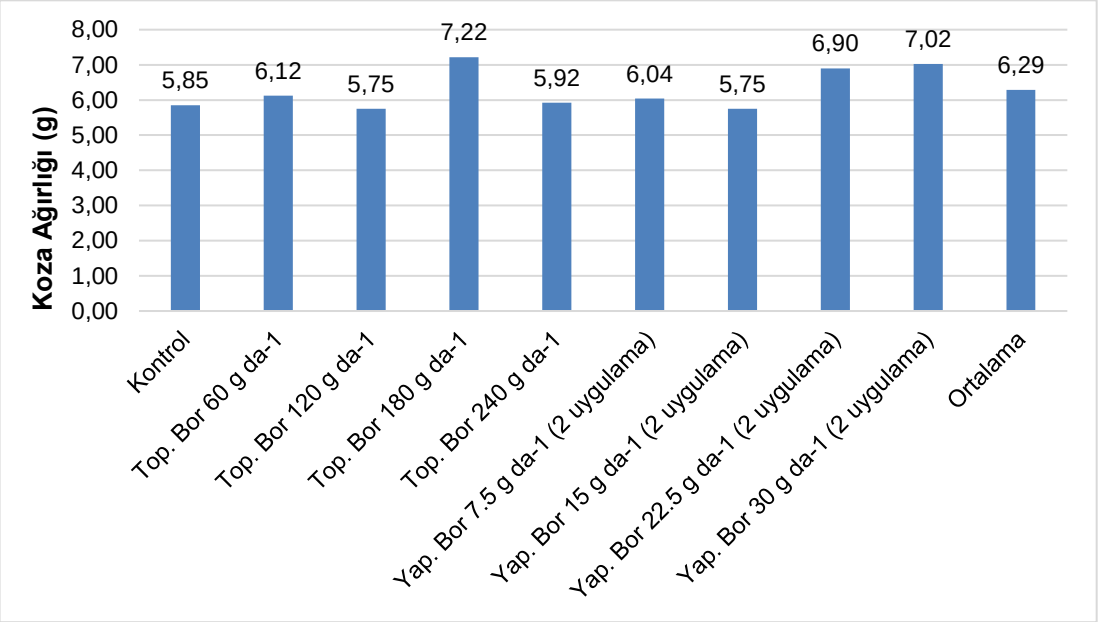
Çizelge 4.6.2. Bor uygulamalarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza ağırlığı (g) değerleri ve Tukey testine göre ortaya çıkan gruplar

Bor Uygulamaları	Koza Ağırlığı (g)
Kontrol	5.85 c *
Topraktan Bor 60 g/da	6.12 bc
Topraktan Bor 120 g/da	5.75 c
Topraktan Bor 180 g/da	7.22 a
Topraktan Bor 240 g/da	5.92 c
Yapraktan Bor 7.5 g/da (2 kez uygulama)	6.04 bc
Yapraktan Bor 15 g/da (2 kez uygulama)	5.75 c
Yapraktan Bor 22.5 g/da (2 kez uygulama)	6.90 ab
Yapraktan Bor 30 g/da (2 kez uygulama)	7.02 a
Ortalama	**6.29**

*: Aynı harf grubundakiler arasında önemli düzeyde (0.05) bir farklılık yoktur

Çizelge 4.6.2 Şekil 4.6'dan, ortalama koza ağırlığı ağırlığının 5.85 g ile 7.22 g arasında değişim göstermiş, en yüksek koza ağırlığı topraktan 180 g da^{-1} (7.22 g) bor uygulamasından, en düşük koza ağırlığı ise kontrol parselinden (5.85 g) elde edilmiştir. Ortalama koza ağırlığının ise 6.29 g olduğu görülebilmektedir.

Topraktan ve yapraktan bor uygulamaları kontrol parsellerine oranla daha fazla koza ağırlığını vermiştir. Koza ağırlığı direkt olarak genetik yapı ile ilgilidir. Ancak, ekim sıklığı, bitki besleme ve sulama miktarı da koza ağırlığına etki etmektedir. Koza ağırlığının fazla olması direkt olarak verime etki etmektedir. Bor uygulamalarının koza ağırlığını artırdığı uygulama doz ve şekline göre farklı sonuçların çıkması pamuğun bor uygulama doz ve şekline göre farklı tepkiler verdiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 4.6. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza ağırlığı (g) değerleri

Rashid ve Rafique (2002), bor uygulamalarının koza ağırlığını 3.4 gramdan 3.6 grama yükselttiğini; Görmüş (2005), yaprağa bor uygulamaları ile koza ağırlığının 5.93 gramdan 6.92 grama kadar artışlar olduğunu; Şimşek (2006), en yüksek koza ağırlığının yaprağa uygulanan 200 ml da^{-1} bor uygulamalarından elde ettiğini; Al-Naqeeb ve ark. (2010), çinko ile bor beraber verildiğinde koza ağırlığının arttığını; Rashidi ve Seilsepour (2011), yapraktan 100 g da^{-1} bor uygulamasının koza ağırlığını önemli ölçüde arttırdığını; Eleyan ve ark. (2014), borik asit (H_3BO_3) ve çinko sülfat ($ZnSO_4.7H_2O$) uygulamaları ile koza ağırlığında önemli düzeyde artışlar olduğunu; Karademir ve Karademir (2019) ve Yıldık (2019), koza ağırlığına bor ve çinko uygulamalarının herhangi bir etkisinin olmadığını; Atique-ur-Rehman ve ark. (2020), toprağa 2.60 mg kg^{-1} bor uygulamasının koza ağırlığını arttırdığını rapor etmeleri çalışmamız ile tamamen uyuşmaktadır.

4.7. Koza Kütlü Pamuk Ağırlığı (g)

Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza kütlü pamuk ağırlığı (g)'na ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri Çizelge 4.7.1'de, Tukey testine göre meydana gelen gruplar ise Çizelge 4.7.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.7.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza kütlü pamuk ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	0.06801	0.03400	0.72	0.501
Bor Uygulamaları	8	1.83645	0.22956	4.87	0.003 **
Hata	16	0.75453	0.04716		
Genel	26	2.65899			
C.V.(%)	4.64				

** P<0.01

Çizelge 4.7.1'de, varyans analizi sonucuna göre; koza kütlü pamuk ağırlığı (g) yönünden bor uygulamaları arasında önemli ($p<0.01$) farklılıklar bulunmuştur.

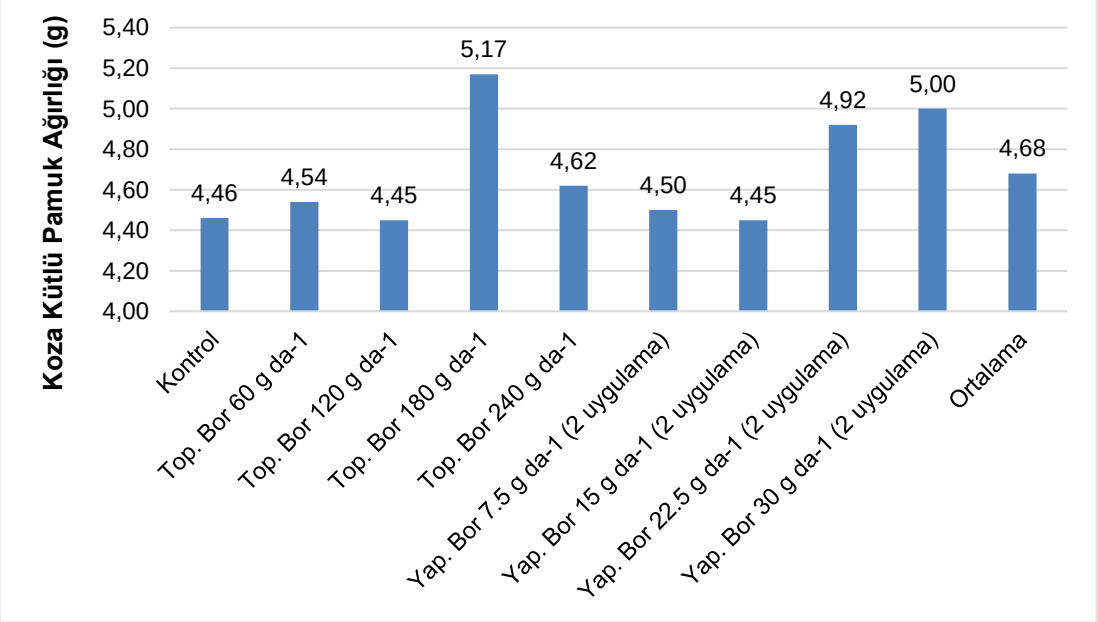
Çizelge 4.7.2. Bor uygulamalarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza kütlü pamuk ağırlığı (g) değerleri ve Tukey testine göre ortaya çıkan gruplar

Bor Uygulamaları	Koza Kütlü Pamuk Ağırlığı (g)
Kontrol	4.46 b*
Topraktan bor 60 g da^{-1}	4.54 ab
Topraktan bor 120 g da^{-1}	4.45 b
Topraktan bor 180 g da^{-1}	5.17 a
Topraktan bor 240 g da^{-1}	4.62 ab
Yapraktan bor 7.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	4.50 b
Yapraktan bor 15 g da^{-1} (2 defa uygulama)	4.45 b
Yapraktan bor 22.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	4.92 ab
Yapraktan bor 30 g da^{-1} (2 defa uygulama)	5.00 ab
Ortalama	**4.68**

*: Aynı harf grubundakiler arasında önemli düzeyde (0.05) bir farklılık yoktur

Çizelge 4.7.2'den ve Şekil 4.7'dan, ortalama koza kütlü pamuk ağırlığı ağırlığının 4.45 g ile 5.17 g arasında değişim göstermiş, topraktan 180 g da^{-1} (5.17 g) bor uygulamasından en yüksek, kontrol, topraktan 120 g da^{-1}, yapraktan 7.5 ve 15 g da^{-1} (4.45 g) bor uygulanan parsellerden en düşük koza kütlü pamuk ağırlığı elde edilmiştir. Ortalama koza kütlü pamuk ağırlığı ise 4.68 g olarak oluşmuştur.

Topraktan 180 g da^{-1} bor uygulamasından koza kütlü pamuk ağırlığının en yüksek düzeyde elde edilmesi bu dozda en iyi sonucu verdiği sonucunu ortaya koymaktadır. Koza kütlü pamuk ağırlığı direkt olarak genetik yapı ile ilgilidir. Ancak, ekim sıklığı, bitki besleme ve sulama miktarı da koza ağırlığına etki etmektedir. Koza kütlü pamuk ağırlığının fazla olması direkt olarak verime etki etmektedir. Bor uygulamalarının koza kütlü pamuk ağırlığını artırdığı uygulama doz ve şekline göre farklı sonuçların çıkması pamuğun bor uygulama doz ve şekline göre farklı tepkiler verdiğini ancak, en iyi sonucun topraktan 180 g da^{-1} bor uygulamasından elde edildiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 4.7. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen koza kütlü pamuk ağırlığı (g) değerleri

Bor uygulama şekilleri ve dozlarının koza kütlü pamuk ağırlığına (g) etkisi ile ilgili olarak değişik görüşler ortaya konulmuştur. Riaz ve Muhammad (2011), 1 kg ha^{-1} Bor uygulamasının koza kütlü ağırlığında (%8) artışlar sağladığını bildirmesi sonuçlarımız ile paralellik; Karademir ve Karademir (2019), bor uygulamalarının koza kütlü pamuk ağırlığına herhangi bir etkisinin olmadığını; Yıldık (2019), bor ve çinko uygulamalarının koza ağırlığına herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmeleri ise sonuçlarımız ile farklılık göstermektedir.

4.8. Çırçır Randımanı (%)

Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen çırçır randımanı (%)'na ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri Çizelge 4.8.1'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.8.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.8.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen çırçır randımanı (%) değerlerine ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	2.690	1.3448	1.87	0.187
Bor Uygulamaları	8	3.556	0.4446	0.62	0.752 ö.d
Hata	16	11.527	0.7204		
Genel	26	17.773			
C.V.(%)	1.89				

ö.d: önemli değil

Çizelge 4.8.1'den, varyans analizine göre; çırçır randımanı (%) yönünden bor uygulamaları arasında istatistiki olarak önemli düzeyde herhangi bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 4.8.2. Bor uygulamalarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen çırçır randımanı (%) değerleri ile Tukey testine göre ortaya çıkan gruplar

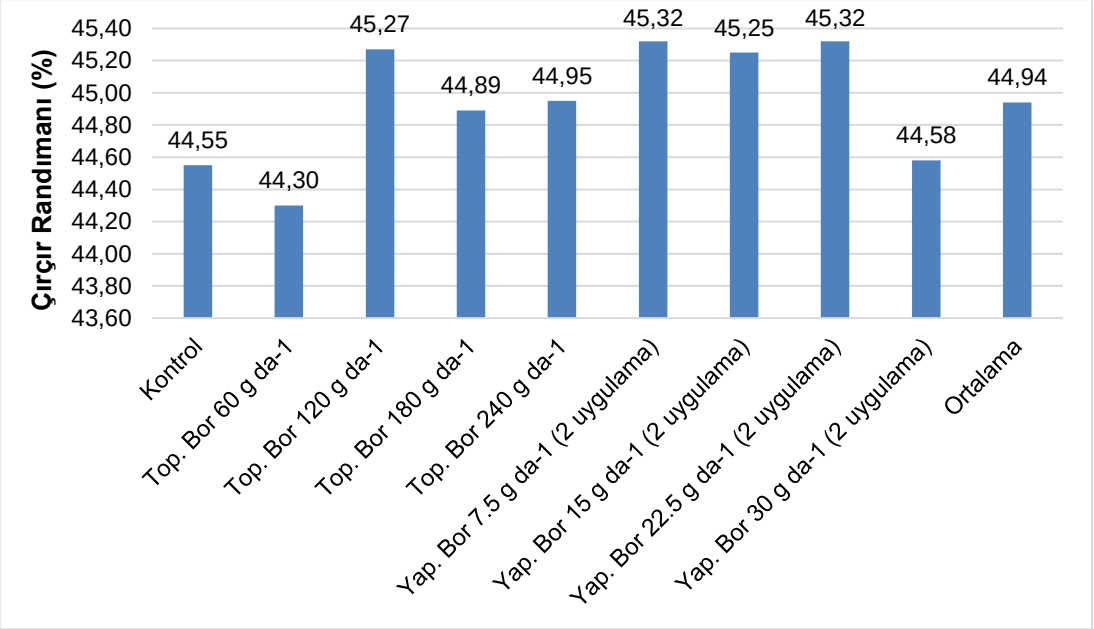
Bor Uygulamaları	Çırçır Randımanı (%)
Kontrol	44.55 ö.d
Topraktan bor 60 g da^{-1}	44.30
Topraktan bor 120 g da^{-1}	45.27
Topraktan bor 180 g da^{-1}	44.89
Topraktan bor 240 g da^{-1}	44.95
Yapraktan bor 7.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	45.32
Yapraktan bor 15 g da^{-1} (2 defa uygulama)	45.25
Yapraktan bor 22.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	45.32
Yapraktan bor 30 g da^{-1} (2 defa uygulama)	44.58
Ortalama	**44.94**

ö.d: önemli değil

Çizelge 4.8.2 ve Şekil 4.8'den, ortalama çırçır randımanın %44.30 g ile %45.32 arasında değişmiş, yapraktan 7.5 g da^{-1} ve 22.5 g da^{-1} (2 kez uygulama) (%45.32) bor uygulamalarından en yüksek, topraktan 60 g (%44.30) bor uygulanan parselden ise en düşük çırçır randımanın elde edildiği; ortalama çırçır randımanın ise %44.94 olduğu

görülebilmektedir.

Çırçır randımanı belirli bir miktar kütlü pamuğun çırçırlanması sonucunda elde edilen lif miktarının yüzde olarak ifade edilmesidir. Yetiştirilen bir pamuk çeşidinin çırçır randımanının yüksek olması istenir. Bu sonuçlara göre topraktan ve yapraktan bor uygulamalarının çırçır randımanına önemli bir etkisinin olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır.



Şekil 4.8. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen çırçır randımanı (%) değerleri

Bor uygulama şekli ve dozlarının çırçır randımanına etkisi ile ilgili çeşitli görüşler bazı araştırıcılar tarafından ortaya konulmuştur. Şimşek (2006), en yüksek çırçır randımanının yaprağa uygulanan 200 ml da^{-1} bor uygulamalarından elde ettiğini; Eleyan ve ark. (2014), borik asit (H_3BO_3) ve çinko sülfat ($ZnSO_4.7H_2O$) uygulamaları ile çırçır randımanında önemli düzeyde artışlar olduğunu; Ceylan (2015), bor uygulamalarının çırçır randımanına önemli bir etkisin görülmediğini; Karademir ve Karademir (2019), bor uygulamalarının çırçır randımanına herhangi bir etkisinin olmadığını; Atique-ur-Rehman ve ark. (2020), toprağa 2.60 mg kg^{-1} bor uygulamasının çırçır randımanını arttırdığını belirten araştırıcıların bazılarının sonuçları bizim sonuçlar ile uyum gösterirken, bazılarının ki ise uyumsuzluk göstermektedir.

4.9. 100 Tohum Ağırlığı (g)

Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen 100 tohum ağırlığı (g)'na ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri Çizelge 4.9.1'de, Tukey testine göre meydana gelen gruplar ise Çizelge 4.9.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.9.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen 100 tohum ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	0.5061	0.2531	0.90	0.428
Bor Uygulamaları	8	4.0053	0.5007	1.77	0.157 ö.d
Hata	16	4.5189	0.2824		
Genel	26	9.0303			
C.V.(%)	5.34				

ö.d: önemli değil

Çizelge 4.9.1'den, varyans analizine göre; 100 tohum ağırlığı (g) bakımından bor uygulamaları arasında önemli düzeyde farklılıklar bulunmadığı görülebilmektedir.

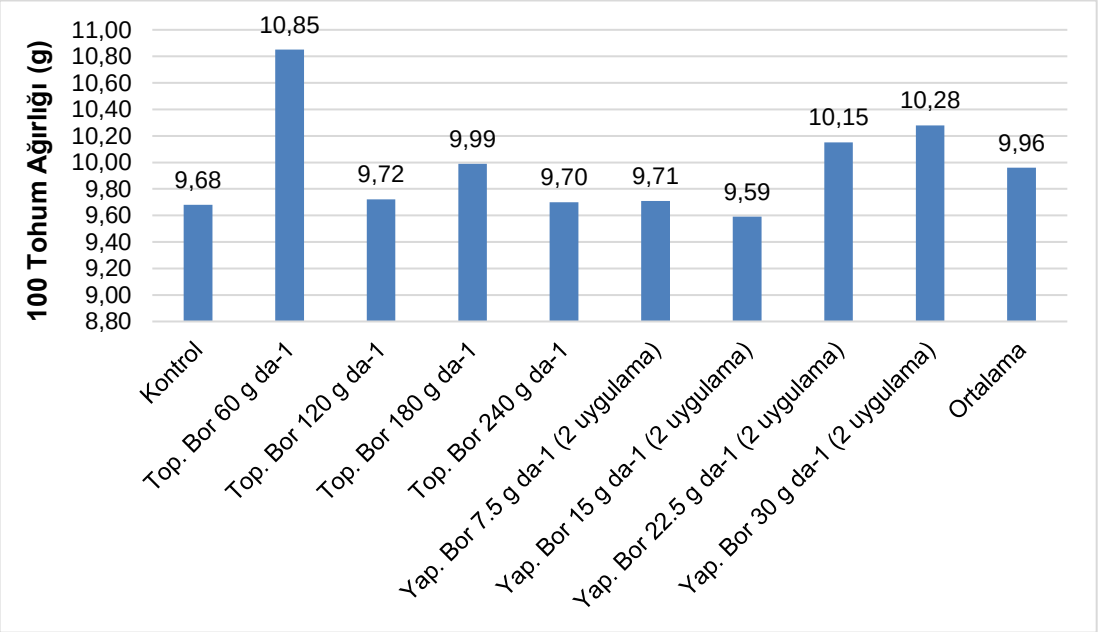
Çizelge 4.9.2. Bor uygulamalarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen 100 tohum ağırlığı (g) değerleri ile Tukey testine göre ortaya çıkan gruplar

Bor Uygulamaları	100 Tohum Ağırlığı (g)
Kontrol	9.68 ö.d
Topraktan bor 60 g da^{-1}	10.85
Topraktan bor 120 g da^{-1}	9.72
Topraktan bor 180 g da^{-1}	9.99
Topraktan bor 240 g da^{-1}	9.70
Yapraktan bor 7.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	9.71
Yapraktan bor 15 g da^{-1} (2 defa uygulama)	9.59
Yapraktan bor 22.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	10.15
Yapraktan bor 30 g da^{-1} (2 defa uygulama)	10.28
Ortalama	**9.96**

ö.d: önemli değil

Çizelge 4.9.2'den ve Şekil 4.9'dan, ortalama 100 tohum ağırlığı (g) 9.59 g ile 10.85 g arasında değişim göstermiş, topraktan 60 g da^{-1} (10.85) bor uygulamasından en yüksek 100 tohum ağırlığı, yapraktan 15 g da^{-1} (2 kez uygulama) (9.59) bor uygulanan parselden ise en düşük 100 tohum ağırlığı elde edilmiştir. Ortalama 100 tohum ağırlığı ise 9.96 g olarak oluşmuştur.

100 tohum ağırlığının yüksek olması istenmez. Çünkü 100 tohum ağırlığı ile çırçır randımanı arasında negatif bir ilişki vardır. Bu sonuçlar göstermiştir ki topraktan ve yapraktan bor uygulamalarının 100 tohum ağırlığına önemli bir etkisinin olmadığıdır.



Şekil 4.9. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen 100 tohum ağırlığı (g) değerleri

Bor uygulama şekli ve dozlarının 100 tohum ağırlığına etkisi ile ilgili olarak farklı araştırıcılar tarafından farklı görüşler bildirilmiştir. Ceylan (2015), bor uygulamalarının 100 tohum ağırlığına önemli bir etkisin görülmediğini; Yıldık (2019), en yüksek 100 tohum ağırlığının yapraktan 25 g da^{-1} B + 50 g da^{-1} Zn uygulanan parsellerden elde edildiğini belirten araştırıcıların bazılarının sonuçları bizim sonuçlar ile paralellik gösterirken, bazılarının ki ise farklılık göstermektedir.

4.10. Lif İndeksi (g)

Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif indeksi (g)'ne ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri Çizelge 4.10.1'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.10.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.10.1'den, varyans analizi sonucuna göre; bor uygulamalarının lif indeksi (g) özelliğinde istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 4.10.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif indeksi (g) değerlerine ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	0.2486	0.1243	0.68	0.520
Bor Uygulamaları	8	1.7031	0.2129	1.17	0.375 ö.d
Hata	16	2.9152	0.1822		
Genel	26	4.8669			
C.V.(%)	5.25				

ö.d: önemli değil

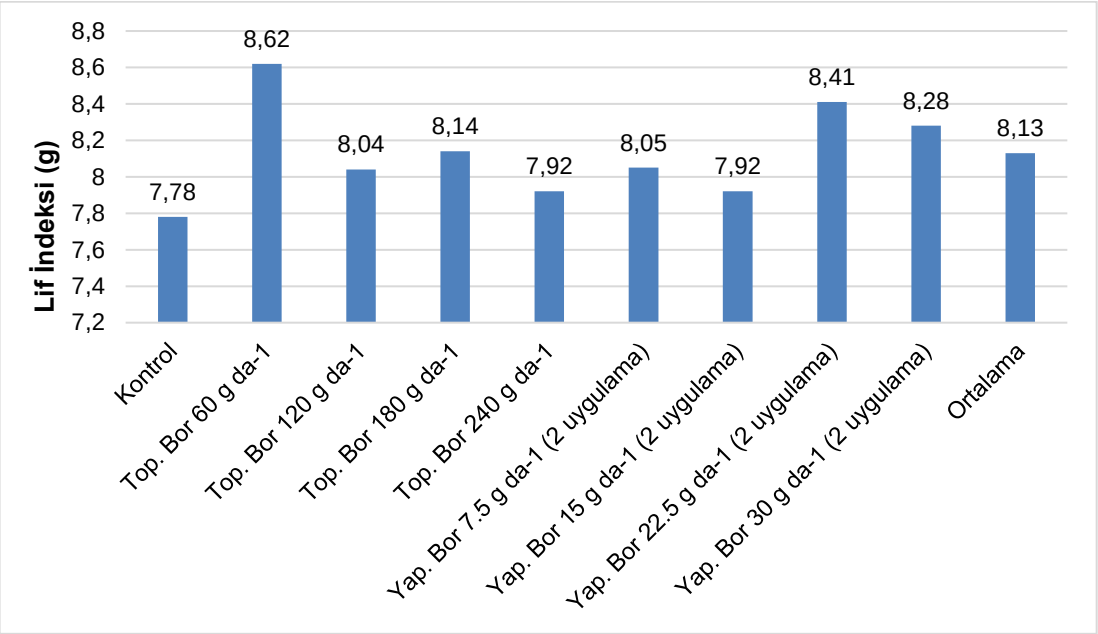
Çizelge 4.10.2 ve Şekil 4.10'dan, ortalama lif indeksi değerleri 7.78 g ile 8.62 g arasında değişim göstermiştir. Topraktan 60 g (8.85) bor uygulamasından en yüksek lif indeksi, kontrol parselinden ise en düşük lif indeksi elde edilmiştir. Ortalama lif indeksinin ise 8.13 g olduğu görülebilmektedir.

Çizelge 4.10.2. Bor uygulamalarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif indeksi (g) değerleri ile Tukey testine göre ortaya çıkan gruplar

Bor Uygulamaları	Lif İndeksi (g)
Kontrol	7.78 ö.d
Topraktan bor 60 g da^{-1}	8.62
Topraktan bor 120 g da^{-1}	8.04
Topraktan bor 180 g da^{-1}	8.14
Topraktan bor 240 g da^{-1}	7.92
Yapraktan bor 7.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	8.05
Yapraktan bor 15 g da^{-1} (2 defa uygulama)	7.92
Yapraktan bor 22.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	8.41
Yapraktan bor 30 g da^{-1} (2 defa uygulama)	8.28
Ortalama	**8.13**

ö.d: önemli değil

Lif indeksinin yüksek olması istenir. Çünkü lif indeksi ile çırçır randımanı arasında doğru bir ilişki vardır. Bu sonuçlara göre topraktan ve yapraktan bor uygulamalarının lif indeksine önemli bir etkisinin olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır.



Şekil 4.10. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif indeksi (g) değerleri

Bor uygulama şekli ve dozlarının lif indeksine etkisi ile ilgili olarak değişik araştırıcılar tarafından farklı görüşler belirtilmiştir. Ceylan (2015) ve Yıldık (2019), bor ve çinko uygulamalarının lif indeksine herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmeleri sonuçlarımız ile tamamen uyuşmaktadır.

4.11. Lif Kopma Dayanıklılığı (g tex^{-1})

Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif kopma dayanıklılığı (g tex^{-1})'na ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri Çizelge 4.11.1'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.11.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.11.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif kopma dayanıklılığı (g tex^{-1}) değerlerine ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	0.296	0.1478	0.05	0.955
Bor Uygulamaları	8	65.853	8.2317	2.56	0.052 ö.d
Hata	16	51.351	3.2094		
Genel	26	117.500			
C.V.(%)	5.65				

ö.d: önemli değil

Çizelge 4.11.1'den, varyans analiz sonucuna göre bor uygulamaları arasında lif kopma dayanıklılığı (g tex^{-1}) bakımından önemli düzeyde farklılıklar bulunmadığı görülebilmektedir.

Çizelge 4.11.2. Bor uygulamalarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif kopma dayanıklılığı (g tex^{-1}) değerleri ile Tukey testine göre ortaya çıkan gruplar

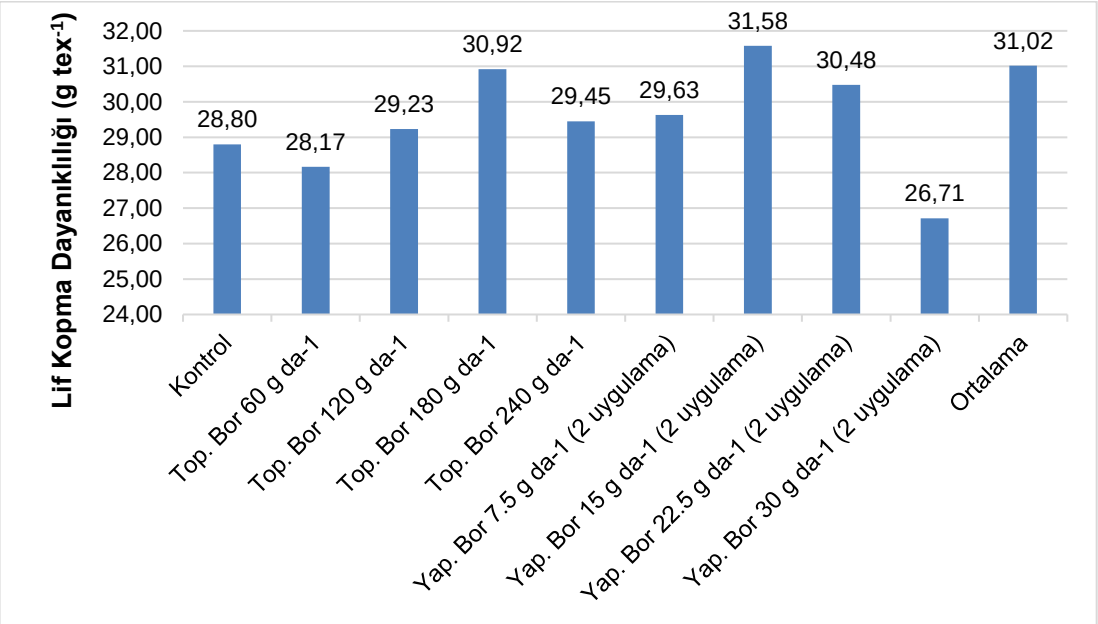
Bor Uygulamaları	Lif Kopma Dayanıklılığı (g tex^{-1})
Kontrol	29.50 ö.d
Topraktan bor 60 g da^{-1}	30.57
Topraktan bor 120 g da^{-1}	29.53
Topraktan bor 180 g da^{-1}	31.97
Topraktan bor 240 g da^{-1}	32.60
Yapraktan bor 7.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	30.97
Yapraktan bor 15 g da^{-1} (2 defa uygulama)	33.53
Yapraktan bor 22.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	34.07
Yapraktan bor 30 g da^{-1} (2 defa uygulama)	32.57
Ortalama	**31.70**

ö.d: önemli değil

Çizelge 4.11.2 ve Şekil 4.11'den, ortalama lif kopma dayanıklılığı 29.50 g tex^{-1} ile 34.07 g tex^{-1} arasında değişmiş, yapraktan 22.5 g da^{-1} (2 kez uygulama) (34.07 g tex^{-1}) bor uygulamasından en yüksek, kontrol parselinden (29.50 g tex^{-1}) ise en düşük lif kopma dayanıklılığının elde edilmiş; ortalama lif kopma dayanıklılığı ise 31.70 g tex^{-1} olarak oluşmuştur.

Lif kopma dayanıklılığının yüksek olması istenir. Çünkü lif kopma dayanıklılığının yüksek olması elde edilen iplik, dolayısı ile kumaşın sağlam olması demektir. Bu sonuçlara göre topraktan ve yapraktan bor uygulamalarının lif kopma dayanıklılığına istatistiki olarak herhangi bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmaktadır.

Bor uygulama şekli ve dozlarının lif kopma dayanıklılığına etkisi ile ilgili değişik görüşler bazı araştırıcılar tarafından bildirilmiştir.



Şekil 4.11. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif kopma dayanıklılığı (g tex^{-1}) değerleri

Görmüş (2005), yaprağa bor uygulamaları lif kalite kriterlerinde önemli bir farklılık oluşmadığını; Abid ve ark. (2007), 200 g da^{-1} bor uygulaması ile mukavemetinin çok az etkilendiğini; Eleyan ve ark. (2014), borik asit (H_3BO_3) ve çinko sülfat ($ZnSO_4.7H_2O$) uygulamaları ile lif kopma dayanıklılığında önemli düzeyde artışlar olduğunu; Ceylan (2015), bor uygulamaları ile lif kopma dayanıklılığında azalmalar olduğunu; Karademir ve Karademir (2019), bor uygulamalarının lif kopma dayanıklılığına herhangi bir etkisinin olmadığını; Yıldık (2019), en yüksek lif kopma dayanıklılığının yapraktan 25 g da^{-1} B + 50 g da^{-1} Zn uygulanan parsellerden elde edildiğini; Atique-ur-Rehman ve ark. (2020), toprağa 2.60 mg kg^{-1} bor uygulamasının lif kopma dayanıklılığını arttırdığını belirten araştırıcıların bazılarının sonuçları bizim

sonuçlar ile paralellik gösterirken, bazılarının ki ise ters düşmektedir.

Bu farklılık çalışmaların yürütüldüğü yerlerin iklim ve toprak koşulları ile denemelerde kullanılan çeşit, bor kaynağı, uygulama zamanı ve kullanılan dozların farklılığı ile yetiştirme koşullarındaki kültürel uygulamaların farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4.12. Lif İnceliği (micronaire)

Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif inceliği (micronaire)'ne ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri Çizelge 4.12.1'de, Tukey testine göre meydana gelen gruplar ise Çizelge 4.12.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.12.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif inceliği (micronaire) değerlerine ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	0.1061	0.05303	2.28	0.134
Bor Uygulamaları	8	0.2473	0.03091	1.33	0.297 ö.d
Hata	16	0.3713	0.02321		
Genel	26	0.7247			
C.V.(%)	2.91				

ö.d: önemli değil

Çizelge 4.12.1'de gösterilen varyans analizi sonuçlarına göre; bor uygulamaları arasında lif inceliği (micronaire) bakımından önemli düzeyde farklılıklar bulunmadığı görülebilmektedir.

Çizelge 4.12.2. Bor uygulamalarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif inceliği (micronaire) değerleri ile Tukey testine göre ortaya çıkan gruplar

Bor Uygulamaları	Lif İnceliği (micronaire)
Kontrol	5.27 ö.d
Topraktan bor 60 g da^{-1}	5.20
Topraktan bor 120 g da^{-1}	5.42
Topraktan bor 180 g da^{-1}	5.24
Topraktan bor 240 g da^{-1}	5.37
Yapraktan bor 7.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	5.13
Yapraktan bor 15 g da^{-1} (2 defa uygulama)	5.17
Yapraktan bor 22.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	5.14
Yapraktan bor 30 g da^{-1} (2 defa uygulama)	5.29
Ortalama	**5.24**

ö.d: önemli değil

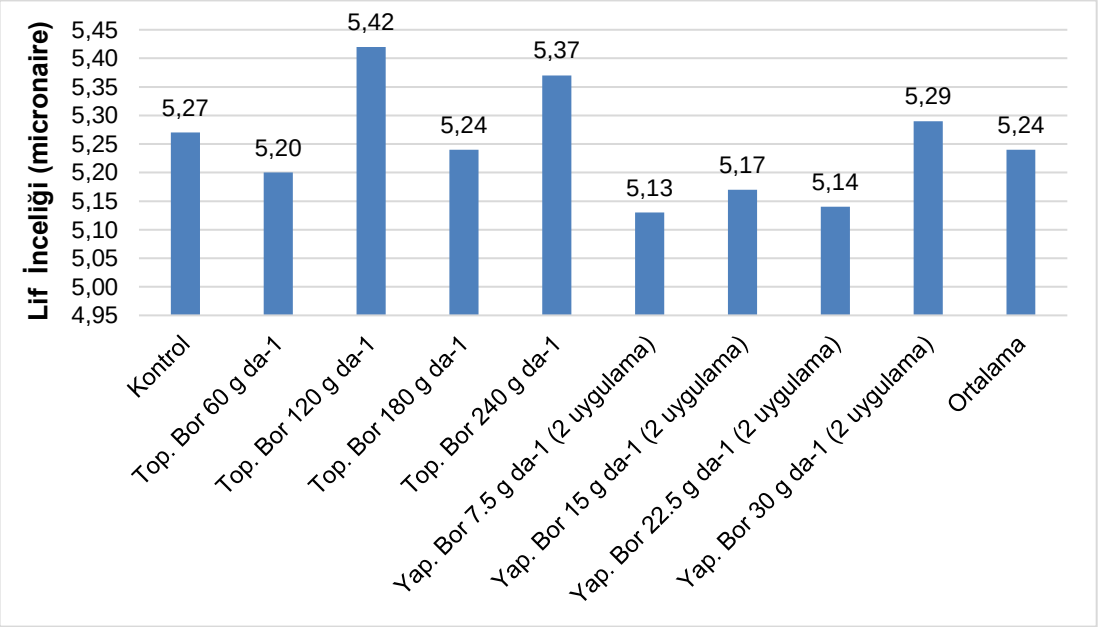
Çizelge 4.12.2 ve Şekil 4.12'den, ortalama lif inceliği değerleri 5.13 micronaire ile 5.42 micronaire arasında değişmiş, en yüksek lif inceliği topraktan 120 g da^{-1} bor uygulamasından (5.42 micronaire), en düşük lif inceliği ise yapraktan 7.5 g da^{-1} (2 kez uygulama) bor uygulamasından (5.13 micronaire) elde edildiği; ortalama lif inceliğinin

ise 5.24 micronaire olduğu görülebilmektedir.

Lif inceliğinin düşük olması istenir. Çünkü lif inceliğinin düşük olması elde edilen iplik, dolayısı ile kumaşın daha kaliteli olması demektir. Deneme sonuçlarına göre topraktan ve yapraktan bor uygulamalarının lif inceliğine önemli bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Bor uygulama şekli ve dozlarının lif inceliğine etkisi ile alakalı olarak çeşitli görüşler değişik araştırıcılar tarafından da bildirilmiştir.

Görmüş (2005), yaprağa bor uygulamaları lif kalite kriterlerinde önemli bir farklılık oluşmadığını; Abid ve ark. (2007), 200 g da^{-1} bor uygulaması ile lif inceliğinin çok az etkilendiğini; Eleyan ve ark. (2014), borik asit (H_3BO_3) ve çinko sülfat ($ZnSO_4.7H_2O$) uygulamaları ile lif inceliğinde önemli düzeyde artışlar olduğunu; Ceylan (2015), bor uygulamaları ile lif inceliğinde azalmalar olduğunu; Karademir ve Karademir (2019) ve Yıldık (2019) bor uygulamalarının lif inceliğine herhangi bir etkisinin olmadığını; Atique-ur-Rehman ve ark. (2020), toprağa 2.60 mg kg^{-1} bor uygulamasının lif inceliğini arttırdığını belirtmişlerdir.



Şekil 4.12. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif inceliği (micronaire) değerleri

Bazı çalışmaların sonuçları bizim sonuçlar ile paralellik gösterirken, bazılarınınki ise uyum göstermemektedir. Bu farklılığın nedeni olarak çalışmaların yürütüldüğü yerlerin iklim ve toprak koşulları ile denemelerde kullanılan çeşit, bor kaynağı, uygulama zamanı ve dozların farklılığı ile yetiştirme koşullarındaki kültürel uygulamaların farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4.13. Lif Uzunluğu (mm)

Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif uzunluğu (mm)'na ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri Çizelge 4.13.1'de, Tukey testine göre meydana gelen gruplar ise Çizelge 4.13.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.13.1'den, varyans analiz sonuçlarına göre; bor uygulamaları arasında lif uzunluğu (mm) yönünden önemli ($p<0.01$) düzeyde farklılıklar bulunduğu görülebilmektedir.

Çizelge 4.13.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif uzunluğu (mm) değerlerine ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	0.2883	0.1441	0.23	0.796
Bor Uygulamaları	8	24.1981	3.0248	4.85	0.004 **
Hata	16	9.9833	0.6240		
Genel	26	34.4697			
C.V.(%)	2.76				

** P<0.01

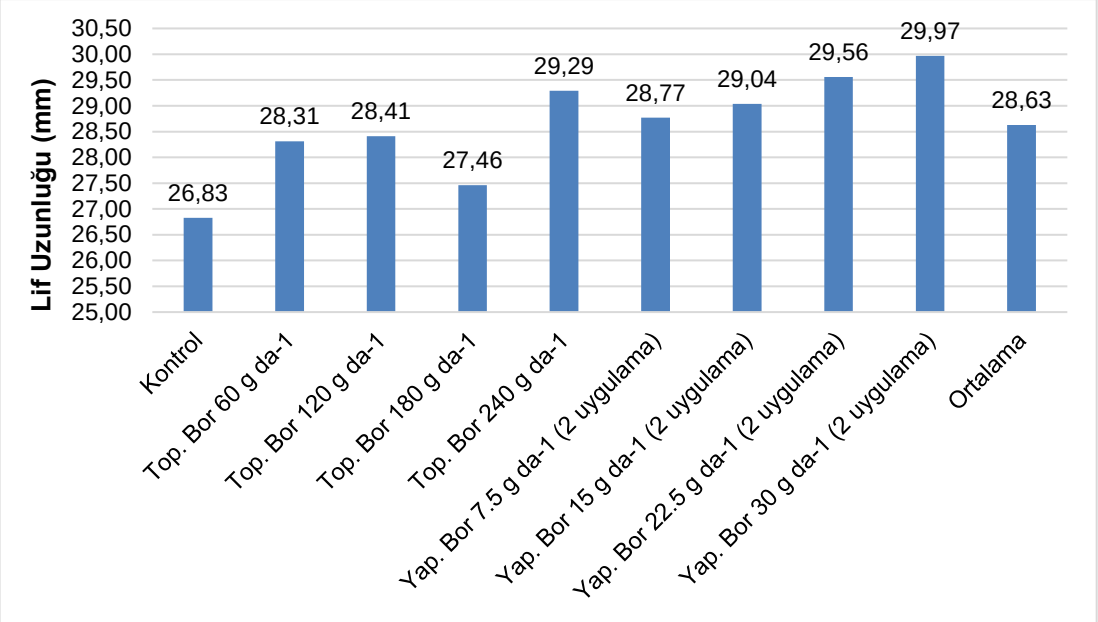
Çizelge 4.13.2 ve Şekil 4.13'den, ortalama lif uzunluğu 26.83 mm ile 29.97 mm arasında değişmiş, yapraktan 30 g da^{-1} (2 kez uygulama) bor uygulamasından en yüksek lif uzunluğu (29.97 mm), kontrol parselinden ise (26.83 mm) en düşük lif uzunluğunun elde edildiği; ortalama lif inceliğinin ise 28.63 mm olduğu görülebilmektedir.

Çizelge 4.13.2. Bor uygulamalarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif uzunluğu (mm) değerleri ve Tukey testine göre ortaya çıkan gruplar

Bor Uygulamaları	Lif Uzunluğu (mm)
Kontrol	26.83 c *
Topraktan bor 60 g da^{-1}	28.31 abc
Topraktan bor 120 g da^{-1}	28.41 abc
Topraktan bor 180 g da^{-1}	27.46 bc
Topraktan bor 240 g da^{-1}	29.29 ab
Yapraktan bor 7.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	28.77 abc
Yapraktan bor 15 g da^{-1} (2 defa uygulama)	29.04 abc
Yapraktan bor 22.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	29.56 ab
Yapraktan bor 30 g da^{-1} (2 defa uygulama)	29.97 a
Ortalama	**28.63**

*: Aynı harf grubundakiler arasında önemli düzeyde (0.05) bir farklılık yoktur

Kontrol parseline göre bor uygulamalarının lif uzunluğunu arttırdığı çizelge 4.13.2'den görülebilmektedir. Lif uzunluğunun fazla olması istenir. Çünkü lif uzunluğunun yüksek olması elde edilen iplik, dolayısı ile kumaşın daha dayanıklı olması demektir. Bu sonuçlara göre topraktan ve yapraktan bor uygulamalarının lif uzunluğuna etkisinin kontrole göre olumlu olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.



Şekil 4.13. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif uzunluğu (mm) değerleri

Görmüş (2005), yaprağa bor uygulamaları lif kalite kriterlerinde önemli bir farklılık oluşmadığını; Abid ve ark. (2007), 200 g da^{-1} bor uygulaması ile uzunluğunun çok az etkilendiğini; Eleyan ve ark. (2014), borik asit (H_3BO_3) ve çinko sülfat ($ZnSO_4.7H_2O$) uygulamalarının lif uzunluğuna önemli bir etkisini saptamadıklarını; Karademir ve Karademir (2019), bor uygulamalarının lif uzunluğuna herhangi bir etkisinin olmadığını; Yıldık (2019), bor ve çinko uygulamalarının lif uzunluğuna herhangi bir etkisinin olmadığını; Atique-ur-Rehman ve ark. (2020), toprağa 2.60 mg kg^{-1} bor uygulamasının lif uzunluğunu arttırdığını rapor etmişlerdir. Bu çalışmaların bazılarının sonuçları bizim sonuçlar ile uyum gösterirken, bazılarınınki ise ters düşmektedir. Bu farklılığın nedeni olarak denemelerin kurulduğu bölgenin iklim ve toprak koşulları ile denemelerde kullanılan çeşit, bor kaynağı, uygulama zamanı ve kullanılan dozların farklılığı ile yetiştirme koşullarındaki kültürel uygulamaların farklılığından kaynaklanıyor olabilir.

4.14. Kısa Lif İndeksi (%)

Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen lif indeksi (%)'ne ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri Çizelge 4.14.1'de, Tukey testine göre meydana gelen gruplar ise Çizelge 4.14.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.14.1. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen kısa lif indeksi (%) değerlerine ilişkin varyans analizi ile % C.V. değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	3.410	1.705	0.88	0.436
Bor Uygulamaları	8	17.581	2.198	1.13	0.396 ö.d
Hata	16	31.170	1.948		
Genel	26	52.161			
C.V.(%)	26.43				

ö.d.: önemli değil

Çizelge 4.12.1'den, varyans analiz sonuçlarına göre; bor uygulamalarının kısa lif indeksi (%) özelliğine istatistiki olarak önemli düzeyde farklılıklar oluşturmadığı görülebilmektedir.

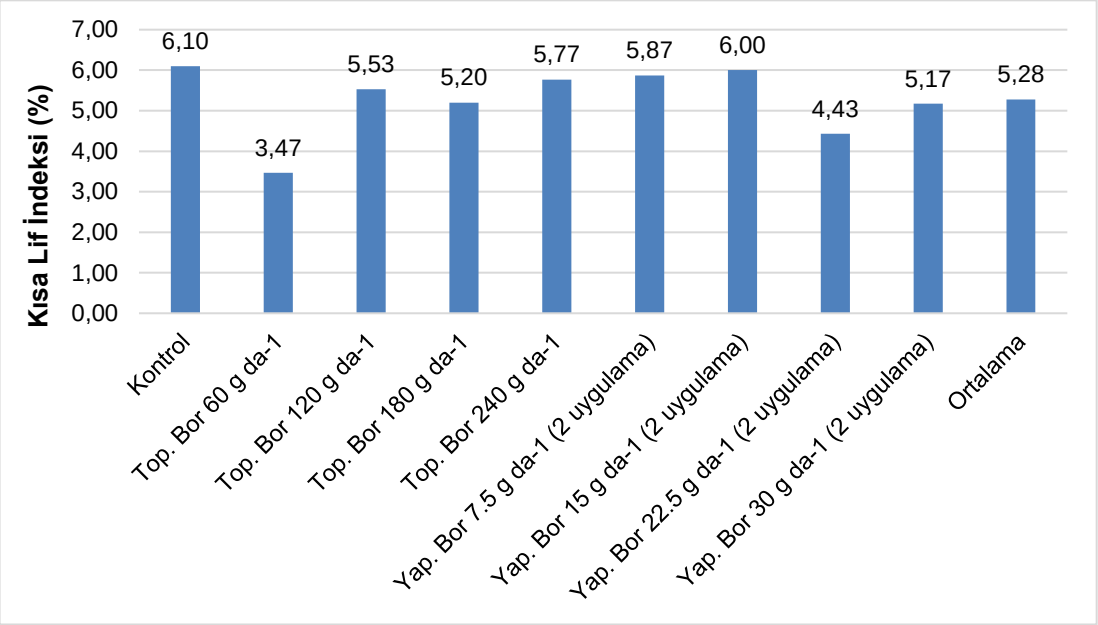
Çizelge 4.14.2. Bor uygulamalarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen kısa lif indeksi (%) değerleri ve Tukey testine göre ortaya çıkan gruplar

Bor Uygulamaları	Kısa Lif İndeksi (%)
Kontrol	6.10 ö.d
Topraktan bor 60 g da^{-1}	3.47
Topraktan bor 120 g da^{-1}	5.53
Topraktan bor 180 g da^{-1}	5.20
Topraktan bor 240 g da^{-1}	5.77
Yapraktan bor 7.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	5.87
Yapraktan bor 15 g da^{-1} (2 defa uygulama)	6.00
Yapraktan bor 22.5 g da^{-1} (2 defa uygulama)	4.43
Yapraktan bor 30 g da^{-1} (2 defa uygulama)	5.17
Ortalama	**5.28**

ö.d: önemli değil

Çizelge 4.14.2 ve Şekil 4.14'den, ortalama kısa lif indeksi %3.47 ile %6.10 arasında değişim göstermiş, en yüksek kısa lif indeksi kontrol parselinden (%6.10), en düşük kısa lif indeksi topraktan 60 g da^{-1} bor uygulamasından (%3.47) elde edildiği; ortalama kısa lif indeksinin ise %5.28 olduğu görülebilmektedir.

İstatistiki olarak bor uygulamaları arasında önemli bir fark bulunmamasına rağmen, kontrol parselindeki kısa lif indeksinin bor uygulamalarına göre daha fazla olduğu çizelge 4.14.2'den görülebilmektedir. Kısa lif indeksinin düşük olması istenir. Çünkü kısa lif indeksinin düşük olması elde edilen ipliğin daha uzun, dolayısı ile daha iyi kumaşların elde edilmesi demektir. Bu sonuçlara göre topraktan ve yapraktan bor uygulamalarının kısa lif indeksine önemli bir etkisinin olmadığını ortaya koymaktadır.



Şekil 4.14. Bor uygulama dozlarından (topraktan ve yapraktan) elde edilen kısa lif indeksi (%) değerleri

Kısa lif indeksine bor uygulama şekli ve dozlarının etkisi ile ilgili olarak farklı sonuçlar bazı araştırıcılar tarafından bildirilmiştir. Görmüş (2005); Karademir ve Karademir (2019) yaprağa bor uygulamaları lif kalite kriterlerinde önemli bir farklılık oluşmadığını belirtmesi sonuçlarımız ile uyuşmakta; Yıldık (2019), bor ve çinko uygulamalarının kısa lif indeksini arttırdığını belirtmesi çalışmamız ile uyum göstermektedir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu araştırma; topraktan ve yapraktan bor uygulamalarının pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) verim, verim unsurları ve lif özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Kütlü pamuk verimi, bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, koza sayısı, koza ağırlığı, koza kütlü pamuk ağırlığı, çırçır randımanı, 100 tohum ağırlığı, lif indeksi, lif kopma dayanıklılığı, lif inceliği, lif uzunluğu ve kısa lif indeksi özellikleri incelenmiştir.

Çalışmada; en yüksek kütlü verimi topraktan 180 g da^{-1} (510.33 kg da^{-1}), yapraktan 30 g da^{-1} (2 uygulama) (508.43 kg da^{-1}) ve yapraktan 22.50 g da^{-1} (2 uygulama) (507.17 kg da^{-1}) bor uygulamalarından; en yüksek meyve dalı sayısı (9.27 adet/bitki), koza sayısı (9.23 adet/bitki), koza ağırlığı (7.22 g) ve koza kütlü pamuk ağırlığı (5.17 g) topraktan 180 g da^{-1} bor uygulamasından; en yüksek lif uzunluğu (29.97 mm) yapraktan 30 g da^{-1} (2 kez uygulama) bor uygulamasından elde edilmiştir. Bor uygulamalarının bitki Boyu, odun dalı sayısı, çırçır randımanı, 100 tohum ağırlığı, lif indeksi, lif kopma dayanıklılığı, lif inceliği ve kısa lif indeksi özelliklerine herhangi bir etkisi bulunamamıştır.

5.2. Öneriler

Bu araştırmadan elde edilen veriler bir yıllık sonuçlardır. Bu çalışma Yüksek Lisans Tez çalışması olması nedeniyle bir yıllık çalışmanın sonuçlarına göre değerlendirilen bir ön çalışma niteliğindedir. Bor uygulamaları ile ilgili daha net

sonuçların elde edilmesi için çalışmaların değişik yerlerde ve en az iki yıllık veya daha fazla yapılmasında yarar vardır.

Bölge koşullarında yapılacak olan bor uygulamalarında ekimden hemen önce toprağa 180 g da^{-1} veya yaprağa 30 g da^{-1} (2 kez uygulama) bor uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKLAR

ABID, M., AHMED, N., ALI, A., CAHUDRY, M.A. and HUSSAIN, J., 2007. Influence of soil-applied boron on yield, fiber quality and leaf boron contents of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Journal of Agriculture&Social Sciences. 1813-2235/2007/03-1-7-10.

AL-NAQEEB, M.A., AL-HILFY, I.H.H., HUMOOD, W.F. and AL-ABODI, H.M.K., 2010. Effect of zinc and boron on growth and yield of cotton. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences 41(6): 11-20.

ARAÚJO, E. de O. and SILVA, M.A.C., 2012. Effect of boron and zinc in uptake of nitrogen and phosphorus by cotton in hydroponic cultivation. Rev. Bras. Ciênc. Agrár. Recife, 7(4): 574-579.

ATIQUE-UR-REHMAN., QAMAR, R., HUSSAIN, A., SARDAR, H., SARWAR, N., JAVEED, H.M.R., MAQBOOL, A. and HUSSAIN, M., 2020. Soil applied boron (B) improves growth, yield and fiber quality traits of cotton grown on calcareous saline soil. PLoS ONE 15, e0231805. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231805

BASF, 2021. https://www.agro.basf.com.tr/tr/%C3%9Cr%C3%BCnler/%C3%9Cr%C3%BCn-Bilgileri/Tohum/Candia.html Erişim Tarihi: 07.03.2021

CEYLAN, C., 2015. Farklı doz ve dönemlerde bor uygulamalarının pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve verim unsurlarına etkisi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi) 56 s, Şanlıurfa.

CHEN, R.L., PAN, W.Q., GAO, S.T., GU, D.L. and GAO, D.Y., 1997. A Preliminary Study on The Technique of Foliar Spraying of Concentrated N on Cotton During the Boll Period. Field Crop Abst. 501-607.

ÇIKILI, Y. ve YALÇIN, S.R., 2012. Yapraktan uygulanan borun buğdayın verimi, bazı verim unsurları ve tanede B, Zn ve Ca kapsamına etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(1): 17-24.

DİNÇ, U., ŞENOL, S., SAYIN, M., KAPUR, S. ve GÜZEL, N., 1988. Güney Doğu Anadolu Bölgesi Toprakları (GAT) I. Harran Ovası, TÜBİTAK, Tarım Ormancılık Araştırma Grubu, Güdümlü Araştırma Projesi Kesin Sonuç Raporu, TAOG, 534, Adana.

DORDAS, C., 2006. Foliar Boron Application Affects Lint and Seed Yield and Improves Seed Quality of Cotton Grown on Calcareous Soils. Nutr. Cycl. Agroecosyst, 76:19-28.

ELEYAN, S.E.D., ABODAHAB, A.A., ABDALLAH, A.M. and RABEH, H.A., 2014. Foliar application of boron and zinc effects on growth, yield and fiber properties of some egyptian cotton cultivars (*Gossypium barbadense* L.). Intl. J. Agri. Crop. Sci. 7(13): 1274-1282.

ETİMADEN, 2021. https://www.etimaden.gov.tr/etidot-67 Erişim Tarihi: 13.01.2021

GAPTEAM, 2021. GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Toprak Analiz Laboratuvarı. Şanlıurfa.

GÖRMÜŞ, Ö., 2005. Interactive effect of nitrogen and boron on cotton yield and fiber quality. Turkish Journal Agricural and Forestry. 29: 51-59.

GÜBRETAŞ, 2021. http://www.gubretas.com.tr Erişim Tarihi: 18.02.2021

GUERTAL, E.A., SIKORD, E.J., HAGAN, A.K. and RODRIGUEZ- KABANA, R., 1998. Effect of winter cover crops on populations of southern root knot and reniform nematodes. Agriculture Ecosystems& Environment, 70: 1-6.

JÚNIOR , J.P.S., PRADO, R.M, CAMPOS, C.N.S., OLIVEIRA, D.F., CAZETTA, J.O. and DETONI, J.A., 2022. Silicon foliar spraying in the reproductive stage of cotton plays an equivalent role to boron in increasing yield, and combined boron-silicon application, without polymerization, increases fiber quality**.** Industrial Crops and Products 182(114888): 1-10. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.114888

KACAR, B. ve KATKAT, A.V., 2006. Bitki Besleme. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

KIZILGÖZ. İ., SAKİN. E., ÖZTÜRKMEN. A. R. ve ALMACA. A., 2011. Tuzlu ve tuzsuz topraklarda yetiştirilen pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) bitkisinin makro ve mikro element kapsamlarının karşılaştırılması üzerine bir çalışma. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(2): 19-30.

KARADEMIR, E. and KARADEMİR, Ç., 2019. Effect of different boron application on cotton yield components and fiber quality properties. Cercetări Agronomiceîn Moldova, Vol. LII, 4(180): 341-352. DOI:10.46909/cerce-2019-0033.

KURT, F., 2015. Kükürt uygulamasının pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) bor toksisitesine etkisi. Dicle Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri A.B.D. Doktora Tezi. 170 s. Diyarbakır.

LIAQAT, A., MUSHTAQ, A. and QAMAR, M., 2011. Effect of foliar application of zinc and boron on seed cotton yield and economics in cotton-wheat cropping pattern. Journal of Agric. Res. 49(2): 173-180.

MGM, 2021. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, rasat kayıtları.

OERTLI, J.J. and J.A., ROTH., 1969. Boron nutrition of sugar beet, cotton, and soybean. Agronomy Journal. 61: 191:195.

RASHID, A. and RAFIQUE, E., 2002. Boron Deficiency in Cotton in Calcerous Soils of Pakistan. II. Correction and Internal Boron Requirement. 17th WCSS. 14-21 August 2002. Thailand. p. 2200-6.

RASHIDI, M. and SEILSEPOUR, M., 2011. Effect of different application rates of boron on yield and quality of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Middle-East Journal of Scientific Research. 7(5): 758-762.

RIAZ, A. and MUHAMMAD, I., 2011. Effect of boron application time on yield of wheat, rice and cotton crop in Pakistan Soil Environ. 30(1): 50-57.

SARWAR, M., SALEEM, M.F., ALI, B., SALEEM, M.H., RIZWAN., USMAN, K., KEBLAWY, A.EL., ALI, A., AFZAL, M., SHETEIWY, M.S. and ALI, S., 2022. Application of potassium, zinc and boron as potential plant growth modulators in *Gossypium hirsutum* L. under heat stress. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 46: 567-584. https://doi.org/10.55730/1300-011X.3026

ŞİMŞEK, M.H., 2006. Toprağa ve yaprağa uygulanan bor gübrelemesinin pamuğun büyümesi ve verimine etkisi üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 104 s. Adana.

TARİŞ, 2021. http://www.taris.com.tr/pamukweb/t_pamuk_hak.asp Erişim tarihi: 18.01.2021

TOLUN, R., 1988. Anorganik Bor Bileşikleri ve Üretim Teknolojisi, TUBİTAK-

MAE, Kimya Araştırma Bölümü Yayını, 65 sayfa.
TÜİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) Verileri, Ankara.
USDA, 2022. https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/cotton.pdf Erişim tarihi: 13.11.2022.
USTER, 2021. High Volume Instruments (HVI) Catalog. USTER® 1000 the fiber classification and analysis system. Uster Technologies AG. Sonnenbergstrasse 10 8610 Uster, Switzerland.
UYGAN, D., ve ÇETİN, Ö., 2004. Bor'un tarımsal ve çevresel etkileri Seydisuyu su toplama havzası. II. Uluslararası Bor Sempozyumu. (23-25 Eylül). Maden Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara.
WORLEY, S.JR., HARMON, H.R., HARREL, D.C. and CULP, T.W., 1976. Ontogenetic model of coton yield. Crop Science, 16: 30-34.
VELİOĞLU, S., ŞİMŞEK, A., 2003. İnsan sağlığı ve beslenme açısından bor. Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 4: 123-130.
YILDIK, G., 2019. Bor ve çinko uygulamalarının pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve verim unsurlarına etkisi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, 54 s. Şanlıurfa.