



T. C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BÖRÜLCE (*Vigna unguiculata L.*) BİTKİSİNDE FOSFOR VE BOR
UYGULAMALARININ VERİM VE VERİM ÖGELERİ ÜZERİNE
ETKİLERİ**

YUNUS ELMAS

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ORDU 2023

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Yunus ELMAS

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

ÖZET

BÖRÜLCE (*Vigna unguiculata L.*) BİTKİSİNDE FOSFOR VE BOR UYGULAMALARININ VERİM VE VERİM ÖGELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

YUNUS ELMAS

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 66 SAYFA

TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. NURİ YILMAZ

Bu araştırma, 2021 yılında Ordu İli Ünye İlçesinde çiftçi koşullarında börülce (*Vigna unguiculata L.*) bitkisinde farklı dozlarda fosfor ve bor uygulamalarının verim ve verim ögeleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Deneme Tesadüf bloklarında faktöriyel düzenlemeye göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada bitki materyali olarak Amazon börülce çeşidi kullanılmıştır. Fosfor dozları 0, 4, 6, 8 kg/da, P₂O₅ bor dozları ise 0-150-300-600 g/da olarak uygulanmıştır. Deneme Mayıs ayında kurulmuştur. Toprakta eksikliği bulunan besin maddeleri de ekimle birlikte toprağa verilmiştir.

Araştırma sonucunda çiçeklenme süresi 56-75 gün, bitki boyu 78.23-123.03 cm, ilk bakla yüksekliği 24.66-29.13 cm, bitkide bakla sayısı 16.66-23.33 adet/bitki, baklada tane sayısı 9.33-12.44 adet, bakla boyu 14.92-17.88 cm, bakla genişliği 5.28-7.54 mm, tek bitki tane verimi 26.74-38.99 g/bitki, dekara tane verimi 106.19-152.26 kg/da, birim alanda biyolojik verim 514.43-868.76 kg/da, 1000 tane ağırlığı 170.83-199.16 g, hasat indeksi 13.22-24.47 (%) olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre deneme faktörleri bakımında uygulamalar arasında istatistiksel olarak genel anlamda çok önemli derecede (P<0.01) farklar çıkmıştır. Bunun yanında Bin tane ağırlığına fosforun etkisi önemsiz, baklada tane sayısına fosfor, bor ve fosfor intreksiyonunun etkisi önemsiz olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda verim ve verim ögeleri bakımından en iyi sonucun 300 g/da bor ve 6 kg/da fosfor uygulamasından elde edildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Börülce, Çinko, Fosfor, Ordu, Verim

ABSTRACT

THE EFFECTS OF PHOSPHORUS AND BORON APPLICATIONS ON YIELD AND YIELD COMPONENTS IN COWPEA (*Vigna unguiculata L.*) PLANT

YUNUS ELMAS

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED
SCIENCES

FIELD CROPS

MASTER THESIS, 66 PAGES

SUPERVISOR: PROF. DR. NURİ YILMAZ

This research was carried out in order to determine the effects of different doses of phosphorus and boron applications on yield and yield components of cowpea (*Vigna unguiculata L.*) plant under farmer conditions in Ünye District of Ordu Province in 2021. The experiment was carried out in random blocks according to factorial arrangement with 3 replications. In the study, Amazonian cowpea variety was used as plant material. Phosphorus doses were applied as 0, 4, 6, 8 kg/da, and P₂O₅ boron doses were applied as 0-150-300-600 g/da. The trial was established in May. The nutrients that are deficient in the soil are also given to the soil with planting.

As a result of the research, flowering period is 56-75 days, plant height is 78.23-123.03 cm, first pod height is 24.66-29.13 cm, number of pods per plant is 16.66-23.33 per plant, number of seeds per pod is 9.33-12.44, pod length is 14.92-17.88 cm, pod width 5.28-7.54 mm, single plant grain yield 26.74-38.99 g/plant, grain yield per decare 106.19-152.26 kg/ha, biological yield per unit area 514.43-868.76 kg/da, 1000 grain weight 170.83-199.16 g, harvest index 13.22- It was determined as 24.47 (%). According to the results obtained, there were statistically significant ($P<0.01$) differences between the applications in terms of trial factors. In addition, the effect of phosphorus on thousand seed weight was insignificant, the effect of phosphorus, boron and phosphorus induction on the number of grains per pod was determined to be insignificant. In this context, it was seen that the best results in terms of yield and yield elements were obtained from the application of 300 g/da boron and 6 kg/da phosphorus.

Keywords: Cowpea, Ordu, Phosphorus, Yield, Zinc

TEŞEKKÜR

Tez konunun belirlenmesi, çalıőmanın yürütölmesi ve yazım aőamalarında bilgi ve tecrübeleri ile her zaman yanımda olan baőta danıőman hocam Prof. Dr. Nuri YILMAZ'a sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Ordu Üniversitesi Tarla Bitkileri bölümünün çok değerli hocalarına ve asistanlarına, ayrıca tezimin istatistiksel değerlendirmelerinde ve diğer konularda bilgi ve destekleriyle yanımda olan Doç. Dr. Fatih ÖNER'e sonsuz teşekkür ederim.

Toprak analizini yapılmasında yardımcı olan Samsun Karadeniz Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne teşekkür ederim.

Çalıőmanın kurulum aőamasında ve hasat-harman aőamaların her türlü desteklerini benden esirgemeyen Kısmet Yapı inőaat ve ailesine, Tunahan KAYA, Enes Emre ŐAHİN, Dilan KURT NAR'a, ayrıca vermiş olduğu moral ve motivasyonlarla tezime odaklanmamda yardımcı olan ve bu tezin yazım aőamasında da her satırını benimle birlikte okuyup yorumlayan güzel ruhlu insan Ayőegöl OĞULTEKİN'e sonsuz teşekkür ederim.

Her zaman olduğu gibi bu zorlu süreçte de yanımda olan ve maddi manevi desteğini benden esirgemeyen Aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	VII
ÇİZELGE LİSTESİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	X
EKLER LİSTESİ	XI
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM	10
3.1. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri	10
3.1.1. Deneme Yeri ve Zamanı	10
3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri	10
3.1.3 Denem Yerinin Toprak Özellikleri	11
3.2. Materyal	11
3.3. Yöntem	12
3.3.1. Ekim, Bakım ve Hasat işlemleri.....	12
3.3.2. Denemede incelenen Özellikler	15
3.3.2.1. Çiçeklenme Süresi (gün)	15
3.3.2.2. Bitki Boyu (cm)	15
3.3.2.3. İlk Bakla Yüksekliği (cm).....	15
3.3.2.4. Bitkide Bakla Sayısı	15
3.3.2.5. Baklada Tane Sayısı	15
3.3.2.6. Bakla Boyu (cm)	15
3.3.2.7. Bakla Genişliği (mm).....	15
3.3.2.8. Tek Bitki Tane Verimi (g/bitki)	15
3.3.2.9. Birim Alanda Tane Verimi (kg/da).....	15
3.3.2.10. Birim Alanda Biyolojik Verim (kg/da).....	16
3.3.2.11. 1000 Tane Ağırlığı (g)	16
3.3.2.12. Hasat İndeksi (%).....	16
3.3.3. Verilerin Değerlendirilmesi	16
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	16
4.1. Çiçeklenme Süresi (Gün)	16
4.2. Bitki Boyu (cm)	18
4.3. İlk Bakla Yüksekliği (cm).....	21
4.4. Bitkide Bakla Sayısı (Adet/bitki)	22
4.5. Baklada Tane Sayısı	25
4.6. Bakla Boyu (cm)	27
4.7. Bakla Genişliği (mm).....	29
4.8. Tek Bitki Tane Verimi (g/bitki)	30
4.9. Dekara Tane Verimi (kg/da)	33
4.10. Dekara Biyolojik Verim (kg/da)	35
4.11. Bin Tane Ağırlığı (g).....	37

4.12. Hasat İndeksi (%).....	39
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	42
KAYNAKLAR	46
EKLER.....	54
ÖZGEÇMİŞ	66

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil: 3.1 Deneme Alanı Planı	14
Şekil: 4.1 Bor ve Fosfor Dozlarının Çiçeklenme (gün) Süresine Etkisi.....	18
Şekil: 4.2 Bor ve Fosfor Dozlarının Bitki Boyuna (cm) Etkisi	20
Şekil: 4.3 Bor ve Fosfor Dozlarının İlk Bakla Yüksekliğine (Cm) Etkisi.....	22
Şekil: 4.4 Bor ve Fosfor Dozlarının Bitkide Bakla Sayısına Etkisi (Adet/Bitki)	24
Şekil: 4.5 Bor ve Fosfor Dozlarının Baklada Tane Sayısına (Adet) Etkisi	26
Şekil: 4.6 Bor ve Fosfor Dozlarının Bakla Boyuna (Cm) Etkisi	28
Şekil: 4.7 Bor ve Fosfor Dozlarının Bakla Genişliğine (Mm) Etkisi	30
Şekil: 4.8 Bor ve Fosfor Dozlarının Tek Bitki Tane Verimine (G/Bitki) Etkisi	32
Şekil: 4.9 Bor ve Fosfor Dozlarının Dekara Tane Verimine (Kg/Da) Etkisi	34
Şekil: 4.10 Bor ve Fosfor Dozunun Dekara Biyolojik Verime (Kg/Da) Etkisi.....	37
Şekil: 4.11 Bor ve Fosfor Dozlarının Bin Tane Ağırlığına (G) Etkisi	39
Şekil: 4.12 Bor ve fosfor dozlarının hasat indeksine (%) etkisi	41

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge: 1.1 Dünyada Baklagillerin Ekim Alanı ve Verim Durumu.....	2
Çizelge: 1.2 Türkiye’de Baklagillerin Ekim Alanı, Üretim ve Verim Durumu	2
Çizelge: 3.1 Deneme Yerinin Uzun Yıllar ve 2021 Yılında Börülce Bitkisinin Vejetasyon Dönemine Ait Bazı İklim Değerleri (1960-2021)	10
Çizelge: 3.2 Deneme Tarlasından alınan Toprak Analiz Sonuçları	12
Çizelge: 4.1 Bor ve fosfor Uygulamalarının Börülcenin Çiçeklenme Süresine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	16
Çizelge: 4.2 Bor ve fosfor uygulamalarının börülcede çiçeklenme süresine ait ortalamalar (gün) ve istatistiksel gruplar	17
Çizelge: 4.3 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Bitki Boyuna Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	19
Çizelge: 4.4 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Bitki Boyuna (cm) Ait Ortalamaları ve İstatistiksel Grupları	19
Çizelge: 4.5 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede İlk Bakla Yüksekliğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	21
Çizelge: 4.6 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede İlk Bakla Yüksekliğine (cm) Ait Ortalamalar ve İstatistiksel Gruplar	21
Çizelge: 4.7 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Bitkide Bakla Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	23
Çizelge: 4.8 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Bitkide Bakla Sayısına (Adet/Bitki) Ait Ortalamalar ve İstatistiksel Gruplar.....	23
Çizelge: 4.9 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Baklada Tane Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	25
Çizelge: 4.10 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Baklada Tane Sayısına (Adet) Ait Ortalamalar ve İstatistiksel Gruplar.....	25
Çizelge: 4.11 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Bakla Boyuna Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	27
Çizelge: 4.12 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Baklada Boyuna (Cm) Ait Ortalamalar ve İstatistiksel Gruplar	27
Çizelge: 4.13 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Bakla Genişliğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	29
Çizelge: 4.14 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Bakla Genişliğine (Mm) Ait Ortalamalar ve İstatistiksel Gruplar	29
Çizelge: 4.15 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Tek Bitki Tane Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları	31
Çizelge: 4.16 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Tek Bitki Tane Verimine (G/Bitki) Ait Ortalamalar ve İstatistiksel Gruplar.....	31
Çizelge: 4.17 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Dekara Tane Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	33
Çizelge: 4.18 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Dekara Tane Verimine (Kg/Da) Ait Ortalamalar ve İstatistiksel Gruplar.....	33
Çizelge: 4.19 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Dekara Biyolojik Verime Ait Varyans Analiz Sonuçları	35
Çizelge: 4.20 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Dekara Biyolojik Verime (Kg/Da) Ait Ortalamalar ve İstatistiksel Gruplar.....	35

Çizelge: 4.21 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülçenin Bin Tane Ağırlığına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	37
Çizelge 4.22 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülçenin Bin Tane Ağırlığına (G) Ait Ortalamalar ve İstatiksel Gruplar	38
Çizelge 4.23 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülce Bitkisinin Hasat İndeksine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	39
Çizelge: 4.24 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Hasat İndeksine (%) Ait Ortalamalar ve İstatiksel Gruplar	40

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

b	: Bor
cm	: Santimetre
% cv	: Denemedin Doğruluk Derecesi (deneme < %20)
°c	: Santigrat Derece
da	: Dekar
g	: Gram
ha	: Hektar
kg	: Kilogram
lt	: Litre
m	: Metre
mm	: Milimetre
m²	: Metrekare
ort	: Ortalama
öd	: Önemli Değil
P₂O₅	: Fosfor Penta Oksit
%	: Yüzde

EKLER LİSTESİ

Sayfa

EK.1. Deneme alanında ki anızın parçalanması ve yabancı ot mücadelesi için ilk sürüm.....	54
EK.2. Deneme alanının kurulumu, tohumların ekimi ve uygulamaların yapılması ..	55
EK.3. Çıkıştan sonra yapılan ilk çapalama ve yabancı ot mücadelesi.....	56
EK.4. Börülcede çiçeklenme dönemi	57
EK.5. Börülcede Yabancı ot mücadelesi (elle sökme)	58
EK.6. Börülcenin Hasat Olgunluğu	59
EK.7. Hasat sonrası işlemler / Kurutma	60
EK.8. Hasat sonrası işlemler / Baklaların ve parseldeki bitkilerin tartılması.....	61
EK.9. Hasat sonrası işlemler / kumpas yardımı ile bakla genişliği ölçümü	62
EK.10. Hasat sonrası işlemler / mezura ile bakla boyu ölçümü	63
EK.11. Hasat sonrası işlemler / Tanelerin tartılması	64
EK.12. Toplam biyolojik verim için toplanan bitkiler	65

1. GİRİŞ

Günümüzde birçok ülkede yetersiz ve dengesiz beslenme hala büyük bir sorundur. Beslenme sorunlarının çözülebilmesi için bitkisel üretimin artırılmasına dair çalışmalar yapılmalı ve üretimin artırılması gerekmektedir. Genel anlamda beslenme sorununu çözmek için, besin değeri olarak yüksek oranda protein içeren yemelik tane baklagillerin üretimine önem verilmesi gerekir. Protein ihtiyacının %70'i bitkisel kaynaklardan; bu oranın %66'sı tahıllardan, %18.5'i baklagillerden, %15.5'i ise diğer bitkisel kaynaklardan sağlanmaktadır (Azkan ve ark. 1999). Yemelik baklagillerin kuru taneleri; bileşiminde %18-36 oranında protein bulundurmakta, ayrıca da vitamin (A, B, C ve D) ve mineral maddeler yönünden de zengin birer besin kaynağıdır (Çiftçi, 2004).

Börülce hem insan gıdası hem de hayvan yemi olarak kullanılabilen önemli bir baklagil bitkisidir (Debnath ve ark. 2018). Anavatanı Güney Asya, Hindistan ve Afrika'dır (Ünlü ve Padem, 2005). Özellikle Afrika'nın yarı kurak alanlarında oldukça fazla miktarda üretim yapılmaktadır (Afiukwa ve ark. 2013).

Dünyada 2020 yılı verilerine göre börülcenin yaklaşık ekim alanı 11.3 milyon ha, üretimi 5.7 milyon ton ve dekara verimi ise 50.5 kg/da'dır, Türkiye'de ise ekim alanı 1.9 bin ha, üretim 2.4 bin ton, verim ise dekara 103 kg/da'dır (Çizelge: 1.1, Çizelge: 1.2), (Anonim, 2020). Ülkemizde börülce ekim alanının az olmasına bu bitkinin insan gıdası olarak memleketimizde pek fazla tanınmaması neden olarak gösterilebilir (Sert, 2011).

Çizelge 1.1 Dünyada Baklagillerin Ekim Alanı ve Kuru Bakla Verim Durumu

Cinsler	Ekim Alanı (milyon/ha)	Üretim (milyon/ton)	Verim (kg/ha)
Fasulye	29.2	23.1	791
Nohut	13.5	13.1	967
Bezelye	6.3	10.9	1139
Börülce	11.3	5.7	505
Mercimek	4.3	4.9	1140
Bakla	2.1	3.3	1651

(Anonim, 2020)

Ülkemizde en yaygın yetiştirme alanları Ege, Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu'da sınırlı alanlardır. Karadeniz bölgesinin batı ve orta kardeniz kısmında Sinop, Kastamonu ve Samsun'un Çarşamba, Tekkeköy gibi ilçelerinde az da olsa yetiştiriciliği yapılmakta, yerel pazarlarda çiftçiler tarafından doğrudan pazarlanmaktadır (Çulha ve Bozoğlu, 2017).

Çizelge 1.2 Türkiye'de Baklagillerin Ekim Alanı, Üretim ve Kuru Bakla Verim Durumu

Cinsler	Ekim Alanı (bin/ha)	Üretim (bin/ton)	Verim (kg/da)
Fasulye	91	215	238
Nohut	388	411	116
Bezelye	1.1	2.9	260
Börülce	1.9	2.4	103
Mercimek	323	540	130
Bakla	3.2	7.0	216

(Anonim, 2020)

Verimli bir bitki yetiştiriciliğinde öncelik bölge ekolojisine ve yetiştirme amacına uygun olan bitkinin seçimidir. Birim alandan alınan verimin artırılmasında uygun çeşit kullanımı, gübreleme, sulama gibi tarımsal işlemlerin büyük önemi vardır (Özcan ve Özdemir, 1996).

Bitkisel üretimde başarılı olmak, kültürel önlemlerin iyi bir şekilde ve zamanında uygulanmasıyla mümkündür. Tarımı yapılan bitkinin genetik potansiyeli, çevre koşulları ve yapılan kültürel işlemler ürün miktarını etkileyen unsurlardır (Bozбек ve Ünay, 2005).

Önemli kültürel uygulamalardan birtanesi gübrelemedir. Toprak verimliliğini ve üretimde verimi etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Besin elementlerinin fazlalığı veya eksikliği diğer besin elementlerinin bitkiler tarafından alınmasına engel olurken, verim ve kaliteyi de olumsuz yönden etkilemektedir (Çimrin ve Boysan, 2006).

Bitkilerin ihtiyaç duydukları besin elementleri makro ve mikro elementler olarak ikiye ayrılmaktadır. Makro besin elementleri mikro elementlere kıyasla bitki tarafından daha fazla gereksinim duyulan elementlerdir. Bitkilerin beslenmesinde makro elementler kadar önemli olan bir diğer element grubu, mikro elementlerdir. Bor, demir, klor, bakır, mangan, çinko, molibden, mikro elementler olarak bilinmektedir. Bitki bileşimlerinde ve topraklarda makro elementlere oranla daha küçük konsantrasyonlarda bulunurlar (Bolat ve Kara, 2017).

Toprakta fosfor, Ca, Fe ve Al fosfatlar halinde ve apatit şeklinde bulunur. Fosfor bitki için kök gelişimi, bitki olgunlaşması, erken tohum teşekkülü, dölllenme ve hastalık ve zararlılara karşı direnci arttırdığından büyük önem arz eden bir besin elementidir (Bilen ve Sezen 1993).

Baklagil bitkileriyle ortak yaşam sürdürerek havanın bağımsız azotunu fikse eden bakterilerin daha fazla azot fikse edebilmeleri üzerine fosfor önemli ve olumlu etki yapar. Bitkiler geliştikleri ortamdan yeterli miktarda fosfor alamadıkları zaman toprak üstü organlarında büyümeyi durdurup yavaşlatarak kök büyümesine hız verirler (Demir ,2009).

Kültür bitkilerinde kök gelişmesi üzerine fosforun olumlu etkisi yapılan araştırmalar sonucu saptanmıştır. Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde değişik kültür

bitkileri üzerinde yapılan araştırmalar fosforlu gübrelerin ürün miktarını dikkate değer düzeylerde artırdığını göstermiştir. Fosfor bitkilerde generatif gelişmeyi hızlandırmakta ve bitkilerin daha erken hasada gelmelerini sağlamaktadır. Yapılan araştırmalar fosforun bitkilerde bakteri ve mantar hastalıklarına göre virüs hastalıklarına karşı dayanıklılığı daha fazla arttırdığını göstermiştir (Demir, 2009).

Fosforun baklagillerde hem büyüme ve gelişmeyi hem de simbiyotik azot fiksasyonunu artırması ynden önemli olduğu bildirilmiştir (Buttery ve ark., 1987).

Ayrıca fosforun bitkide tane verimini artırdığı bilinmektedir (Gavras, 1990).

Bitkilerin aldıkları eksik mikro besin maddeleri optimum üretimi engellemektedir. Bu gereksinim içerisinde mikro besin maddelerinden en fazla eksikliği görülenlerden biri bor'dur (Gupta, 1993). Bundan dolayı bor da üzerinde durulması gereken önemli mikro besin elementlerinden birisidir.

Bitkilerde borun işlevleri, hücre duvarı oluşumu, kök büyümesi, çiçeklenme ve meyve tutumu, nodül oluşumu ve azot fiksasyonu olarak sıralanabilir (Güneş ve ark. 2017). Bor noksanlığı özellikle kök ve yeşil aksamın aktif noktalarını etkilemektedir. Genç yapraklarda Őekilsel bozulmalar ve sararmalar ortaya çıkabilir. Yaşlı yapraklarda belirtiler pek görülmez ancak, noksanlığın ileri aşamalarında genç yaprakların dışındaki yapraklarda da belirtiler görülebilir (Güneş ve ark. 2017).

Baklagiller bor elementine oldukça ihtiyaç duyan bitki gruplarıdır. Özellikle azot fiksasyonu ve nodül oluşumu bor noksanlığından olumsuz olarak etkilenmektedir. Ayrıca bor eksikliğinde bitkilerin iletim demetleri etkilenmekte, bitkide anormal olarak fazla miktarda karbondhidrat asimilasyonu olmakta ve azot tespit bölgesinde karbondhidrat eksikliği ortaya çıkmaktadır (Güneş ve ark., 2017).

Bor, bitkilerde çiçeklenme ve meyve tutumuna olumlu etki göstermektedir. Eksikliğinde bitkilerde çiçeklenme, tohum ve meyve tutumu azalmakta ve büyüme noktalarında ölümler görülebilmektedir.

Bor eksikliği en yaygın olarak lkemizde Karadeniz Bölgesi gibi asit toprak koşullarında ve nemli yerlerde görülmektedir (Gülümser ve ark. 2005).

Bununla birlikte en fazla mikro besin maddesi eksikliği olarak 80 ülkede 132 bitki çeşidinde borun noksanlığı belirlenmiştir (Shorrocks, 1997).

Bazı durumlarda bir besin elementinin alımı başka bir besin elementinin varlığında engellenebilir ya da tam tersi alımı kolaylaştırabilir. Bitki beslenmesinde besin elementleri arasındaki farklı etkileşimleri, bu etkileşimleri etkileyen faktörleri ve nedenlerini bilmek, bitkilerin dengeli beslenmesi ve yüksek kalitede ürün elde etmek için oldukça önemlidir (Gezgin ve Hamurcu, 2006).

İnsan vücudunun gelişmesi ve zeka seviyesinin yükselmesini sağlayan proteinler bitkisel kaynaklardan hayvansal ürünlerle kıyaslandığında çok daha ucuz bir şekilde sağlanabilmektedir. Ülkemizde kişi başına tüketilen günlük 87 g proteinin 60 g'lık kısmı bitkisel kökenli besin maddelerinden sağlanmaktadır. Bu nedenle bitkisel ürünlerin verimlerinin artırılması çalışmaları hızla artan nüfusun beslenmesi açısından son derece önem taşımaktadır (Öztürk, 1998).

Yüksek oranda protein içeren baklagiller, bitkisel gıda ürünleri arasında oldukça önemli bir yere sahiptirler (Gül, 1996). Taze börülce %80-84 su ve %15-20 kuru madde miktarı içermektedir. Kuru maddesinin önemli bir bölümü karbonhidrat ve proteinden meydana gelir. Börülce tanesinde % 24.8 oranında protein bulunmaktadır. Taze börülce aynı zamanda oldukça yüksek sayılabilecek miktarda C vitamini içermektedir (35 mg/100g) (Şalk ve ark. 2008).

Börülce, hayvan beslemesinde özellikle yeşil/kuru ot, silaj (özellikle sorgum ve darılarla) ve kuru taneleri kullanılmaktadır (Ünlü ve Padem, 2004). Besleme değerini yüksek olan börülcenin yeşil yemi %14-21, taneleri ise %18-26 oranında ham protein içermektedir (Ali ve ark. 2004).

Börülce sebze olarak ve kuru tane olarak insan, yem bitkisi olarak hayvan beslenmesinde kullanılan önemli bir baklagil bitkisidir. Ayrıca toprağı organik madde ve azot bakımından da zenginleştirmektedir (Doğan ve ark. 2011). Bu nedenle bölgede börülce tarımının geliştirilmesi ve yaygın hale getirilmesinin yanında börülce için uygun besin maddelerinin belirlenmesi önem arz etmektedir.

Gelişen ve büyüyen dünya nüfusuna üretim olarak yetişebilmek için pek çok yol izlenmektedir. Bunlardan birisi de bitki için gerekli olan fakat bitkinin gelişmesi ve verim için toprakta yeterli bulunamayan besinlerin dışarıdan verilmesi işlemidir. Besin elementleri yönünden en fakir toprakta bile belirli ölçülerde ürün alınabilir ancak yüksek verim isteniyorsa en uygun gübreleme yapılmalıdır. Ünye bölgesinde

ekonomik olarak üretimi yapılmayan börülce bitkisinin hem ekonomiye kazandırılması hem de besin olarak tüketimi için Ünye bölgesinde üretimi yapıldığında getirisi hakkında bilgi sahibi olunacaktır.

Bu çalışmada börülcenin Ordu ekolojik şartlarında bitkilerin büyümesinde önemli rol oynayan fosfor ve özellikle Karadeniz bölgesinde eksikliği görülen ve bitkide meydana gelen birçok fizyolojik olayda önemli yeri olan Bor elementinin börülcenin verim ve verim öğeleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Börülce bitkisi ile ilgili uluslararası seviyede araştırmalar yapılmıştır. Konuyla ilgili yürütülen araştırmaların birkaçı yılların sırasına göre aşağıda aktarılmıştır.

Patra ve Bhattacharya, (2009) Hindistan'da 1999-2000 yıllarında yaptıkları çalışmada bor (B) ve molibden (Mo) uygulamalarının börülce'de verim ve verim öğelerine olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada 4 doz bor (B₁: %0, B₂: %0.1, B₃: %0.2, B₄: %0.3) sulandırılarak borax şeklinde verilmiştir. Borun tek başına kullanıldığı parsellerde elde edilen sonuçlara göre artan dozlarında bitki boyu 45.3, 45.2, 48.9, 46.7 cm, bitkide bakla sayısı 9.4, 10.1, 11.7, 11.6 adet, baklada tane sayısı 8.6, 9.2, 10.2, 10 adet ve verim 407.3, 456.7, 707.3, 506 kg/ha olarak belirlenmiştir. Borun 4. Dozunda 1. ve 2. dozdan yüksek fakat 3. dozdan daha düşük değerlerde elde edilmiştir.

Quddus ve ark., (2011) çinko ve bor uygulamalarının börülcede (*Vigna radiata* L.) verim ve verim öğelerine olan etkisini belirlemeye çalıştıkları çalışmada 4 çinko (0, 75, 150, 300 g/da) ve 4 bor (0, 50, 100, 200 g/da) dozu uygulamışlardır. Sade bor olarak yapılan uygulamalarda artan dozlarda bitki boyu: 44.4, 44.6, 45.5, 45.1 cm; baklada tane sayısı: 9.08, 9.42, 9.68, 9.48 adet, bitkide bakla sayısı: 27.2, 28.9, 30.2, 29.1 adet; yüz tane ağırlığı: 5.29, 5.48, 5.69, 5.63 g, verim: 187.3, 205.8, 219.8, 215,6 kg/da olarak bildirilmişlerdir.

Inbaraj ve Muthuchelian, (2011) kurdukları laboratuvar denemesinde börülcede 3 farklı bor dozu (0-0.5-50 ppm) kullanarak borun bitkide klorofil, nişasta ve protein içeriklerine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda dozlar

arasında istatistiksel olarak önemli farklar çıkmıştır. Tüm parametrelerde 0.5 ppm bor dozunda elde edilen verilerde kontrole göre %50 artış görülürken 50 ppm dozunda kontrolden daha düşük sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir.

Habib ve Ahsan (2013) 2012 yılında yaptığı çalışmada çinko (Zn) ve bor (B) dozlarının börülcenin verim ve verim öğelerine etkilerini belirlemeye çalışmıştır. Denemede 4 doz çinko (Zn₁: 0, Zn₂: 1.25, Zn₃: 2.50 Zn₄: 3.75 kg/ha) ve 5 doz bor (B₁: 0, B₂: 0.5, B₃: 1, B₄: 1.5, B₅: 2 kg/ha) uygulanmıştır. Deneme sonucunda bitki boyu en düşük olarak kontrol grubunda 43.03 cm, en yüksek bitki boyu ise 55.31 cm ile Zn₃+B₄ uygulamasından elde edilmiştir. Bitkide bakla sayısı kontrol uygulamasında 34.93 adet/bitki, en yüksek 55.20 adet/bitki ile Zn₃+B₄ uygulamasından elde edilmiştir. Baklada tane sayısı en yüksek 7.11 adet/bakla, bin dane ağırlığı ise en yüksek 41.75 g ile B₄ uygulamasından elde edilmiştir.

Meena ve ark., (2017), börülcede yapraktan uygulanan bor, üre ve çinkonun etkilerini belirledikleri çalışmada %0.2 bor uygulamalarında bitkide bakla sayısı: 32.4- 48.1 adet, baklada tane sayısı: 4.8- 6.5 adet, bin tane ağırlığı: 24.6- 31.6 g, dekara tane verim: 147-176 kg/da, protein oranı: %21.9,21.7 olarak belirlenmiş, bor uygulamaları incelenen özellikleri artırmıştır.

Al- Hayani ve Al-Jumaili, (2019), börülcede bor uygulamalarının etkilerini belirlemek amacıyla kurdukları çalışmada 4 farklı bor dozu (0-25-50-75 ml) uygulamışlardır. Deneme sonucunda uygulanan bor dozlarında sırasıyla bitkide bakla sayısı: 24.82-26.53-25.27-24.73 adet/bitki, baklada tane sayısı: 5.76, 6.83, 6.80 ve 5.27 adet/bakla, dekara tane verim: 67.9-72.3-71.8-68.8 kg/da, protein oranı: %24.50-24.61-24.64-24.34 olarak belirlenmiştir.

Kurak bölgelerde fosfor, kalsiyum gibi elementlere bağlanabildiğinden bitkilerin yararlanamayacağı formlara dönüşebilmektedir. Bu nedenle bitkilere uygulanacak fosfor gübresinin ekimle birlikte ve tohuma yakın bir yere uygulanması gerekmektedir (Chapman ve Carter, 1976; Kacar, 1984; Kacar ve Katkat, 1999).

Bitkilerin kök gelişiminde fosforun etkisi önem arz etmektedir. Artan fosfor uygulamasına bağlı olarak kök gelişiminin de artması kökün topraktaki temas yüzeyini artırmakta ve böylece bitkilerin ihtiyaç duydukları diğer besin elementlerine ulaşması kolaylaşmakta ve yararlanma oranları da artmaktadır (Marschner, 2008).

Kulaç (2015) Yapmış olduğu araştırmada varyans analiz sonuçlarına göre fosfor dozlarının bitkide boy, dal sayısı gibi verim parametrelerini önemli ölçüde etkilediğini bildirmiştir. Artan fosfor dozlarının bir noktaya kadar verimi artırdığını, fosforun 10 kg/da verimde düşüşe neden olduğunu bildirmiştir.

Fosfor noksanlığının bitkilerin kuru ağırlıklarında ve yaprak alanlarında önemli bir ölçüde azalmaya neden olduğu, ayrıca bitkilerin gelişimine ve fotosentezine etki ettiği rapor edilmiştir (Colomb ve ark. 2000; Rodriguez ve ark., 2000; Assuero ve ark., 2004).

Vance ve ark. (2003), fosforun bitkilerin enerji stokları ve transferi için önemli bir rol oynamaktadır ve koenzimler, nükleik asitler, nükleotidler, fosfolipitler, fosfoproteinler ve şeker fosfatları üzerinde önemli işlevlere sahip olduğu; birçok enzim içinde mutlak gerekli bir bitki besin elementi olduğunu tespit etmişlerdir.

İdikut (2019), bürülcede farklı ekim zamanları ile yaptığı birçok çalışmada çiçeklenme süresini de incelemiş ve 5 Mayıs ekim zamanında 39.11 gün, 20 Mayıs ekim zamanında 39.51 gün, 5 Haziran ekim zamanında 48.05 gün, 20 Haziran ekim zamanında 54.01 gün olarak belirtmiştir.

Dalkılıç (2010), Maş fasulyesinde (*Vigna radiate L.*) dört farklı ekim zamanında (20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs, 9 Haziran) çiçeklenme sürelerini sırasıyla 68.42 gün, 53.35 gün, 42.67 gün, 71.42 gün olarak bildirmişlerdir. 9 Haziran tarihine kadar ekim zamanları geciktikçe çiçeklenme süreleri azalmıştır.

Çiçeklenme ve olgunlaşma süreleri üzerinde etkili faktörlerin bilinmesi; genotiplerin adaptasyonu, verim tahmini, sağlıklı bir ürün için hasat zamanının belirlenmesi, kurutma için gerekli ön hazırlıkların yapılması ve kendisinden sonra gelecek ürünün ekim zamanını etkileyip etkilemeyeceğinin bilinmesi açısından önem arz etmektedir (Önemli, 2005).

Adeyanju ve ark., (2007) bürülce bitkisinde çiçeklenme süresinin yetiştiricilik için önemli bir kriter olduğunu özellikle kurak bölgelerde erkenci bürülce çeşitlerinin kullanılmasının, ikinci ürün olarak yetiştirilecek bitkiye fayda sağlaması açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Quamruzzaman ve ark., (2016) çiçeklenme süresinin artan bor dozlarıyla birlikte azaldığını bildirmişlerdir. Hada ve ark. (2014) bor uygulamalarının çiçeklenme süresini 2-3 gün arasında azalttığını bildirmişlerdir.

İdikut ve ark. (2019), Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında yaptıkları çalışmada, 7 farklı ekim zamanının (20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs, 5 Haziran, 20 Haziran, 5 Temmuz, 20 Temmuz) Şimal börülce çeşidinin bazı özellikleri üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla çalışma kurmuşlardır. Lokasyonların, ekim zamanlarının ve lokasyon x ekim zamanı interaksiyonlarının önemli etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Araştırma sonucunda lokasyon ortalamalarına ve ekim zamanlarına göre sırasıyla dekara tane verimi: 319.34, 219.71, 141.70, 168.91, 132.68, 113.60, 97.80 kg olarak bildirilmiştir. Erken ekimlerde verimler daha yüksek bulunmuştur. Her iki bölgede de farklı zamanlarda ekimin yapılabileceği fakat ekim zamanı geciktikçe verimin azalacağı bildirilmiştir.

Mfeka ve ark. (2019) Güney Afrika'da börülcede 2 ekim zamanı (Ekim - Kasım) 2 lokasyonda denenmiştir. Deneme sonucunda lokasyonlara ve ekim zamanına göre sırasıyla bitkide bakla sayısı: 28.86 - 25.82 ile 27.61 - 25.52 adet, baklada tane sayısı: 13.89 - 13.50 ile 10.56 - 11.75, yüz tane ağırlığı: 12.6 - 13.49 ile 1074 - 12.98 g, verim: 96.3 - 83.6 ile 42.7 - 38.1 kg/da olarak belirlenmiştir.

Özkorkmaz (2020), Ordu ekolojik şartlarında iki farklı ekim zamanı (15 Mayıs - 30 Mayıs), dört farklı saf demir (0, 1, 2, 4 kg/da) ve dört farklı saf bor (0, 150, 300, 600 g/da) dozu uygulamasının Amazon börülce çeşidinde verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla 2016 - 2017 yıllarında yürütmüş olduğu çalışmadan elde etmiş olduğu sonuçlara göre 30 Mayıs zamanı, 2 kg/da demir ve 300 g/da bor doz interaksiyonunun en iyi sonucu verdiğini bildirmiştir.

Erdoğan (2022), Ordu koşullarında çinko (Zn) uygulamasının (0, 2.5, 5, 10 mg Zn kg⁻¹) farklı tuz konsantrasyonlarında (0, 25, 50, 100, 200 mM) bitki gelişimine etkisini incelemek amacıyla yürütmüş oldukları çalışmada farklı tuz dozlarının börülcenin incelenen parametrelerini olumsuz etkilediği; çinkonun ise tuzun olumsuz etkisini engellemeye çalıştığı görülmüştür. Bu nedenle Zn eksikliği görülen tuzlu alanlarda, Zn gübrelemesinin tuzun bitkiler üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmaya yardımcı olabileceği düşünülmüştür.

Eken ve Türk, (2021), Konya ekolojik koşullarında burçak yetiştiriciliğinde yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek için fosforlu gübre miktarını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmadan elde edilen sonuçlarda; Fosfor dozlarının bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bin tane ağırlığı, ham protein oranı ve tane verimi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Fosfor uygulanmayan parseller ise en düşük değerlere sahip olmuştur.

3. MATERTAL ve YÖNTEM

3.1. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

3.1.1. Deneme Yeri ve Zamanı

Çalışma 2021 yılı ilkbahar-yaz döneminde Ordu İli Ünye İlçesinde çiftçi koşullarında yürütülmüştür. Deneme alanı Orta Karadeniz bölümünde yer almaktadır. Tarla 41°04'15.6"N enlemi, 37°19'29.4"E boylamında ve 15 m rakımında bulunmaktadır.

3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı deneme alanının börülce bitkisinin vejetasyon süresi (Mayıs-Ekim 2021) ve uzun yıllar (1960-2021) ortalamasının ait toplam yağış, ortalama nem ve ortalama sıcaklık değerleri Çizelge: 3.1 de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Deneme Yerinin Uzun Yıllar ve 2021 Yılı Börülcenin Vejetasyon Dönemine Ait Bazı İklim Değerleri (1960-2021)

Aylar	2021					UZUN YILLAR				
	Sıcaklık °C			Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık °C			Yağış (mm)	Nem (%)
	Maks.	Min.	Ort.			Maks.	Min.	Ort.		
Mayıs	20.0	12.5	17.30	71.40	80.80	32.3	3.3	15.2	55.80	77.10
Haziran	23.7	17.2	23.50	45.60	77.10	33.2	9.0	20.1	71.90	73.10
Temmuz	28.6	22.0	23.30	87.60	73.30	32.9	13.3	23.0	63.70	73.20
Ağustos	27.8	21.4	23.70	97.80	77.60	34.5	13.7	23.3	67.40	73.40
Eylül	23.6	16.8	21.00	86.60	76.00	35.0	8.2	20.2	82.50	73.90
Ekim	18.7	13.2	18.40	151.80	82.70	36.1	4.1	16.2	132.90	75.50
Toplam/Ort.	23.7	17.1	21.20	540.8	77.92	34.0	8.6	19.80	474.20	74.37

*Ordu Meteoroloji İl Müdürlüğü kayıtları (2021)

Çizelgeden görüldüğü gibi deneme alanı uzun yıllar verileri incelendiğinde Ordu ilinde Börülce yetiştirme dönemi ortalama yağışın 474.20 mm, ortalama

sıcaklığın 19.80 °C, ortalama nemin %74.37 olduğu, 2021 yılında ise ortalama yağış miktarı 540.8 mm, ortalama sıcaklık 21.20 °C, ortalama nispi nem %77.92 olduğu görülmektedir.

Börülce yıllık yağışın 500 mm ve üzerinde olduğu yerlerde sulamaya ihtiyaç duyulmaksızın yetişebilmektedir (Akçin, 1988). Nitekim Ordu'nun 60 yıllık yağış ortalaması 500 mm üzerindedir. Bu verilere göre börülcenin yetişme dönemi için ihtiyaç duyacağı yağışın yeterli olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda Ordu İli ekolojik olarak börülce üretimi için uygun konumdadır. Börülce tek yıllık bir bitkidir genel karakteri gereği sıcaktan hoşlanır. Tohumların çimlenmesi için toprakta 8–10 °C ve havada 10–15 °C sıcaklık bulunmalıdır. Gelişen bitkiler düşük sıcaklıktan etkilenir. Don meydana geldiğinde yapraklar ve genç dallar zarar görür. Şiddetli donlarda bitki ölür. En iyi yetiştirme sıcaklığı 20-30 °C arasındadır. Gündüz ile gece sıcaklığı arasında 5-10 °C fark bitki gelişimi açısından önemlidir (Günay, 1992).

3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme tarlasından 0-30 cm derinlikten farklı noktalardan alınan toprak örnekleri Samsun Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde ekimden önce analiz yapılmıştır. Toprak analizi değerleri Çizelge: 3.2 de verilmiştir. Çizelge: 3.2. incelendiğinde deneme yeri topraklarının reaksiyonu hafif alkali olup fosforun bitkiye elverişliliği için uygun pH aralığındadır. Toprağın organik maddesi az ve kireç düzeyi de orta düzeydedir. Toprakta eksikliği bulunan ve börülce yetiştiriciliği için gerekli olan elementlerden potasyumun eksikliği nedeniyle ekimle toprağa potasyum takviyesi yapılmıştır. Toprak mekanik yapı olarak tınlı topraklar sınıfının alt sınıfı olan kumlu-killi-tınlı toprak yapısına sahiptir.

3.2. Materyal

Araştırmada kullanılan bitki materyali 2010 yılında milli çeşit listesine giriş yapan Amazon börülce çeşidi olup Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesinden temin edilmiştir. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü çeşit özellik belgesine göre Amazon bodur, dik gelişen bitki tipinde, sarılma eğilimi hafif, tane şekli böbrek, hilum halka rengi siyah, bakla olgunlaşma süresi ortadır (Çulha ve Bozoğlu, 2016).

Denemede gübre olarak Potasyum kaynağı %50 potasyum içeren potasyum sülfat (K₂O formunda), azot kaynağı %46 azot içeren Üre, bor kaynağı %20,8 bor içeren Etidot-67 (B₂O₃ boroksit formunda) ve fosfor kaynağı %43 fosfor içeren Triple Süper Fosfat kullanılmıştır.

Çizelge 3.2. Deneme Tarlasından alınan Toprak Analiz Sonuçları*

Özellik	Sonuç	Yeterlilik
Bünye	%56.88 Kum	%45'den daha fazla
Bünye	%22.70 Silt	%28'den daha az Silt
Bünye	%20.42 Kil	%20-35 arasındna Kil
Ph	7.62	Hafif alkali
Kireç (%)	6.01	Orta Kireçli
Organik Madde (%)	1.13	Az
N (%)	0.1	Yeterli
P (ppm)	7.32	Yeterli
K (ppm)	1.18	Çok az
Fe (ppm)	16.42	Çok fazla
Mn (ppm)	13.27	Çok fazla
Zn (ppm)	2.15	Yeterli
Cu (ppm)	13.11	Çok fazla
B (ppm)	0.47	Çok az

*Analizler Karadeniz Tarımsal araştırma Enstitüsü Toprak, bitki, su analizi laboratuvarlarında yapılmıştır.

3.3. Yöntem

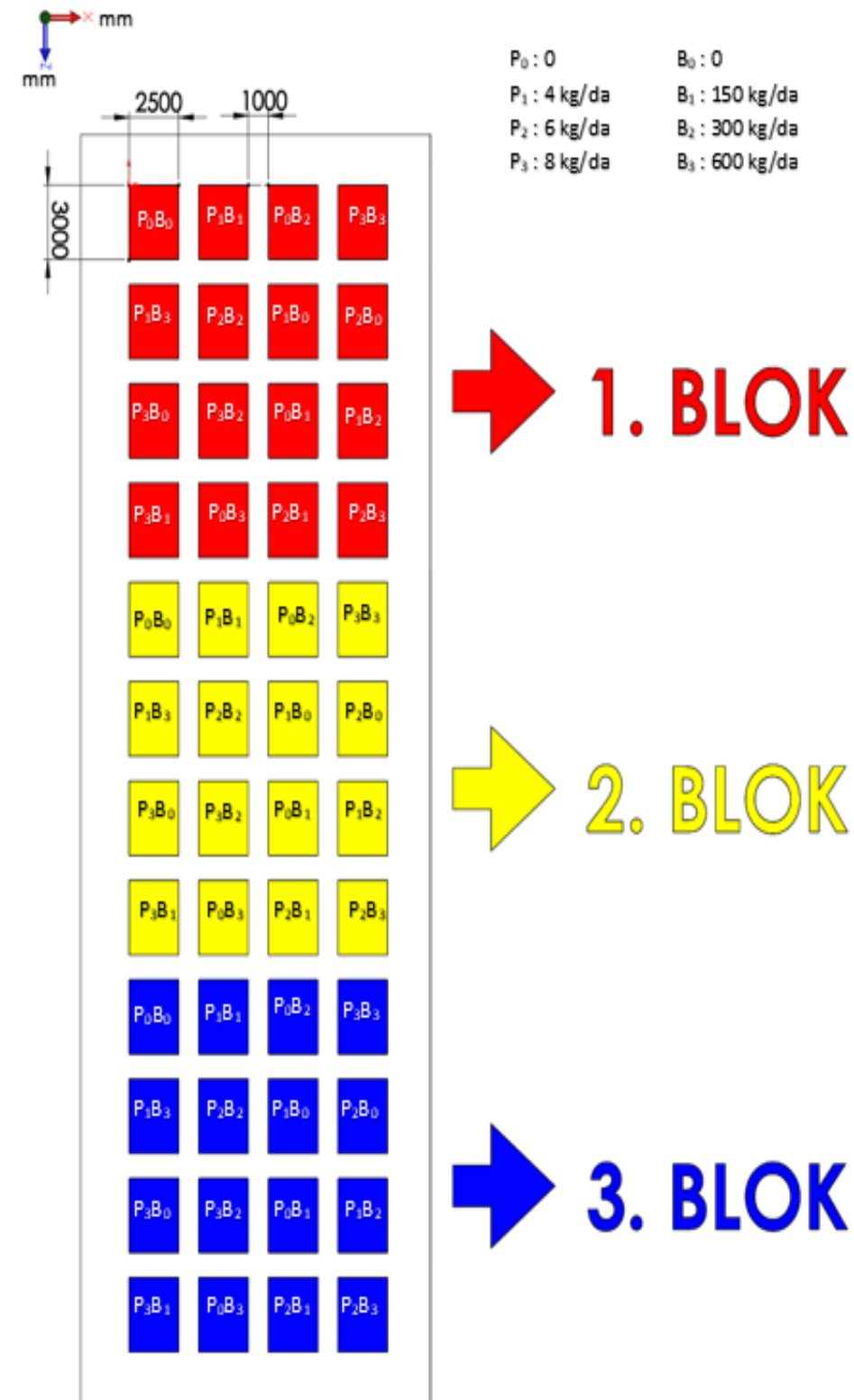
3.3.1. Ekim, Bakım ve Hasat işlemleri

Deneme yerinde yabancı ot kontrolü, anızın parçalanması ve topraktaki suyun düzenlenmesi amaçlarıyla ilk sürüm erken ilkbaharda 20-25 cm derinlikte yapılmıştır. Ekim öncesi tohum yatağını hazırlamak için 10 cm derinlikte tekrar toprak işleme yapılmıştır.

Çalışma, tesadüf bloklarında faktöriyel düzenlemeye göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür (Şekil: 3.1.). Parsel boyu 3 m eni 2.5 m olacak şekilde 5 sıradan oluşmuştur ve her parsel 7.5 m² olarak alınmıştır. Parsellere sıra üzeri 15 cm, sıra arası 50 cm olacak şekilde ekim yapılmıştır. Her parselde ekimle birlikte 3 kg N/da, 10 kg K/da hesabıyla gübre verilmiştir. Ekim işlemi Mayıs 2021 tarihinde yapılmıştır. Ekim, 4-5 cm ekim derinliğinde elle yapılmıştır. Fosfor ve Bor uygulamaları ekimle toprağa verilmek suretiyle yapılmıştır. Fosfor ve Bor uygulamaları: Fosfor; 0, 4, 6, 8 kg/da P₂O₅, Bor ise 0, 150, 300, 600 g/da dozları şeklinde uygulanmıştır. Bor dozları her parsel için 5 lt suyla karıştırılıp toprağa uygulanmıştır. Fosfor kaynağı olarak Triple süper fosfat, bor kaynağı olarak ise bor oksit (B₂O₃) kullanılmıştır.

Bitki gelişme devresi boyunca, deneme parsellerini yabancı otlardan temizlemek ve sulamalardan sonra oluşan kaymak tabakasını kırmak amacıyla çapa, bitkinin su ihtiyacına göre sulama yapılmıştır.

Hasat işlemi kenarlardan birer sıra, parsel başlarından 0.5 m kenar tesiri atılarak, baklalar saman sarısı rengini aldığı anda elle yapılmıştır. Hasat edilen baklalar kuruduktan sonra taneleri elle ayrılmıştır. Ölçüm ve gözlemler her parselden rastgele seçilen 10 bitki üzerinde yapılmıştır.



Şekil 3.1 Deneme Alanı Planı

3.3.2. Denemede incelenen Özellikler

3.3.2.1. Çiçeklenme Süresi (gün)

Parsellerdeki bitkilerin ekimden %50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı kaydedilerek belirlenmiştir.

3.3.2.2. Bitki Boyu (cm)

Hasat olgunluğu döneminde parsellerden şansa bağlı olarak seçilen on bitkinin boyu toprak yüzeyi ile en uç nokta ölçülerek ve ortalaması alınarak cm olarak kaydedilmiştir.

3.3.2.3. İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Hasat olgunluğu döneminde parsellerden şansa bağlı olarak seçilen on bitkinin ilk baklasının görüldüğü yer ile toprak yüzeyi arasındaki mesafenin ölçülmesi ile saptanmıştır.

3.3.2.4. Bitkide Bakla Sayısı (Adet/Bitki)

Tesadüfen seçilen 10 bitkideki tüm baklalar sayılarak ve ortalaması alınarak bulunmuştur.

3.3.2.5. Baklada Tane Sayısı (Adet/Bakla)

Seçilen 10 bitkinin bakladaki tüm taneler sayılarak ve ortalaması alınarak bulunmuştur.

3.3.2.6. Bakla Boyu (cm)

Şansa bağlı olarak 10 bitkiden 10 adet baklanın uzunluğu cm olarak belirlenecek ve ortalaması alınarak kaydedilmiştir.

3.2.2.7. Bakla Genişliği (mm)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 adet bakla örneği kumpas yardımıyla ölçülerek ve bunların ortalaması mm olarak hesaplanmıştır.

3.3.2.8. Tek Bitki Tane Verimi (g/bitki)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 adet örnek bitkinin harmanlanması işleminden sonra taneleri tartılarak g/bitki olarak kaydedilmiştir.

3.3.2.9. Birim Alanda Tane Verimi (kg/da)

Her parseldeki kenar tesirlerinin atılmasından sonra geriye kalan üç sıradaki bitkilerin harmanlanıp, elde edilen tanelerin hassas terazide tartılarak ölçümlerde

kullanılan 10 bitkiden elde edilen tane verimleri de eklenerek kg/da olarak kaydedilmiştir.

3.3.2.10. Birim Alanda Biyolojik Verim (kg/da)

Her parselde kenarlardan 2'şer sıra atılmasından sonra geriye kalan üç sıradaki bitkiler hasat edilip kökleri toprak yüzeyinden kesilip 2 gün süre ile kurutularak terazide tartılıp ve ölçümlerde kullanılan 10 bitkiden elde edilen biyolojik verimleri de eklenerek kg/da olarak kaydedilmiştir.

3.3.2.11. 1000 Tane Ağırlığı (g)

Elde edilen tanelerin parsel verimlerinden 4x100 adet sayılıp tartıldıktan sonra ortalamaları alınarak gram olarak hesaplanmış ve 10 ile çarpılarak elde edilmiştir.

3.3.2.12. Hasat İndeksi (%)

Her parselden elde edilen bitkiler demet haline getirilip iyice kurutulup toplam bitkisel verim için tartılmıştır. Harman işlemi yapılp tane veriminin toplam biyolojik verime oranının yüzdesi alınarak hasat indeksi belirlenmiştir.

3.3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Yapılan çalışmada ele alınan özellikler için SAS-JMP.13.0 istatistik paket programı kullanılıp varyans analizine tabii tutulmuştur. Bu analize göre önemli çıkan ortalamalar LSD çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Çiçeklenme Süresi (Gün)

Çiçeklenme süresi yetiştiricilik açısından önemli bir özelliktir. Hem bir çeşit özelliği hem de çevre şartları ile değişiklik gösterebilen bir özelliktir. Bor bitkilerde çiçeklenmeyi artırmada ve meyve tutumunda pozitif etkiye sahiptir. Eksiliğinde çiçeklenme ve tohum tutumunda azalmalar görülmektedir (Özkorkmaz 2020).

Denemeye alınan börülce çeşidine uygulanan farklı fosfor ve bor doz uygulamalarının çiçeklenme süresine etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1 de, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise Çizelge 4.2 de ve Şekil 4.1 'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 'de görüldüğü üzere fosfor ($P<0.01$), bor ($P<0.01$) ve bor ve fosfor ($P<0.01$) intraksiyonunun çiçeklenme süresine etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.1 Bor ve fosfor Uygulamalarının Börülçenin Çiçeklenme Süresine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Hesap
Genel	47	41.31	
Blok	2	4.14	
Fosfor	3	95.02	20.60**
Bor	3	219.91	63.82**
PXB int.	9	70.49	15.28**
Hata	30	4.61	

% CV: 3.30, **: (P<0.01) düzeyinde çok önemli

Çizelge 4.2 Bor ve fosfor uygulamalarının börülçede çiçeklenme süresine ait ortalamalar (gün) ve istatistiksel Gruplar*

	Fosfor Dozları	kg/da (P)				B ort.
		0	4	6	8	
Bor Dozları	0	71.00 bc	65.00 d	59.00 ef	70.00 c	66.25 B
g/da	150	69.00 cd	66.00 d	58.00 ef	66.00 d	64.75 D
(B)	300	61.00 e	59.33 ef	56.00 ef	70.33 c	61.66 C
	600	75.00 a	64.66 d	70.33 c	74.00 ab	71.00 A
P ort.		69.00 A	63.75 B	60.75 C	67.58 A	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsizdir.

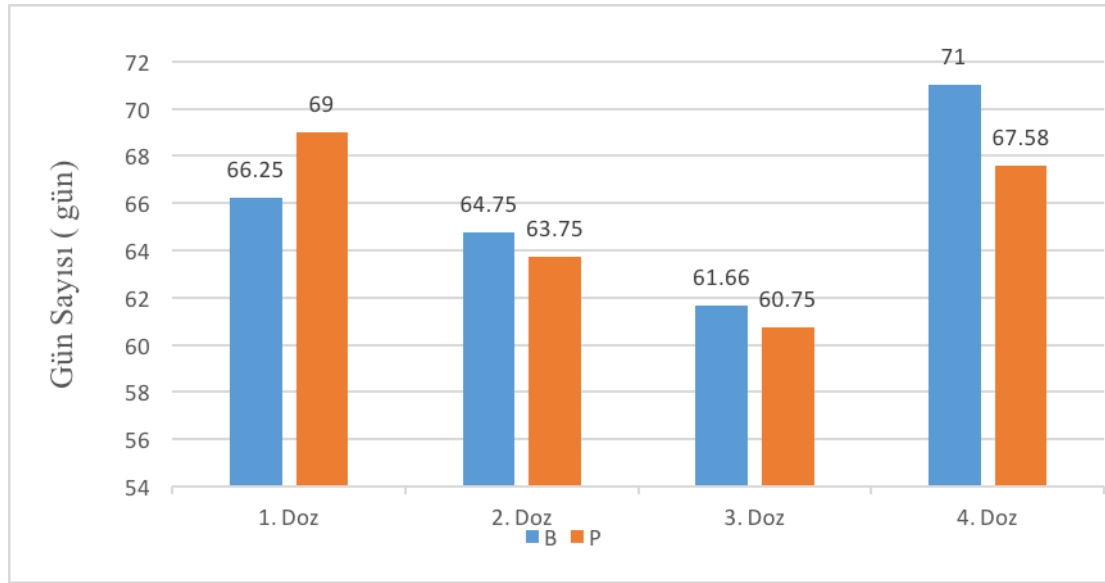
Çizelge 4.2 incelendiğinde çiçeklenme süresi 56.00 gün ile 75.00 gün arasında değişiklik göstermiştir. En uzun çiçeklenme süresi 75 gün ile borun 600 g/da ve fosforun uygulanmadığı, en kısa çiçeklenme süresi ise 56 gün ile borun 300 g/da ve fosforun 6 kg/da olarak uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Quddus ve ark. (2011) çiçeklenme süresinin artan bor dozlarıyla birlikte azaldığını belirtmiştir.

Hada ve ark. (2014) bor uygulamalarının çiçeklenme süresini 2-3 gün arasında azalttığını bildirmişlerdir. Bulgularımızda ise borun 300 g/da ve fosforun 6 kg/da dozuna kadar çiçeklenme süresini kısalttığı sonra artırdığı görülmüştür. Bulgularımızın araştırmacıların sonuçları ile kısmen uyumlu olduğu görülmektedir.

Öte yandan çiçeklenme süresini İdikut ve ark. (2015), 50.00- 78.33 gün, Kır ve ark. (2015) 61-92 gün, Özkorkmaz (2020) 48.00-61.00 gün, Özçelebi (2021), 45.5-56.3 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Elde ettiğimiz sonuçlar diğer belirtilen sonuçlarla kısmen benzerlik göstermiştir. Oluşan farklılığın sebebi toprak yapısı, iklim farkı, çeşit faktörü ve uygulama metotları olarak düşünülmektedir.

Börülce bitkisi sıcak iklim bitkisi olup ülkemizde Ege ve Akdeniz bölgelerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Çalışmamızın yürütüldüğü bölge olan Karadeniz bölgesinin fazla yağış alan bir bölge olması çiçeklenme döneminin uzamasına neden olmuştur.



Şekil 4.1 Bor ve Fosfor Dozlarının Çiçeklenme (gün) Süresine Etkisi

4.2. Bitki Boyu (cm)

Denemeye alınan börülce çeşidine uygulanan farklı fosfor ve bor dozu uygulamasının bitki boyuna etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3 de ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise Çizelge 4.4 ve Şekil 4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.3'de görüldüğü üzere fosfor ($P<0.01$), bor ($P<0.01$) ve bor ve fosfor ($P<0.01$) intreraksiyonunun bitki boyuna etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.3 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Bitki Boyuna Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Hesap
Genel	47	150.02	
Blok	2	3.74	
Fosfor	3	988.75	695.67**
Bor	3	565.34	397.77**
PXB int.	9	259.87	182.84**
Hata	30	1.42	

%CV: 1.16 **: (P<0.01) düzeyinde çok önemli

Çizelge 4.4 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Bitki Boyuna (cm) Ait Ortalamaları ve İstatistiksel Grupları*

		Fosfor Dozları kg/da (P)				
		0	4	6	8	B ort.
Bor Dozları	0	78.23 k	84.76 j	101.96 f	104.40 e	92.34 C
g/da	150	92.93 h	102.13 f	107.76 d	109.96 c	103.20 B
(B)	300	101.06 fg	121.36 a	123.66 a	110.50 c	114.14 A
	600	90.46 ı	93.16 h	114.03 b	99.50 d	99.28 BC
P ort.		90.65 D	100.35 C	111.85 A	105.34 B	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdir.

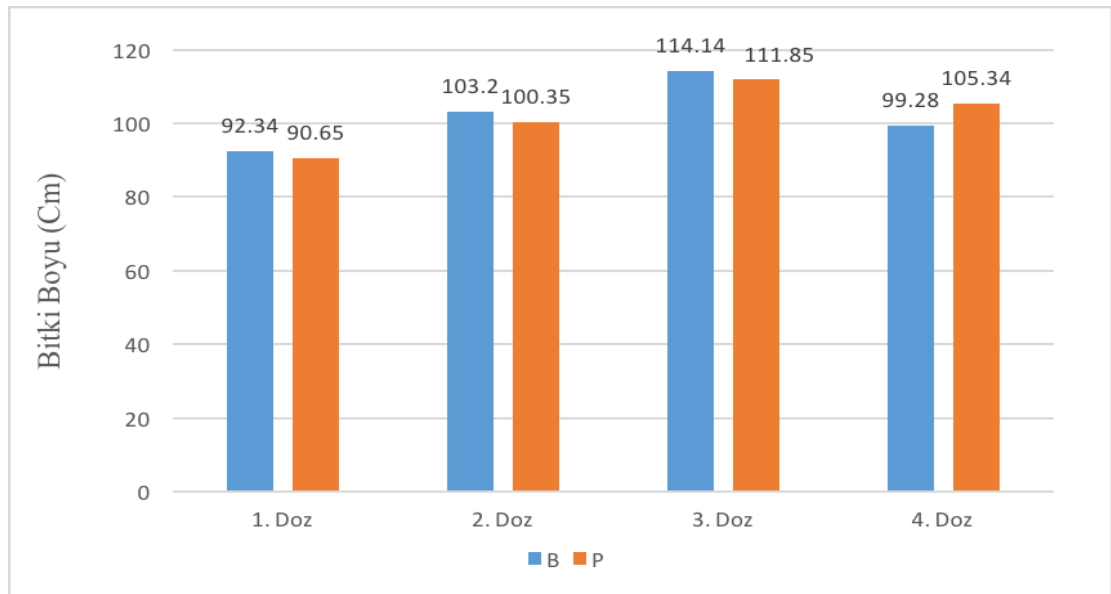
Çizelge 4.4’ de görüldüğü bitki boyu 78.23 cm ile 123.66 cm arasında değişiklik göstermiştir. En uzun bitki boyu 123.66 cm ile borun 300 g/da ve fosforun 6 kg/da olarak uygulandığı parsellerden, en kısa bitki boyu ise 78.23 cm ile hiçbir uygulama olmayan kontrol parselinde tespit edilmiştir. Öte yandan 300 g/da bor ve 6 kg/da fosfor uygulaması ile 300 g/da bor ve 4 kg/da fosfor uygulaması yapılmış parseller aynı grupta yer almışlardır. Artan fosfor dozlarının bitki boyunda artırıcı etkiye sahip olduğu fakat en yüksek doz olan 8 kg/da dozunda düşüşe geçtiği görülmüştür (Şekil 4.2). Borun 300 g/da ve fosforun 6 kg/da dozuna kadar bitki boyunun arttığı, fosforun ve borun daha sonraki dozda bitki boyunu kısalttığı görülmüştür.

Quddus ve ark., (2011) artan bor dozlarının bitki boyunu artırdığını belirtmiştir. Patra ve Bhattacharya (2009) b r lcede bor uygulamalarının bitki boyunu artırdığını gözlemlemiŐ, en yüksek bor dozunda (600) ise bitki boyunun azalmaya baŐladığı sonucuna varmışlardır. Aynı Şekilde Özkorkmaz (2020), Ordu koşullarında farklı bor dozu uyguladığı çalışmada bor uygulamalarında en yüksek doz olan 600 g/da dozuna kadar verim  gelerinde artış meydana gelirken 600 g/da bor dozunda kontrolden daha düşük değerler elde edildiği bildirmiştir.

Ayrıca Kulaç (2015) yaptığı çalışmada fosfor dozlarının bitki boyunu artırdığını belirtmektedir.

Pekşen ve Artık (2004), Samsun koşullarında yürüttükleri çalışmada b r lcede bitki boyunu 68.7 ile 126.3 cm arasında, ulha ve Bozoğlu (2016), 98.9 ile 119.8 cm, Ceylan ve Sepetoğlu (1980) 52.3 ile 161.3 cm, G l msen ve ark. (1989) 74 ile 136 cm, Sert (2011), 33.22-60.37 cm, Karasu (1999) 36.2 - 44.5 cm, Kır ve ark., (2015) 65 cm ile 350 cm arasında deęiŐim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Elde ettiğimiz sonuçlar diğer çalışmalarla kısmen benzerlik göstermiştir. Oluşan farklılığın sebebi toprak yapısı, çeşit farkı ve uygulama metotları farkı olarak d Ő n lmektedir. Keza bitki boyu bitkinin genetik özelliğinin olmasının yanında çevresel faktörler ve yetiŐtiricilikteki uygulamalarla değişiklik gösteren bir özellik olduğu bilinmektedir.



Şekil 4.2 Bor ve Fosfor Dozlarının Bitki Boyuna (cm) Etkisi

4.3. İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Bor ve fosfor uygulamalarının brlcede ilk bakla yüksekliğine ait varyans analiz sonuçları izelge 4.5' de ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise izelge 4.6' da ve Şekil 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.5 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Brlcede İlk Bakla Yüksekliğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Hesap
Genel	47	2.85	
Blok	2	1.41	
Fosfor	3	13.11	32.11**
Bor	3	8.36	20.55**
PXB int.	9	6.04	14.79**
Hata	30	0.40	

%CV: 2.33 **:(P<0.01) düzeyinde çok önemli

Çizelge: 4.5.'de görüldüğü üzere fosfor (P<0.01), bor (P<0.01) ve bor ve fosfor (P<0.01) intreraksiyonunun ilk bakla yüksekliğine etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.6 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Brlcede İlk Bakla Yüksekliğine (cm) Ait Ortalamalar ve İstatistiksel Gruplar*

	Fosfor Dozları	kg/da (P)				B ort.
		0	4	6	8	
Bor Dozları	0	24.66 f	27.46 bc	26.36 d	24.90 f	25.85 C
g/da	150	29.10 a	26.03 de	28.36 ab	27.46 bc	27.74 A
(B)	300	25.23 ef	29.13 a	28.96 a	26.56 cd	27.47 AB
	600	26.46 cd	28.70 a	28.36 ab	24.76 f	27.07 B
P ort.		26.36 B	27.83 A	28.01 A	25.92 B	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdir.

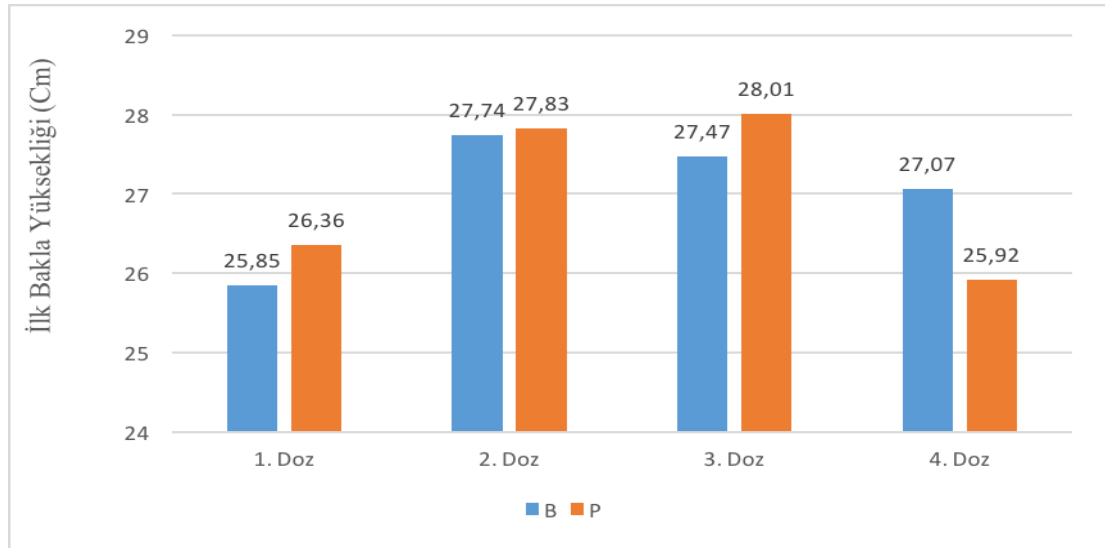
Çizelge 4.6'de görüldüğü ilk bakla yüksekliği 24.66-29.13 cm arasında değişiklik gösterdiği grlmştir. İlk bakla yüksekliği en yüksek 29.13 cm ile borun 300 g/da ve fosforun 4 kg/da uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Bununla birlikte borun 300 g/da ve fosforun 6 kg/da, borun 600 g/da ve fosforun 4 kg/da ile borun 150 g/da ve fosforun uygulanmadığı parseller aynı grupta yer almışlardır. En

kısa ilk bakla yüksekliği ise 24.66 cm ile hiçbir uygulama yapılmayan kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde bor ve fosfor uygulamalarının ilk bakla yüksekliğini artırdığı ancak 300 g/da bor ve 600 kg/da fosfor uygulamalarından sonra ilk bakla yüksekliğinin düştüğü görülmüştür.

İlk bakla yüksekliği bürülcenin makineli hasadın da hasat kayıplarının azaltılması bakımından önemlidir. Bundan dolayı ilk bakla yüksekliğinin çok düşük olması istenmeyen bir durumdur (Anonim).

Peksen (2007), bürülce bitkisinde ilk bakla yüksekliğinin 21.10-30.80 cm arasında olduğunu ve gübrelemenin bir noktaya kadar ilk bakla yüksekliğini artırdığını bildirmiştir.

Öte yandan yapılmış olan çalışmalarda ilk bakla yüksekliğini, Beycioğlu (2016), 16,70-31.77 cm arasında, Peksen ve Artık (2004), 26.33- 43.83 cm arasında, Başaran ve ark. (2011), 36.50-63.2 cm arasında değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar diğer çalışmalarla kısmen benzerlik göstermiştir. Oluşan farklılığın toprak yapısı, çeşit farkı ve uygulama metotları farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.3 Bor ve Fosfor Dozlarının İlk Bakla Yüksekliğine (Cm) Etkisi

4.4. Bitkide Bakla Sayısı (Adet/bitki)

Bor ve fosfor uygulamalarının bürülcede bitkide bakla sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7 'de ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise Çizelge 4.8' de ve Şekil 4.4' de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Bitkide Bakla Sayısına Ait arıans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Hesap
Genel	47	3.68	
Blok	2	0.01	
Fosfor	3	6.71	10.86**
Bor	3	34.66	56.05**
PXB int.	9	3.39	5.49**
Hata	30	0.61	

%CV: 3.96 **: (P<0.01) düzeyinde çok önemli

Çizelge 4.7’de görüldüğü üzere fosfor (P<0.01), bor (P<0.01) ve bor ve fosfor (P<0.01) intreraksiyonunun bitkide bakla sayısına etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.8 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Bitkide Bakla Sayısına (Adet/Bitki) Ait Ortalamalar ve İstatistiksel Gruplar*

		Fosfor Dozları kg/da (P)				
		0	4	6	8	B ort.
Bor Dozları	0	16.66 e	18.50 cd	18.76 cd	19.06 c	18.25 C
g/da	150	20.66 b	21.96 b	21.50 b	18.16 cd	20.57 B
(B)	300	21.00 b	20.96 b	23.33 a	21.16 b	21.61 A
	600	18.30 cd	18.23 cd	18.86 cd	17.56 de	18.24 C
P ort.		19.15 C	19.91 B	20.61 A	18.99 C	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdir.

Çizelge 4.8 ‘de görüldüğü gibi bitkide bakla sayısı 16.66 – 23.33 adet/bitki arasında değişiklik göstermiştir. Bitkide bakla sayısı en çok 23.33 (bitki/adet) ile borun 300 g/da ve fosforun 6 kg/da olarak uygulandığı parsellerde, en az bakla sayısı ise 16.66 (bitki/adet) ile hiçbir uygulama olmayan kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Artan bor ve fosfor dozlarının bakla sayısında artırıcı etkiye sahip olduğu fakat en yüksek doz olan 600 g/da bor dozunda ve 8 kg/da fosfor dozlarında bakla sayısının düşüş gösterdiği incelenmiştir (Şekil 4.4).

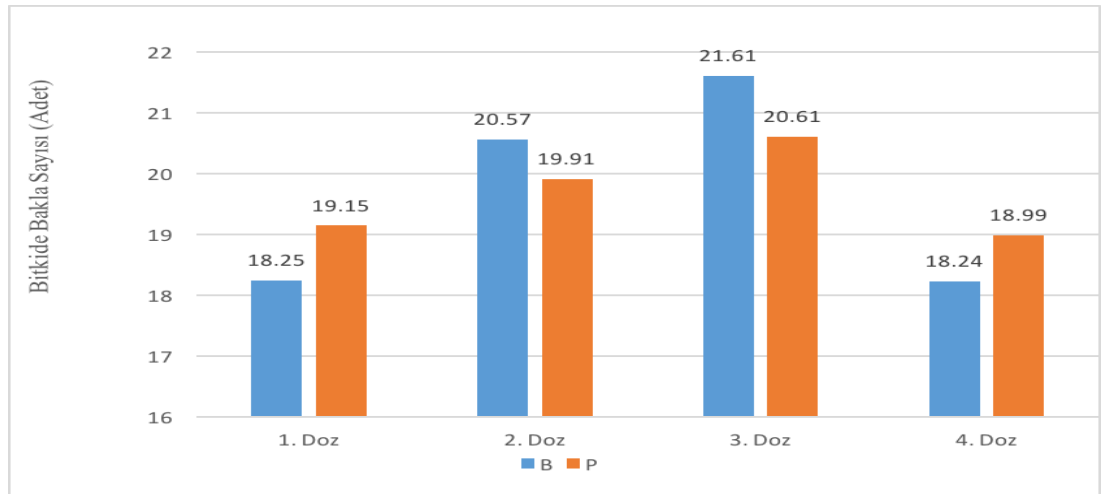
Patra ve Bhattacharya (2009), 4 doz bor kullanarak yaptığı çalışmada sırasıyla 9.4-10.1-11.7-11.6 adet/bitki değerlerini bulmuş ve borun 4. Dozunda, 1. ve 2.

dozdan yüksek fakat 3. dozdan daha düşük değerlerde elde edildiğini belirtmiştir. Aynı şekilde Quddus ve ark. (2011) artan bor dozlarında bitkide bakla sayısını 27.2, 28.9, 30.2, 29.1 adet/bitki ve en yüksek verimin de 3. dozdan elde edildiğini bildirmiştir.

Bařka bir çalışmada da zkorkmaz (2020), Bor uygulamalarında 600 g/da dozuna kadar artış meydana geldiğini 600 g/da dozunda ise dūřuř olduğu ve kontrolle aynı grupta değerler elde edildiğini bildirmiştir. Bizim alışmamızda da benzer olarak 3. doz olan 300 g/da dozunda en yüksek bitkide bakla sayısı elde edilmiştir ve araştırmacıların buldukları sonuçlar ile uyum içinde olduğu görülmektedir.

Öte yandan bitkide bakla sayısını Adewale ve ark. (2011), 8-17.33 adet, Stoivola ve Berova (2009) 16.6-35.5 adet, Ceylan ve Sepetoğlu (1983) 2.1-26.5 adet, ünlü ve Padem (2005) 3.8-33.4 adet, Stoilova ve Preira (2013), 7.10-36.20 adet, Bisikwa ve ark. (2014), 15-39.9 adet, Gerrano ve ark. (2015), 12-31 adet arasında değiştiğini ve geniş bir varyasyon gösterdiği bildirmişlerdir.

Pekřen ve Artık (2004), 8.2- 10.9 adet, Gülümser ve ark. (1989) 9-15 adet, Chatterjee ve Bandyopadhyay (2015), 18-19 adet, Erman ve çığ (2009), 4.98-7.13 adet, Tođay ve Tođay (2010), 5.61-6.41 adet arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Buldukları sonuçlar bizim sonuçlarımızdan farklı ve daha dūřuktur. Gerçekleřen bazı farkların sebebi ise toprak yapısı, çeşit farkı ve uygulama metotları olarak dūřnlmektedir.



şekil 4.4 Bor ve Fosfor Dozlarının Bitkide Bakla Sayısına Etkisi (Adet/Bitki)

4.5. Baklada Tane Sayısı

Bor ve fosfor uygulamalarının brlcede baklada tane sayısına ait varyans analiz sonuçları izelge 4.9’ da, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise izelge 4.10’ da ve Şekil 4.5’ de verilmiştir.

Çizelge 4.9 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Brlcede Baklada Tane Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Hesap
Genel	47	1.40	
Blok	2	0.32	
Fosfor	3	1.94	2.57 ^{d}
Bor	3	10.93	13.68 ^{**}
PXB int.	9	0.68	0.91 ^{d}
Hata	30	0.75	

%CV: 7.85 **:(P<0.01) düzeyinde çok önemli, d: nemli değil

Çizelge 4.9’un incelenmesinde anlaşılacağı gibi brlcede baklada tane sayısı üzerine borun etkisi çok önemli (P<0.01) bulunurken fosforun ve fosfor ve bor interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.10 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Brlcede Baklada Tane Sayısına (Adet) Ait Ortalamalar ve İstatistiksel Gruplar*

	Fosfor Dozları	kg/da (P)				B ort.
		0	4	6	8	
Bor Dozları	0	10.54	10.36	11.41	10.58	10.72 B
g/da	150	11.30	12.43	11.21	10.67	11.40 AB
(B)	300	12.28	12.44	11.86	11.07	11.91 A
	600	9.91	10.32	9.52	9.33	9.77 C
P ort.		11.01	11.39	11.00	10.41	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdir.

Çizelge 4.10’ da grldği gibi brlcede baklada tane sayısı 9.33-12.44 adet/bakla arasında değişiklik göstermiştir. Fosfor dozları ve bor ve fosfor interaksiyonu istatistik analiz sonucuna göre önemsiz olarak tespit edilmiştir. Artan bor dozları ise 300 g/da’a kadar olan dozlarda baklada tane sayısını artırmış ancak

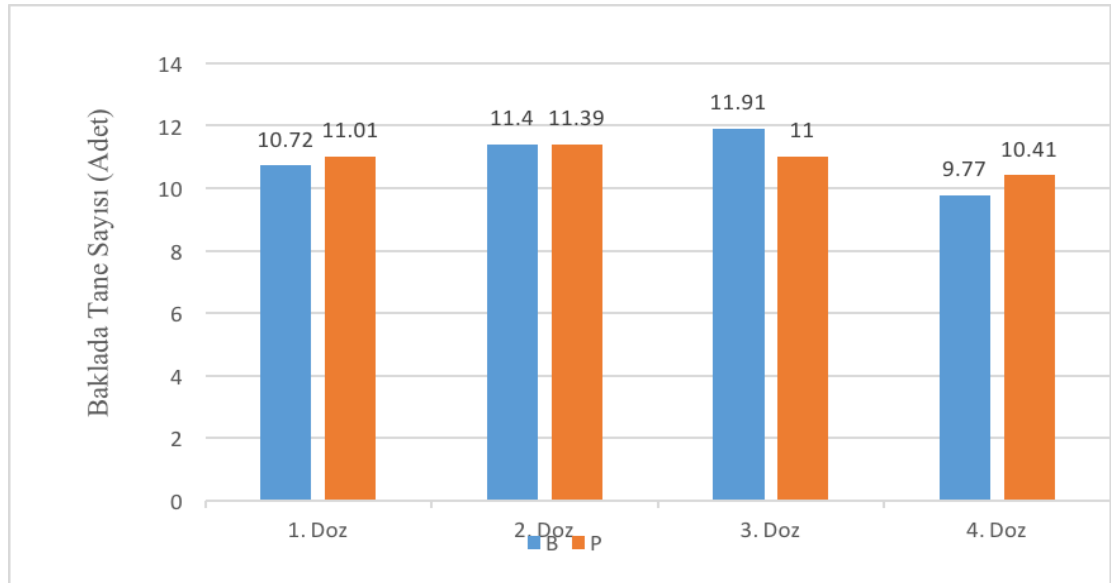
600 g/da dozunda kontrol dozundan daha düşük değer elde edilmiştir. 600 g/da bor dozunun bitkide toksik etki yarattığı düşünölmektedir.

Patra ve Bhattacharya (2009), baklada tane sayısını 8.6, 9.2, 11.2, 10 adet ve bor dozlarının artmasıyla bakla tane sayısının bir noktaya arttığını 3. dozdan sonra düşüş olduğunu bildirmişlerdir ve elde ettiğimiz sonuçlar ile benzerlik göstermiştir.

Rahman ve ark. (2016), artan bor dozlarında (B1:0, B2:1, B3:2 kg/da) baklada tane sayısını 8, 8.90 ve 9 adet/bakla olarak bulmuşlardır ve artan bor dozlarının etkisini önemsiz olarak bildirmişlerdir. Özkorkmaz (2020), iki yıllık çalışmasında da bor uyguladığı parsellerde baklada tane sayısını ilk yıl 10.70-10.95 adet/bakla, ikinci yıl 11.41-11.62 adet/bakla arasında değiştiğini ve borun etkisinin önemsiz olduğunu bildirmiştir. Ancak yılların ortalamasında borun etkisini önemli olduğunu vurgulamıştır. Bizim çalışmamızda ise borun etkisi önemli olarak bulunmuştur. Oluşan farklılığın sebebi ise toprak yapısı, uygulama metotları ve çeşit farkı olarak düşünölmektedir.

Öte yandan Ünlü ve Padem (2005), 5.9-11.1 adet/bakla olarak ve bizim sonuçlarımızdan düşük bulunmuştur.

Baklada tane sayısı baklagillerde önemli bir verim öğesidir ve yüksek olması istenir. Uygulanan gübreleme, ilaçlama, ekim şekli ve zamanı gibi kültürel işlemler baklada tane sayısını yükseltmeye yönelik olmalıdır (Anonim).



Şekil 4.5 Bor ve Fosfor Dozlarının Baklada Tane Sayısına (Adet) Etkisi

4.6. Bakla Boyu (cm)

Bor ve fosfor uygulamalarının brlcede baklada bakla boyuna ait varyans analiz sonuçları izelge 4.11’ de, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise izelge 4.12’ de ve Şekil 4.6’ da verilmiştir

Çizelge 4.11 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Brlcede Bakla Boyuna Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Hesap
Genel	47	150.02	
Blok	2	3.74	
Fosfor	3	988.75	695.67**
Bor	3	565.34	397.77**
PXB int.	9	259.87	182.84**
Hata	30	1.42	

%CV: 1.16, **: (P<0.01) düzeyinde çok önemli

Çizelge 4.11’de görüldüğü üzere fosfor (P<0.01), bor (P<0.01) ve bor ve fosfor (P<0.01) intreraksiyonunun bakla boyuna etkisi çok önemli olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.12 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Brlcede Baklada Boyuna (Cm) Ait Ortalamalar ve İstatiksel Gruplar*

	Fosfor Dozları	kg/da (P)				B ort.
		0	4	6	8	
Bor Dozları	0	15.96 bc	16.00 bc	17.88 a	15.05 c	16.22 B
g/da	150	17.17 ab	15.98 c	17.12 ab	14.92 c	16.29 B
(B)	300	17.10 ab	16.76 ab	16.40 b	16.94 ab	16.80 AB
	600	16.46 b	16.98 ab	17.70 a	16.77 ab	16.98 A
P ort.		16.67 AB	16.43 BC	17.27 A	15.92 C	

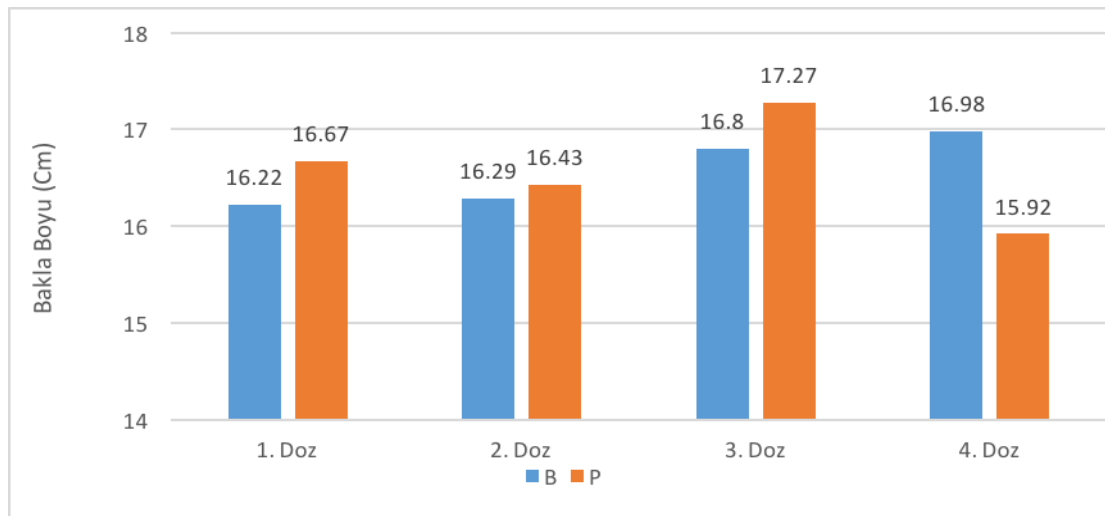
*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdir.

Çizelge 4.12’ de görüldüğü gibi brlcede bakla boyu bakımından incelendiğinde 14.92-17.88 cm arasında değişiklik gösterdiği grlmŐtir. Brlcede bakla boyu en uzun 17.88 cm ile 6 kg/da fosforun tek başına uygulandığı parselden, en kısa bakla boyu ise 14.92 cm ile 150 g/da bor ve 8 kg/da fosfor uygulanan parselden tespit edilmiştir. Artan bor dozlarının bakla boyuna artırdığı grlmŐtir

(Şekil: 4.6.). Artan fosfor dozları 6 kg/da'a kadar bakla boyunu artırmış ve 8 kg/da dozunda bakla boyunda kısalma incelenmiştir. Bununla birlikte 600 g/da bor ve 6 kg/da fosfor interaksiyon uygulaması hem fosforun tek başına 6 kg/da olarak uygulandığı parsel ile hem de borun tek başına 150 g/da olarak uygulandığı parselle aynı grupta yer alıp en uzun bakla boyuna sahip değeri almıştır.

Toy ve Ünlü (2015), Uygulamalara göre bakla uzunlukları 12.0-15.6 cm arasında değiştiğini bildikleri çalışmada artan bor dozlarını bürülcede bakla uzunluğu üzerine olan etkisinin istatistiksel anlamda önemli olduğunu ve bor miktarı arttıkça bakla boyunda bir noktaya kadar artış olduğunu belirtmişlerdir. Ünlü ve Padem (2005), bakla boyunun 10.97-18.47 cm arasında değiştiğini ve artan bor dozlarının bir noktaya kadar bakla boyunu artırdığını bildirmişlerdir. Bulgularımızın araştırmacıların sonuçları ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Farklı çalışmalara bakıldığında Pal ve Ark. (2014), bakla boyunun 2.8-17.2 cm, Prasanthi ve Ark. (2012) 7.6-24.6 cm, Egbe ve Ark. (2010), 8.95-20.17 cm, Khan ve Ark. (2010), 10-38 cm arasında değiştiğini ve bürülce bakla boyunun geniş bir varyasyona sahip olduğunu belirtmişlerdir. Öte yandan Stoivola ve Berova (2009) 9.80-17.70 cm, Bisikwa (2014), 10.53-17.74 cm, Musvosvi (2009), 18.5–24.5 cm ve Idahosa ve Ark. (2010), 10.57-18.85 cm olarak bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar diğer araştırmacıların bulduğu sonuçlarla uyumlu olarak izlenmiştir. Birkaç çalışma ile farklılıklar izlenmiş ve oluşan farklılığın sebebi toprak yapısı, uygulama metotları ve iklim farkları olarak düşünülmektedir.



Şekil 4.6 Bor ve Fosfor Dozlarının Bakla Boyuna (Cm) Etkisi

4.7. Bakla Genişliği (mm)

Bor ve fosfor uygulamalarının brlcede bakla genişliğine ait varyans analiz sonuçları izelge 4.13’de ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise izelge 4.14’ de ve Şekil 4.7’ de verilmiştir.

Çizelge 4.13 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Brlcede Bakla Genişliğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Hesap
Genel	47	0.31	
Blok	2	0.09	
Fosfor	3	0.56	7.98**
Bor	3	1.85	25.97**
PXB int.	9	0.56	7.87**
Hata	30	0.07	

%CV: 3.90 **: (P<0.01) düzeyinde çok önemli

Çizelge 4.13’de görüldüğü üzere fosfor (P<0.01), bor (P<0.01), bor ve fosfor (P<0.01) intreraksiyonunun bakla genişliğine etkisi çok önemli olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.14 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Brlcede Bakla Genişliğine (Mm) Ait Ortalamalar ve İstatiksel Gruplar*

		Fosfor Dozları kg/da (P)				
		0	4	6	8	B ort.
Bor Dozları	0	5.28 ı	6.75 efgh	6.62 gh	6.86 defgh	6.38 C
g/da	150	6.99 cdefg	7.00 bcdefg	7.20 abcd	6.70 fgh	6.97 B
(B)	300	7.33 abc	7.43 ab	7.54 a	7.00 bcdefg	7.33 A
	600	7.17 abcde	7.07 bcdef	7.17 abcde	6.48 h	6.97 B
P ort.		6.69 B	7.06 A	7,13 A	6,76 B	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdir.

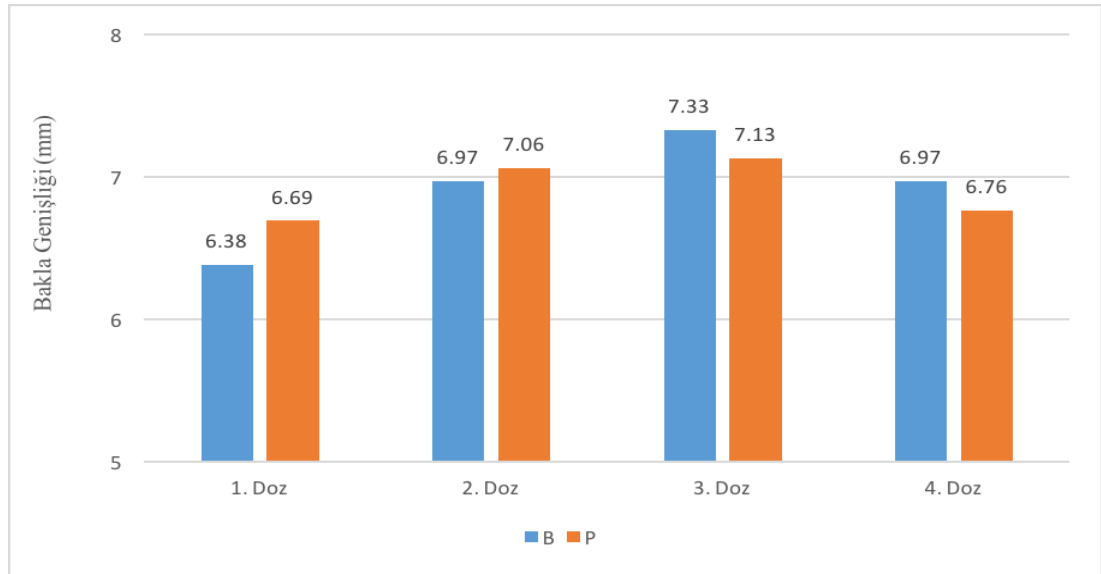
Çizelge 4.14’ de görüldüğü gibi brlcede bakla genişliği bakımından incelendiğinde 5.28-7.54 mm arasında değişiklik gösterdiği görülmüştür. Brlcede bakla eni en geniş 7.54 mm ile 300 g/da bor ve 6 kg/da fosfor uygulanan parselde, en dar bakla genişliği ise 5.28 mm ile hiçbir uygulama yapılmayan kontrol parselinde tespit edilmiştir. Borun 300 g/da dozu ve fosforun 4 kg/da ve 6 kg/da dozlarının uygulandığı parseller aynı grupta yer alıp en geniş bakla enine sahip değerleri

almışlardır. Artan bor dozlarının 300 g/da' a kadar bakla genişliğini artırdığı ve 600 g/da ise düşüş yaşandığı izlenmiştir (Şekil 4.7). Fosfor dozlarının da 6 kg/da dozuna kadar artış olduğu ve sonradan düşüş gösterdiği kaydedilmiştir.

Ünlü ve Padem (2005) çalışmalarında bakla eninin 5.05-8.78 mm arasında, Toy ve Ünlü (2015), yaptığı çalışmada bakla eni değerlerini 6.8-8.3 mm, Bilen ve ark. (2020), 6.37-8.99 mm, Karaman ve Türkay (2021) yapmış oldukları 2 yıllık deneme çalışmasındaki ortalamalara göre bakla genişliği 7.30-9.31 mm arasında değişiklik gösterdiğini bildirmiştir.

Elde ettiğimiz sonuçlar diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermiştir. Gerçekleşen farklılıkların sebebi ise çeşit farkı, çevresel faktörler ve uygulama metotları olarak düşünülmektedir.

Farklı bir çalışma olarak Yıldırım (2018), çeşit araştırmasında yaptığı çalışmada bakla genişliğini 8.3 mm ile 8.4 mm arasında olduğunu bildirmiştir. Aynı çeşitleri azotlu gübre ile denemeye aldığında değerler 7.4 mm ile 9.0 mm arasında değiştiğini bildirmiştir.



Şekil 4.7 Bor ve Fosfor Dozlarının Bakla Genişliğine (mm) Etkisi

4.8. Tek Bitki Tane Verimi (g/bitki)

Bor ve fosfor uygulamalarının bürülcde tek bitki tane verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge: 4.15 de, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise Çizelge: 4.16 da ve Şekil: 4.8 de verilmiştir.

Çizelge 4.15 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Tek Bitki Tane Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Hesap
Genel	47	14.32	
Blok	2	21.75	
Fosfor	3	38.01	31.63**
Bor	3	120.37	43.17**
PXB int.	9	7.89	2.83*
Hata	30	2.78	

%CV: 5.24 *: (P<0.05) düzeyinde önemli, **: (P<0.01) düzeyinde çok önemli

Çizelge 4.15’de görüldüğü üzere fosforun ve borun (P<0.01) tek bitki verimine etsiki çok önemli olarak belirlenmişken bor ve fosfor (P<0.05) intreraksiyonunun tek bitki tane verimine etkisi önemli olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.16 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülcede Tek Bitki Tane Verimine (g/bitki) Ait Ortalamalar ve İstatistiksel Gruplar*

		Fosfor Dozları kg/da (P)				
		0	4	6	8	B ort.
Bor Dozları	0	27.76 ef	31.90 bc	34.12 b	31.06 cd	31.21 B
g/da	150	30.51 cde	32.10 bc	31.87 bc	29.79 cde	31.07 B
(B)	300	32.28 bc	38.16 a	38.99 a	34.51 b	35.99 A
	600	28.48 def	30.50 cde	27.77 ef	26.74 f	28.37 C
P ort.		29.76 B	33.16 A	33.19 A	30.52 B	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdir.

Çizelge 4.16’ da görüldüğü gibi tek bitki tane verimi 26.74-38.99 g/bitki arasında değişiklik göstermiştir. Börülcede tek bitki tane verimi en yüksek 38.99 g/bitki ile borun 300 g/da ve fosforun 6 kg/da olan interaksiyon parselinde, en az ise 26.74 g/bitki ile bor dozunun 600 g/da ve fosfor dozunun 8 kg/da olan interaksiyon parselinde elde edilmiştir. 300 g/da bor ve 6 kg/da fosfor interaksiyonu ile 300 g/da bor ve 4 kg/da fosfor interaksiyonu aynı grupta yer alıp en yüksek tek bitki tane verimine sahip değerleri almışlardır. Borun uygulandığı parsellerde 300 g/da’dan sonrasında düşüş izlenmiştir. Fosforun uygulandığı parsellerde de 6kg/da’dan sonra

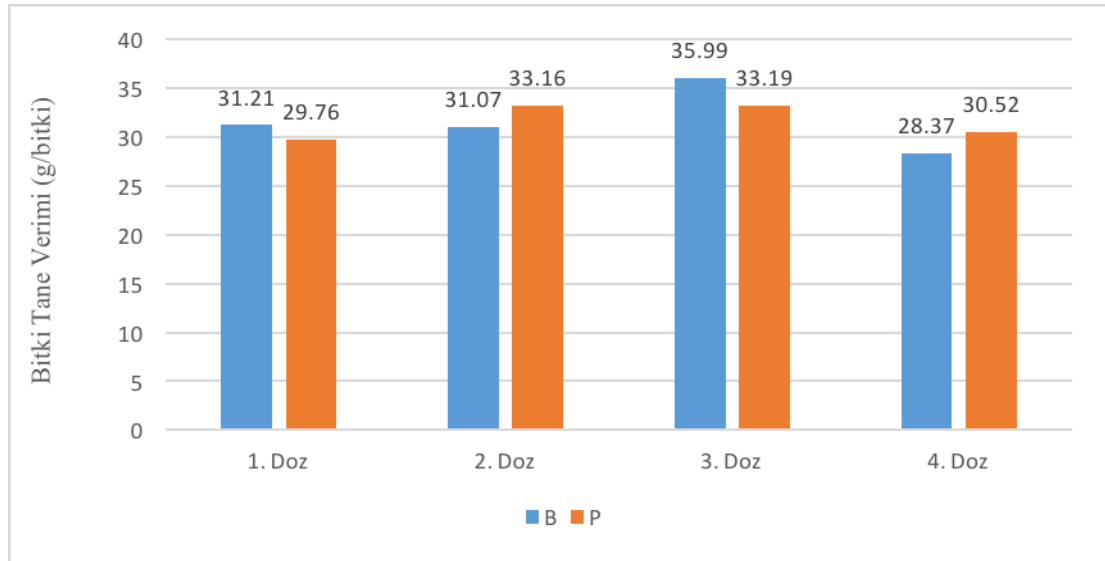
düşüş izlenmiştir (Şekil: 4.8.). Artan bor ve fosfor dozları bir noktaya kadar tek bitki tane verimini artırıcı etkiye sahiptir.

Movalia ve ark. (2018), Kamboj ve Malik (2018) yaptıkları çalışmada artan bor dozlarının bir noktaya kadar tane verimini artırdığını en yüksek dozda ise tane veriminde düşüş olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların bulguları bizim bulgularımız ile uyum sağlamaktadır.

Diğer araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalara baktığımızda Özturan ve Gülümser (2002), bitki başına tane verimini 22-69 g, Erdoğan (2019) 14.26-22.48 g ve Akdağ (1995) 19.22-42.28 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar diğer araştırmacıların elde ettiği sonuçlarla uyum içinde olduğu görülmektedir.

Öte yandan Toğay ve ark. (2014) 3.85- 6.86 g, Aremu (2014) 5-9 g, Yıldırım (2018) 4.6-7.68 g, ve İdikut ve ark. (2018), 3.75-24.02 g olarak bildirmişler ve bizim çalışmamızdan daha düşük bitki başına tane verimi aldıkları görülmektedir.

Bizim çalışmamızdan fazla tek bitki tane verimine sahip olan Özçelebi (2021), yapmış olduğu verim karşılaştırması çalışmasında yerel popülasyonlar ve tescilli çeşitler kullanmıştır. Bitkide tane verimini 112.45-575.79 g olarak değiştiğini ve bürülceğin tek bitki tane verimi olarak geniş bir varyasyona sahip olduğunu bildirmiştir.



Şekil 4.8 Bor ve Fosfor Dozlarının Tek Bitki Tane Verimine (g/bitki) Etkisi

4.9. Dekara Tane Verimi (kg/da)

Bor ve fosfor uygulamalarının brlcede dekara tane verimine ait varyans analiz sonuçları izelge 4.17 de, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise izelge 4.18 de ve Şekil 4.9' da verilmiştir.

Çizelge 4.17 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Brlcede Dekara Tane Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Hesap
Genel	47	222.02	
Blok	2	348.29	
Fosfor	3	752.45	26.02**
Bor	3	1825.06	63.12**
PXB int.	9	126.52	4.37**
Hata	30	28.91	

%CV: 4.34 **: (P<0.05) düzeyinde çok önemli

Çizelge 4.17'de görüldügü üzere fosfor (P<0.01), bor (P<0.01) ve bor ve fosfor (P<0.01) intreraksiyonunun dekara tane verimine etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.18 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Brlcede Dekara Tane Verimine (kg/da) Ait Ortalamalar ve İstatistiksel Gruplar*

	Fosfor Dozları	kg/da (P)				B ort.
		0	4	6	8	
Bor Dozları	0	107.10 fg	116.07 e	133.11 bc	117.52 de	118.45 B
g/da	150	115.95 ef	130.65 bc	129.73 bc	113.77 efg	122.53 B
(B)	300	126.15 cd	149.77 a	152.26 a	135.99 b	141.04 A
	600	112.50 efg	119.82 de	111.28 efg	106.19 g	112.45 C
P ort.		115.42 B	129.08 A	131.59 A	118.37 B	

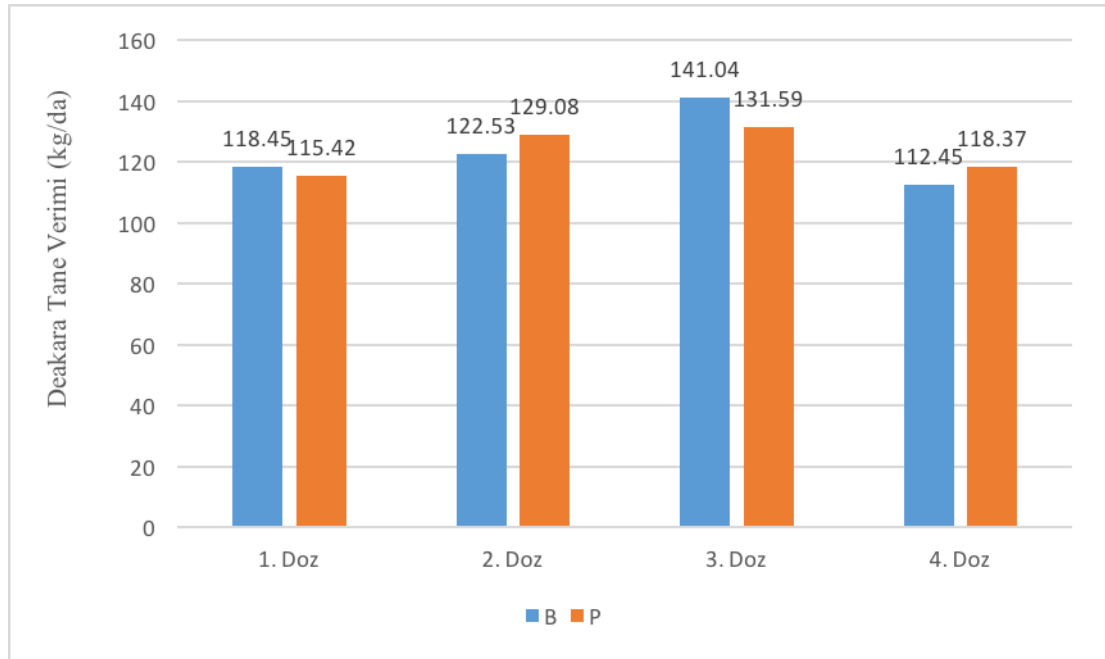
*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdir.

Çizelge 4.18' de görüldügü gibi brlcede dekara tane verimi 106.19-152.26 (kg/da) arasında değişiklik gösterdiği görülmüştür. En yüksek dekara tane verimi 152.26 (kg/da) ile borun 300 g/da ve fosforun 6 kg/da olarak uygulandığı parselden elde edilmiştir. Bununla birlikte 300 g/da bor ve 4 kg/da fosfor dozları ile aynı grupta

yer almışlardır. En az dekara tane verimi ise 106.19 (kg/da) ile borun 600 g/da ve fosforun 8 kg/da olarak uygulandığı parselden elde edilmiştir. Verilerden anlaşıldığı gibi borun 300 g/da, fosforun ise 6 kg/da dozuna kadar verim artışı gerçekleşmiş ve daha sonra verimde azalışlar gerçekleşmiştir (Şekil 4.9).

Patra ve Bhattacharya, (2009), Özkorkmaz, (2020) yaptıkları çalışmalarda bizim araştırmamıza benzer şekilde bürülcede uygulanan bor dozlarının belirli doza kadar verimi artırdığı daha sonra verimi düşürdüğünü belirtmişlerdir. Yine Kulaç (2015), Eken ve Türk (2021) yaptıkları çalışmada fosfor dozlarının dekara tane verimini artırdığını belirtmektedir. Bulgularımız araştırmacıların sonuçları ile uyum halinde olduğu görülmektedir.

Öte yandan Bürülcenin dekara tane verimini; Akdağ (1995) 152.49-218.17 kg/da, Özturan ve Gülümser (2004) 273.1 kg/da, Ünlü ve Padem (2005) 213.0 kg/da, Addo-Quaye ve ark. (2011), 897.9-1268.1 kg/ha, Akande ve ark. (2012), 1681.35-1914.49 kg/ha, Polat (2017), 53-226.5 kg/da, Yıldırım (2018), 99.4-156 kg/da, İdikut ve ark. (2019), 319.34-97.80 kg/da, Özkorkmaz (2020), 97.66-165.3 kg/da ve Özçelebi (2021), 76.6-223.7 kg/da olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda diğer çalışmalar ile benzerlik göstermiştir. Ortaya çıkan bazı farklılıkların çeşit farkı, iklim farkı ve kültürel uygulamalardan kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.9 Bor ve Fosfor Dozlarının Dekara Tane Verimine (kg/da) Etkisi

4.10. Dekara Biyolojik Verim (kg/da)

Bor ve fosfor uygulamalarının brlcede dekara biyolojik verimine ait varyans analiz sonuçları izelge 4.19' da, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise izelge 4.20' de ve Şekil 4.10' da verilmiştir.

Çizelge 4.19 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Brlcede Dekara Biyolojik Verime Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Hesap
Genel	47	12095.70	
Blok	2	490.44	
Fosfor	3	105473.94	174.21**
Bor	3	22153.90	36.59**
PXB int.	9	18496.73	30.55**
Hata	30	605.42	

%CV: 3.59 **: (P<0.01) düzeyinde çok önemli

Çizelge 4.19' da görüldüğü üzere fosfor (P<0.01), bor (P<0.01) ve bor ve fosfor (P<0.01) intreraksiyonunun dekara biyolojik verime etkisi çok önemli olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.20 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Brlcede Dekara Biyolojik Verime (kg/da) Ait Ortalamalar ve İstatiksel Gruplar*

		Fosfor	Dozları	kg/da (P)		
		0	4	6	8	B ort.
Bor Dozları	0	514.43 g	627.84 def	714.29 c	814.48 b	667.76 C
g/da	150	617.50 def	590.28 f	868.76 a	866.73 a	735.82 A
(B)	300	606.37 f	611.61 ef	722.33 c	854.58 ab	698.72 B
	600	656.87 d	617.59 def	647.88 de	618.78 def	635.28 D
P ort.		598.79 C	611.83 C	738.32 B	788.64 A	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdir

Çizelge 4.20' de görüldüğü gibi brlce bitkisi dekara biyolojik verim bakımından incelendiğinde 514.43-868.76 (kg/da) arasında değişiklik gösterdiği grlmŐtir. Brlcede dekara biyolojik verim en yüksek 868.76 (kg/da) ile borun 150 g/da x fosforun 6 kg/da olarak uygulandığı parselden, en az ise 514.43 (kg/da)

ile kontrol parselimizden elde edilmiştir. Borun 150 g/da ve fosforun 6 kg/da doz olarak, borun 150 g/da ve 8 kg/da doz olarak ve borun 300 g/da ve fosforun 8 kg/da olarak uygulandığı parseller aynı grupta yer alıp en yüksek dekara biyolojik verime sahip değerleri almışlardır.

Bor en iyi verimi 150 g/da dozunda vermiş ve doz arttıkça verim düşmeye başlamıştır (Şekil 4.10). Artan fosfor dozu paralel olarak veriminde artmasını sağlamıştır.

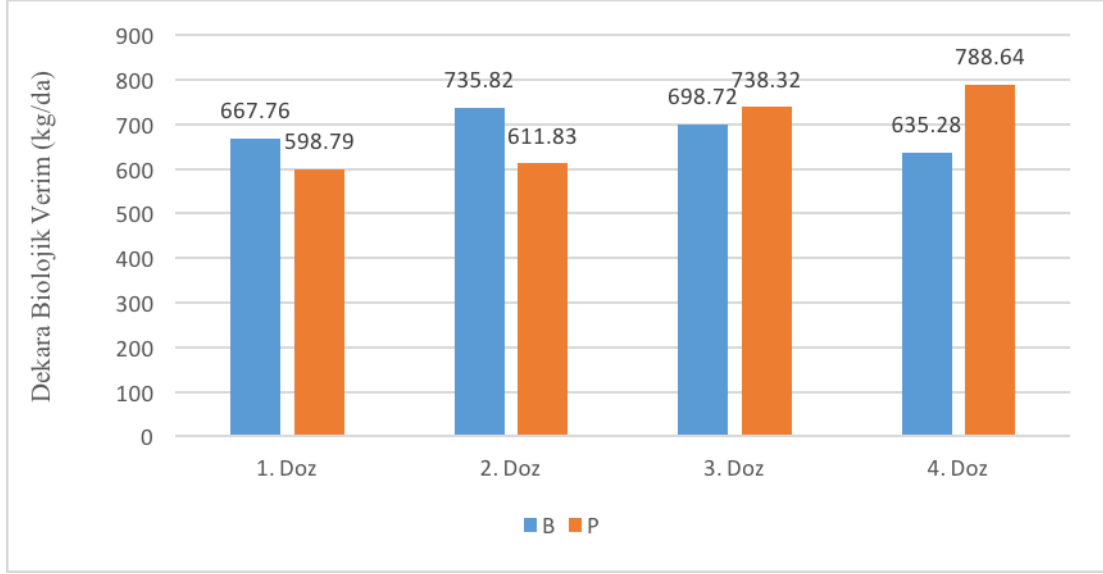
Ünlü (2015) bürülcede dekara verimi 606.8-709.3 kg/da arasında olduğunu belirtmiş ve bizim değerlerimizden düşük olsa da sonuçlarımıza en yakın değerlere sahiptir. Ayrıca artan bor dozlarının dekara biyolojik verimde bir noktaya kadar artış gösterdiğini ve en yüksek dozda (600 g/da) değerlerde düşüş izlendiğini bildirmiştir.

Colomb ve ark. (2000) Fosfor noksanlığının bitkilerin kuru ağırlıklarında ve yaprak alanlarında önemli bir ölçüde azalmaya neden olduğunu bildirmiştir.

Kulaç (2015) Yapmış olduğu araştırmada fosfor dozlarının bitkide boy, dal sayısı gibi verim parametrelerini önemli ölçüde etkilediğini bildirmiştir. Artan fosfor dozlarının bir noktaya kadar verimi artırdığını, fosforun 10 kg/da verimde düşüşe neden olduğunu bildirmiştir. Bulgularımızın araştırmacın sonuçları ile uyum halinde olduğu görülmektedir.

Marschner (2008), fosfor uygulamasının bitkinin kök gelişiminin de artış gösterdiğini ve kökün topraktaki temas yüzeyini artırdığı için bitkilerin ihtiyaç duydukları diğer besin elementlerine ulaşması kolaylaşabildiğini dolayısıyla yararlanma oranlarının da arttığını bildirmiştir.

Öte yandan Ünlü (2004), bürülce bitkisinde biyolojik verimin 190.5-250.6 kg/da, Ünlü ve Padem (2005) 132.7-396.4 kg/da, Toğay ve Ark. (2014) 269.8-361.2 kg/da, Yıldırım (2018) 332-346.23 kg/da, Özçelebi (2021) 352.3-578.5 kg/da arasında değişiklik gösterdiğini bildirmiştir. Bizim çalışmamızda elde edilen veriler diğer araştırmacıların elde ettiği verilerden daha yüksek olarak kaydedilmiştir. Bu farklılığa ise çeşit, uygulama yöntemleri, toprak ve iklim faktörlerinde ki değişikliklerin sebep olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.10 Bor ve Fosfor Dozunun Dekara Biyolojik Verime (kg/da) Etkisi

4.11. Bin Tane Ağırlığı (g)

Bor ve fosfor uygulamalarının bürülcede bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’ de ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise Çizelge’ 4.22 de ve Şekil 4.11’ de verilmiştir.

Çizelge 4.21 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Bürülcenin Bin Tane Ağırlığına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans			
Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Hesap
Genel	47	123.06	
Blok	2	179.81	
Fosfor	3	85.19	1.12 ^{öd}
Bor	3	345.96	4.58**
PXB int.	9	207.30	2.74*
Hata	30	75.51	

%CV: 4.66 * : (P<0.05) düzeyinde önemli, ** : (P<0.01) düzeyinde çok önemli, öd: önemli değil

Çizelge 4.21’ de görüldüğü üzere bürülcenin bin tane ağırlığına fosforun etkisi önemsiz, borun (P<0.01) etkisi çok önemli, bor ve fosfor (P<0.05) intreraksiyonunun ise etkisi önemli olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.22 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Börülçenin Bin Tane Ağırlığına (g) Ait Ortalamalar ve İstatiksel Gruplar*

		Fosfor Dozları kg/da (P)				
		0	4	6	8	B ort.
Bor Dozları	0	170.83 d	185.00 abcd	191.66 ab	175.83 d	180.83 B
g/da	150	195.00 ab	184.16 bcd	191.66 ab	176.66 cd	186.87 AB
(B)	300	193.33 ab	199.16 a	183.33 bcd	196.66 ab	193.12 A
	600	182.500 bcd	176.66 cd	190.83 abc	182.50 bcd	183.12 B
P ort.		185.41	186.25	189.37	182.91	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdir.

Çizelge 4.22' de görüldüğü gibi börülce bitkisinin bin tane ağırlığının 170.83-199.16 g arasında değiştiği bulunmuştur. Börülcede bin tane ağırlığı en yüksek 199.16 g ile borun 300 g/da ve fosforun 4 kg/da olarak uygulandığı parselimizden, en az ise 170.83 g ile kontrol parselimizden elde edilmiştir. En yüksek değeri veren borun 300 g/da ve fosforun 4 kg/da olarak uygulandığı parsel ile sadece bor uygulanan (150 g/da ve 300 g/da) parseller ile aynı grupta yer almışlardır. Artan bor dozu bin tane ağırlığı bakımından 300 g/da dozuna kadar artış göstermiştir ve bin tane ağırlığında 300 g/da dozundan sonra düşüş izlenmiştir (Şekil 4.11).

Özkorkmaz (2020), 4 farklı bor dozu ile yapmış olduğu çalışmada artan bor dozlarının 300 g/da'a kadar bin tane ağırlığını artırdığını ve sonra ki dozlarda düşüş meydana geldiği bildirmiştir. Aynı şekilde Rawashdeh ve Sala (2016), Movalia ve ark. (2018), ve Habib ve Ahsan (2013) artan bor dozlarının bin tane ağırlığını bir noktaya kadar artırdığını en yüksek dozda ise düşüş gerçekleştiği bildirmiştir. Bizim yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz sonuçların araştırmacıların sonuçları ile uyum içinde olduğu görülmektedir.

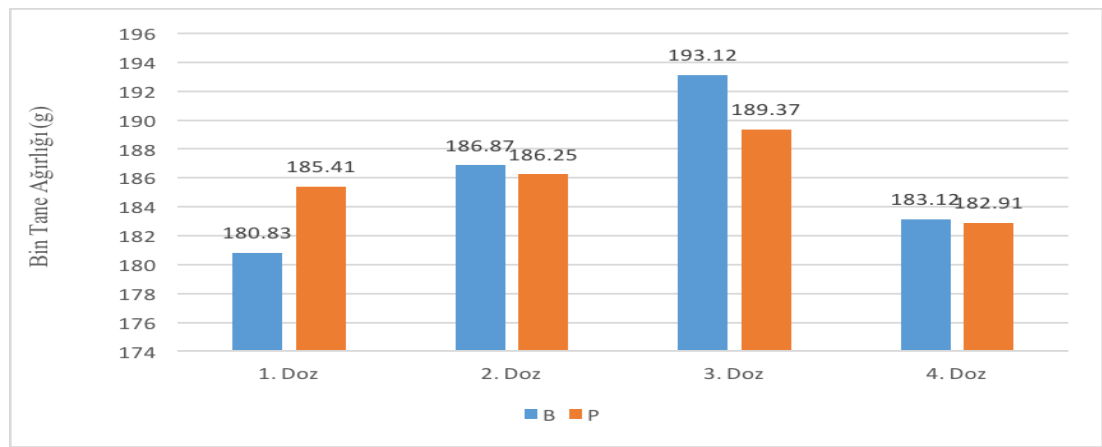
Öte yandan Meena ve ark. (2017), artan bor dozlarının kontrole göre bin tane ağırlığını artırdığını bildirmiş. Fakat elde ettikleri bin tane ağırlıkları 24.6-31.6 g arasında değişmiş ve bizim sonuçlarımızdan çok düşük değer bulmuşlardır. Oluşan farklılıkların sebebi çeşit, iklim ve kültürel uygulamalar olarak düşünülmektedir.

Bin tane ağırlığı bakımından diğer araştırmacılar da Pekşen ve Artık (2004) 94.0-218.41 g, Ünlü (2004) 174.51-181 g, Ünlü ve Padem (2005) 125.54-215.25 g, Pekşen (2007) 117.8-222.4 g, Başaran ve ark. (2011) 138.7-233.2 g, Özçelebi (2021)

93.2-254.3 g arasında ve bizim bulgularımızla aynı ortalama değerlere sahip sonuçlar elde etmişlerdir.

Gündüz ve ark. (2015) 99-304 g, Bilen ve ark. (2020) 156.21- 377.44 g, Öztokat ve Demir (2010), 129.07-277.49 g olarak kaydetmiş ve bizim ortalama sonuçlarımızdan yüksek değerler elde etmişlerdir.

Yaptığımız çalışmada çıkan sonuçlar diğer araştırmacıların buldukları sonuçlarla kısmen benzerlik göstermiştir. Oluşan farklılıkların sebebi çeşit, iklim ve kültürel uygulamalar olarak düşünülmektedir.



Şekil 4.11 Bor ve Fosfor Dozlarının Bin Tane Ağırlığına (g) Etkisi

4.12. Hasat İndeksi (%)

Bor ve fosfor uygulamalarının bürölce bitkisinde hasat indeksine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23’ de ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise Çizelge 4.24’ de ve Şekil 4.12’ de verilmiştir.

Çizelge 4.23 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Bürölce Bitkisinin Hasat İndeksine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Hesap
Genel	47	9.21	
Blok	2	3.60	
Fosfor	3	74.44	108.07*
Bor	3	13.08	39.24*
PXB int.	9	11.22	16.29*
Hata	30	0.68	

%CV: 4.45

*(P≤0.05) düzeyinde önemli

Çizelge 4.23’de görüldüğü üzere fosfor ($P<0.05$) , bor ($P<0.05$) ve bor ve fosfor ($P<0.05$) intreraksiyonunun bürülçenin hasat indeksine etkisi önemli olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.24 Bor ve Fosfor Uygulamalarının Bürülçede Hasat İndeksine (%) Ait Ortalamalar ve İstatiksel Gruplar*

		Fosfor Dozları				B ort.
		0	4	6	8	
Bor Dozları g/da (B)	0	20.82 b	18.54 cd	18.62 c	14.42 gh	18.10 B
	150	18.78 c	22.13 b	14.93 fg	13.22 h	17.26 C
	300	20.79 b	24.47 a	21.07 b	16.14 ef	20.61 A
	600	17.11 e	19.39 c	17.17 de	17.18 de	17.71 BC
P ort.		19.37 B	21.13 A	17.95 C	15.24 D	

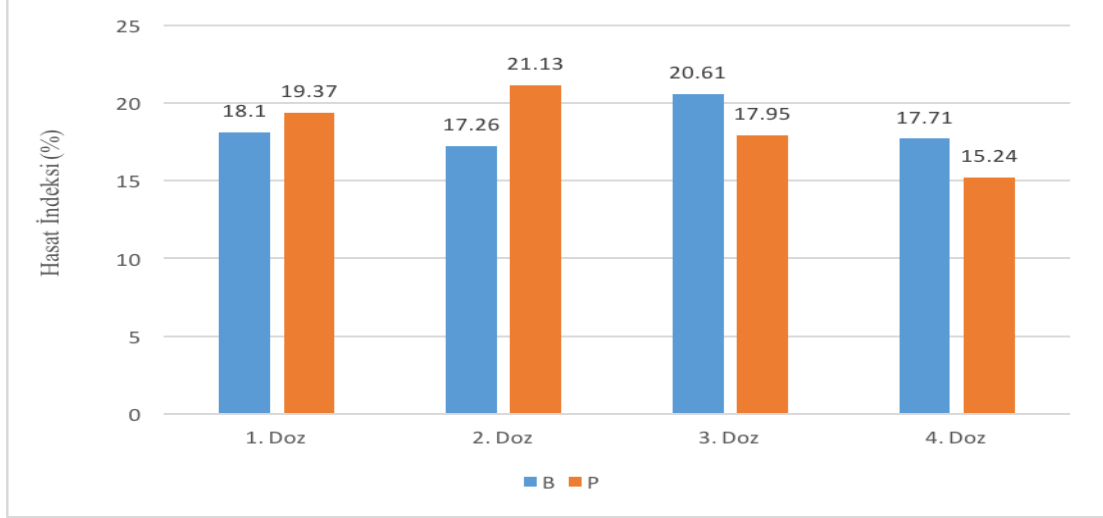
*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdir.

Çizelge 4.24’ de görüldüğü gibi bürülce bitkisi hasat indeksi bakımından incelendiğinde 13.22-24.47 arasında değiştiği bulunmuştur. Bürülçede hasat indeksi en yüksek 24.47 ile borun 300 g/da x fosforun 4 kg/da olarak uygulandığı parsellerden, en az ise 13.22 ile borun 150 g/da x fosforun 8 kg/da olarak uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Artan bor dozları 300 g/da’a kadar hasat indeksini artırdığı 600 g/da dozunda ise hasat indeksi bakımından düşüş olduğu izlenmiştir (Şekil 4.12). Fosfor uygulamalarında 4 kg/da dozu en yüksek değeri vermiştir ve dozlar arttıkça düşüş yaşandığı izlenmiştir.

Çiftçi ve Şehirali (1984), Hasat indeksi çeşit özelliği olmasının yanında çevre ve iklim koşulları, yetiştirme yöntemleri ve ekim zamanına bağlı olarak önemli derecede değiştiğini belirtmiştir. Singh (1977) Ortalama olarak bakılırsa baklagillerde tanenin/vejetatif aksama oranı 2/3’ den 1/2 ‘ye kadar değiştiğini bildirmiştir.

Öte yandan daha önce yapılan çalışmalardan El Naim ve ark. (2012) %7.0-28.3, Toğay ve ark. (2014) 35.8-35.9, Akdağ (1995) %26.3-40.0 ve Erdoğan (2019) hasat indeksi % 24.5-39.0 olduğunu belirten sonuçlar yayınlamışlardır. Öztürk (2010) Ordu ekolojik koşullarında hasat indeksi %34-65.2 ve Pekşen (2007) Samsun koşullarında hasat indeksi %46.24-57.74 olarak bildirmiştir.

Bizim yaptığımız çalışmada çıkan sonuçlar ile diğer araştırmacıların buldukları sonuçlar arasında kısmen benzerlik izlenmiştir. Oluşan bir takım farklılıkların sebebi ise çeşit, iklim ve kültürel uygulamalar olarak düşünülmektedir.



Şekil 4.12 Bor ve fosfor dozlarının hasat indeksine (%) etkisi

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışma Ordu İli, Ünye İlçesinde çiftçi koşullarında 2021 yılında yürütülmüştür. Denemede börülce (*Vigna unguiculata L.*) bitkisinde farklı dozlarda fosfor ve bor uygulamalarının verim ve verim ögeleri üzerinde etkisi araştırılmıştır. Deneme Tesadüf bloklarında faktöriyel düzenlemeye göre 3 tekrarlı olarak yürütülmüştür. Çalışmada bitki materyali olarak Amazon börülce çeşidi kullanılmıştır. Fosfor dozları olarak 0, 4, 6, 8 kg/da P₂O₅ bor dozları olarak ise 0-150-300-600 g/da olarak uygulanmıştır. Deneme Mayıs ayında kurulmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre;

- 1- Çiçeklenme süresi 56.00 ile 75.00 gün arasında değişiklik göstermiştir. En uzun çiçeklenme süresi 75 gün ile Borun 600 g/da ve fosforun uygulanmadığı, en kısa çiçeklenme süresi ise 56 gün ile Borun 300 g/da ve fosforun 6 kg/da olarak uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Bor ve fosfor uygulamalarının belirli doza kadar çiçeklenme süresini kısalttığı sonra uzattığı görülmüştür.
- 2- Bitki boyu 78.23 cm ile 123.66 cm arasında değişmiş ve en uzun bitki boyu 123.66 cm ile borun 300 g/da ve fosforun 6 kg/da olarak uygulandığı parsellerden, en kısa bitki boyu ise 78.23 cm ile hiçbir uygulama olmayan kontrol parselinde tespit edilmiştir. Borun 300 g/da ve fosforun 6 kg/da dozuna kadar bitki boyunun arttığı, borun ve fosforun daha sonraki dozda bitki boyunu kısalttığı görülmüştür.
- 3- Bakla yüksekliği 24.66-29.13 cm arasında değişiklik gösterdiği görülmüştür. İlk bakla yüksekliği en yüksek 29.13 cm ile borun 300 g/da ve fosforun 4 kg/da uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. En kısa ilk bakla yüksekliği ise 24.66 cm ile hiçbir uygulama yapılmayan kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Bor ve fosfor uygulamalarının ilk bakla yüksekliğini bitki boyuna paralel olarak artırdığı ancak 300 g/da bor ve 600 kg/da fosfor uygulamalarından sonra ilk bakla yüksekliğinin düştüğü görülmüştür.
- 4- Bitkide bakla sayısı 16.66-23.33 adet/bitki arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek bitkide bakla sayısı değeri 23.33 adet/bitki ile bor

dozunun 300g/da ve fosforun 6 kg/da olarak uygulandığı parsellerde; en düşük bakla sayısı değeri 16.66 adet/bitki ile hiçbir doz uygulaması olmayan kontrol parselinde görülmüştür. Artan bor ve fosfor dozlarının bakla sayısında artırıcı etkiye sahip olduğu fakat en yüksek doz olan 600 g/da bor ve 8 kg/da fosfor dozlarında düşüş gösterdiği incelenmiştir.

- 5- Bitkide baklada tane sayısı 9.33-12.44 adet arasında tespit edilmiştir. Artan bor dozları 300 g/da'a kadar olan dozlarda baklada tane sayısını artırmış ancak 600 g/da dozunda kontrol dozundan daha düşük değer elde edilmiştir. 600 g/da dozunda bor toksik etki yaptığı düşünülmektedir.
- 6- Börülcede bakla boyu 14.92-17.88 cm arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek bakla boyu değeri 17.88 cm borun uygulanmadığı ve fosfor dozunun 6 kg/da olarak uygulandığı parselden; en düşük bakla boyu değeri 14.92 cm ile bor dozunun 150 g/da ve fosforun 8 kg/da olarak uygulandığı parselden elde edilmiştir. Artan bor dozlarının bakla boyunu artırdığı izlenmiştir. Artan fosfor dozlarında ise bakla boyunu 6 kg/da dozuna kadar artırmış ve daha sonraki dozda düşüşe geçmiştir.
- 7- Börülcede bakla genişliği 5.28-7.54 mm arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek bakla genişliği değeri 7.54 mm ile bor dozunun 300 g/da ve fosfor dozunun 6 kg/da olarak uygulandığı parselde; en düşük bakla eni değeri 5.28 mm ile hiçbir uygulamaya yapılmayan kontrol parselinde görülmüştür. Artan bor dozlarının 300 g/da' a kadar bakla genişliğini artırdığı ve 600 g/da ise düşüş yaşandığı izlenmiştir. Fosfor dozlarının da 6 kg/da dozundan sonra düşüş gösterdiği kaydedilmiştir.
- 8- Börülcede tek bitki tane verimi 26.74-38.99 g/bitki arasında değişiklik gösterdiği görülmüştür. En yüksek bitkide tane verimi değeri 38.99 g/bitki ile bor dozunun 300 g/da ve fosfor dozunun 6 kg/da olarak uygulandığı parsellerde, en düşük bitkide tane verimi değeri ise 26.74 g/bitki ile borun 600 g/da ve fosforun 8 kg/da olarak verildiği parseller de görülmüştür. Artan bor dozlarında 300 g/da kadar tane veriminde artış izlenirken 300 g/da dozundan sonrasında düşüş izlenmiştir. Artan fosfor dozları 6kg/da dozundan sonra tane veriminde düşüşe sebep olmuştur.

- 9- B r lcede dekara tane verimi 106.19-152.26 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek tane verimi 152.26 (kg/da) ile borun 300 g/da ve fosforun 6 kg/da olarak uygulandığı parselden elde edilmiştir. En az dekara tane verimi ise 106.19 (kg/da) ile borun 600 g/da ve fosforun 8 kg/da olarak uygulandığı parselden elde edilmiştir. Borun 300 g/da, fosforun ise 6 kg/da dozuna kadar verim artışı gerçekleşmiş ve daha sonraki dozlarda verimde azalışlar gerçekleşmiştir.
- 10- Börülce bitkisi dekara biyolojik verim 514.43-868.76 kg/da arasında tespit edilmiştir. En yüksek dekara biyolojik verim değeri 868.76 kg/da ile bor dozunun 150 g/da ve fosforun da 6 kg/da olarak uygulandığı parselde, en düşük biyolojik verim değeri 514.43 ile hiçbir uygulama olmayan kontrol parselinde g r lm ştir. Borun 150 g/da dozuna kadar biyolojik verimde artış izlenmiş, sonraki dozlarda ise verim düşmeye başlamıştır. Artan fosfor dozu paralel olarak veriminde artmasını sağlamıştır.
- 11- Bin tane ağırlığı 170.83-199.16 g arasında değişmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı değeri 199.16 g ile bor dozunun 300 g/da ve fosforun 4 kg/da olarak uygulandığı parselle de, en düşük bin tane ağırlığı değeri 170.83 g ile hiçbir uygulama olmayan kontrol parselinde g r lm ştir. Artan bor dozu bin tane ağırlığı bakımından 300 g/da dozuna kadar artış göstermiştir ve bin tane ağırlığında 300 g/da dozundan sonra düşüş izlenmiştir.
- 12- Hasat indeksi değerlerinin 13.22-24.47 arasında değiştiği g r lm ştir. En yüksek hasat indeksi değeri 24.47 ile bor dozunun 300 g/da ve fosforun 4 kg/da olarak uygulanmış parsel de, en düşük hasat indeksi değeri 13.22 ile borun 150 g/da ve fosforun 8 kg/da olarak uygulandığı parsel de g r lm ştir. Artan fosfor dozları 4 kg/da kadar hasat indeksini artırmış ve 4 kg/da dozundan sonra hasat indeksinde düşüşe neden olmuştur. Artan bor dozları 300 g/da'a kadar hasat indeksini artırdığı 300 g/da dozundan sonra hasat indeksinde düşüş olduğu izlenmiştir.

Sonuç olarak börölce (*Vigna unguiculata L.*) bitkisinde farklı dozlarda fosfor ve bor uygulamalarının verim ve verim ögeleri üzerinde etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmada; 300 g/da bor ve 6 kg/da fosfor uygulamasına kadar verim ve verim ögelerinde önemli artışlar olduğu daha sonra azaldığı görölmüştür. Bu bağlamda Ordu ekolojik koşullarında börölce bitkisinin gübrelemede 300 g/da bor ve 6 kg/da fosfor uygulamasının yeterli olduğu önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Addo-Quaye, A. A., Darkwa, A.A. and Ampiah, M. K. P., 2011. Performance of three cowpea (*Vigna unguiculata (L) Walp*) varieties in two agroecological zones of the central region of Ghana I: dry matter production and growth analysis. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, 6(2), 1-9.
- Adeyale BD, Adeigbe OO, Aremu CO., 2011. Genetic distance and diversity among some cowpea (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) genotypes. *Int J Res Plant Sci* 1(2): 9-14.
- Adeyanju, AO. & Ishiyaku, MF., 2007. Genetic study of earliness in cowpea (*Vigna unguiculata L. Walp*) under screen house condition. *International Journal of Plant Breeding and Genetics*, 1(1), 34-37.
- Afiukwa, C.A., Ubi, B.E., Kunert, K.J., Titus, E.J., Akusu, J.O., 2013. Seed Protein Content Variation in Cowpea Genotypes. *W. J. Agric. Sci.* 1, 094–099.
- Akande, S.R., Olakojo, S.A., Ajayi, S.A.,Owolade, O.F., Adetumbi, J.A.,Adeniyani, O.N.and Ogunbodede, B.A., 2012. Planting date affects cowpea seed yield and quality at Southern Guinea savanna, Nigeria. *Seed Technology*, 34(1); 879-888.
- Akdağ, C., 1995. Sıra aralıklarının Tokat-Kazova şartlarında börülce (*Vigna sinensis (L.) savi*)'nin verim ve verim unsurlarına etkileri. *Gaziosmanpaşa üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12 (1): 141-146.
- Ali, Y., Aslam, Z., Hussain, F. & Shakur, A., 2004. Genotype and environmental interaction in cowpea (*Vigna Unguiculata L*) for yield and disease resistance. *International Journal of Environmental Science & Technology*, 1(2), 119-123.
- Al-Hayani, M. S. B., Al-Jumaili, I. A. S., 2019. Response of Growth and Yield of Mung Bean (*Vigna radiate L.*) to Foliar Application with B1 Vitamin (Thiamin and Boron). *Plant Archives Vol. 19 No. 2*, pp.4470-4476.
- Anonim, 2020. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
- Anonim, 2021. Ordu Meteoroloji İl Müdürlüğü Kayıtları, Ordu.
- Aremu, C. O., 2011. Trait Response to Early-Generation Selection using a common parent in two crosses of Cowpea (*Vigna unguiculata*) for humid environment performance. *Advances in Applied Science Research*2(6), 33-37.
- Assuero, S. G., Mollier, A., And Pellerin, S., 2004. The Decrease in Growth of Phosphorus-Deficient Maize Leaves is Related to A Lower Cell Production. *Plant, Cell and Enviroment* 27, pp. 887-895.
- Azkan, N., Kaçar, O., Doğangüzel, E., Sincik, M., & Çöplü, N. (1999). Bursa ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarının nohut hat ve çeşitlerinde verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. *Türkiye*, 3, 15-18.
- Başaran, U., Aya, I., Acar, Z., Mut, H. ve Asci, O.O., 2011. Seed Yield and Agronomic Parameters of Cowpea (*Vigna unguiculata L.*) Genotypes Grown in The Black Sea Region of Turkey. *African Journal of Biotechnology*, Vol 10, No 62.
- Beycioğlu T., 2016. Kahramanmaraş Koşullarında Börülce (*Vigna Unguiculata (L.) Walp*) Bitkisine Uygulanan Farklı Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafelerin Verim Unsurlarına Etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 57s.
- Bilen S., Sezen Y., 1993. Toprak Reaksiyonun Bitki Besin Elementleri Elverişliliği

- Üzerine Etkisi. Atatürk Ü. Zir. Fak. Der. 24 (2), 156-166.
- Bilen, Binici, A., Bozokalfa, M. K., 2020. Yerel Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Populasyonlarının Bakla ve Danelerinin Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.,2020, Özel Sayı: 51-60.
- Bisikwa, J., Kawooya, R., Ssebuliba, J. M., Ddungu,S.P., Biruma, M. ve Okello, D. K., 2014. Effects of Plant Density on the Performance of Local and Elite Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Varieties in Eastern Uganda. African Journal of Applied Agricultural Sciences and Technologies, 1 (1): 28-41.
- Bolat, İ., Kara, Ö., (2017). Bitki Besin Elementleri: Kaynakları, İşlevleri, Eksik ve Fazlalıkları. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 19(1), 218-228.
- Bozbek, T., Ünay, A., 2005. Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Pamuk Verimi Üzerine Etkisi. Anadolu Journal of AARI, 15 (1):34-43.
- Bozoğlu H. ve Pekşen E., 2009. Kuru Tane Amaçlı Tescile Aday Börülce (*Vigna unguiculata* L.) Hatlarının Bazı Özellikleri. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, Hatay, s:343-346.
- Buttery, B. R., Park, S. J., & Findlay, W. I. (1987). Growth and yield of white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in response to nitrogen, phosphorus and potassium fertilizer and to inoculation with Rhizobium. Canadian Journal of Plant Science, 67(2), 425-432.
- Ceylan A, Sepetoğlu H., 1983. Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) çeşit-ekim zamanı üzerinde araştırma. Ege Üniv Ziraat Fak Derg 20(1): 25-40.
- Ceylan A. ve Sepetoğlu H., 1980. Farklı kökenli börülcelerin (*Vigna sinensis* Endi) Bornova ekolojik koşullarında bazı agronomik özelliklerinin saptanması üzerine araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları. No:387. Bornova/İzmir.
- Chapman, S. R and L. P. Carter. 1976. Crop production, principles and practices. W. H. Freeman and Company, San Fransisco.
- Chatterjee, R., & Bandyopadhyay, S. (2015). Effect Of Boron, Molybdenum And Biofertilizers On Growth And Yield Of Cowpea (*Vigna Unguiculata* L. Walp.) In Acid Soil Of Eastern Himalayan Region. Journal Of The Saudi Society Of Agricultural Sciences, 16(4), 332-336.
- Cobbinah, F.A., Addo-Quaye, A.A. ve Asante, I.K., 2011. Characterization, Evaluation and Selection of Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) Accessions with Desirable Traits From Eight Regions of Ghana. ARPN J Agric Biol Sci.;6(7):21–32
- COLOMB, B., KINIRY, R. J. and DEBAEKE, P., 2000. Effect of Soil Phosphorus on Leaf Development and Senescence Dynamics of Field-Grown Maize. Agron J. 2:428-435.
- Costa, JH., Jolivet, Y., Hasenfratz-SauderM-P., Orellano, EG., Lima, MS., Dizengremel, P., & Melo, DF., 2007. Alternative oxidase regulation in roots of *Vigna unguiculata* cultivars differing in drought/salt tolerance. J. Plant Physiol; 164:718-27.
- Çiftçi, C.Y., 2004. Dünyada Ve Türkiye’de Yemelik Tane Baklagiller Tarımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınları Dizisi, No.5, Ankara, 88s.
- Çimrin, K. M., Boysan, S., 2006. Van Yöresi Tarım Topraklarının Besin Elementi Durumları ve Bunların Bazı Toprak Özellikleriyle İlişkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 16: 105-111.
- Çulha, G. & Bozoğlu, H., 2016. Farklı Kültürel Uygulamalarla Yetiştirilen Amazon

- Ve Sırma Börülce Çeşitlerinin Verim Ve Verim Özellikleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel Sayı-1), 177-183.
- Çulha, G., Bozoğlu, H., 2017. Amazon ve Sırma Börülce Çeşitlerinin Tane Kalitesine Farklı Kültürel Uygulamaların Etkisi. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 20 (Özel Sayı): 362-366.
- Dalkılıç, M., 2010. Konya ekolojik şartlarında farklı zamanlarda ekilen maş fasulyesi [*Vigna radiata (L.) Wilczek*] genotiplerinin verim ve bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- Debnath, P., Pattanaik, S. K., Sah, D., Chandra, G., Pandey, A. K., 2018. Effect of Boron and Zinc Fertilization on Growth and Yield of Cowpea (*Vigna unguiculata L Walp.*) in Inceptisols of Arunachal Pra-desh. J. Indian Soc. Soil Sci. 66 (2): 229 – 234.
- Demir, Y., 2009. Bitki Besleme Ders Notları, Konu 2 , 34 s.
- Doğan, Y., Toğay, N., Toğay, Y., 2011. Türkiye’de Yetiştirilen Börülce (*Vigna unguiculata L. walp*) Çeşit ve Genotiplerin Hidratasyon Kapasiteleri, Hidratasyon İndeksleri ve Sert Tohum Kabuğu Oranlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 16(1), 1-4.
- Egbe, O.M., Alibo, S.E. ve Nwueze, I., 2010. Evaluation of Some Extra-Early-And Early-Maturing Cowpea Varieties for Intercropping with Maize in Southern Guinea Savanna of Nigeria. Agriculture and Biology Journal of North America 1: 845–858.
- Eken, M. & Türk, M., 2021. Farklı Fosfor Dozu Uygulamalarının Burçak (*Vicia ervilia L.*)’ta Verim ve Bazı Verim Öğeleri Üzerine Etkisi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 16, Sayı 1, Sayfa 1-6, 2021.
- El Naim, A.M., Hagelsheep, A.M., Abdelmuhsin, M.S., Abdalla, A.E., 2010. Effect of intra-row spacing on growth and yield of three cowpea (*Vigna unguiculata L. Walp.*) varieties under rainfed. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 6(5), 623-629.
- Erdoğan, C., 2019. Amik ovası koşullarında börülce (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) çeşitlerinin tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(7),1046-1051.
- Erdoğan, B., 2022. Çinko Uygulamasının Tuz Stresindeki Yemlik Börülce (*Vigna unguiculata L.*)’nin Bitki Gelişimine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Erman, M. Ve Çığ, F., 2009. Farklı Bitki Sıklığı Uygulamalarının Börülce (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*)’de Verim Ve Verim Öğelerine Etkisi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Cilt 2, S. 669-672.
- Eser D., 1986. Tarımsal Ekoloji. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları. No:287. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara. (176) S.
- Gerrano, A. S., Adebola, P. O., Jansen van Rensburg W. S. Ve Laurie, S. M., 2015. Genetic Variability in Cowpea (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) Genotypes. South African Journal of Plant and Soil, 32:3, 165-174.

- Gezgin, S., Hamurcu, M., 2006. Bitki Beslemede Besin Elementleri Arasındaki Etkileşimin Önemi ve Bor ile Diğer Besin Elementleri Arasındaki Etkileşimler. S.Ü Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (39): 24-31.
- Gupta, U. C. (1993). Boron And Its Role In Crop Production. Crc, Boca Raton, in America, 237.
- Gül K., 1996. Börülcenin (*Vigna sinensis (L.) Walp.*) Tokat-Kazova ekolojik şartlarında adaptasyonu ve uygun ekim zamanının belirlenmesi üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (yayımlanmamış).
- Gülümser, A., Odabaş, M.S., Özturan, Y., 2005. Fasulyede (*Phaseolus vulgaris L.*) Yapraktan ve Toprakdan Uygulanan Farklı Bor Dozlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2): 163-168.
- Gülümser, A., Tosun, F., Bozoğlu, H., 1989. Samsun Ekolojik Şartlarında Börülce Yetiştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(1-2), 49-65s.
- Günay, A., 1992. Özel Sebze Yetiştiriciliği (Cilt IV). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. Ankara, s 103.
- Gündüz, M., A. Tan, A. Kır, N. Ay ve N. Korkmaz, 2015. Ege ve Akdeniz Bölgesi börülce (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) yerel çeşitlerinin agro-morfolojik karakterizasyonu. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(2):1-23.
- Güneş, A., Gezgin, S., Kalınbacak, K., Özcan, H., Çakmak, İ., 2017. Bor Elementinin Bitkiler İçin Önemi. BORON 2 (39 108- 174).
- Habib, A. S., Ahsan, M., 2013. Response of Zinc and Boron on Growth, Yield and Quality of Black Gram (*Vigna mungo L.*) (Doctoral dissertation, Sher-e-Bangla Agricultural University, Dhaka, Bangladesh).
- Hada, TS., Singh, B., Veer, K. & Singh, S., 2014. Effect of different levels of boron and zinc on flowering, fruiting and growth parameter of winter season guava (*Psidium guajava L.*). The Asian Journal of Horticulture, Volume 9, Issue 1, June, 2014, 53-56.
- Idahosa, D.O., Alike, J.E. ve Omoregie, A.U., 2010. Genetic Variability Heritability and Expected Genetic Advance as Indices for Yield and Yield Components Selection in Cowpea [*Vigna unguiculata (L.) Walp.*] Academia Arena 2(5): 22–26.
- Inbaraj P. M., Muthuchelian K., 2011 Effect of boron and high irradiance stresses on chlorophyll, protein and starch content in leaves of cowpea (*Vigna unguiculata L. Walp. P152*) J. Biosci. Res., 2011. Vol. 2(2):55-61.
- İdikut, L. Zulkadir, G. Polat, C. Çiftçi, S. Önem, B., 2019. Farklı Lokasyonlarda ve Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Börülcenin Agromorfolojik Özellikleri Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Avşar Kampüsü, KSÜ Tarım ve Doğa Derg 22(2): 164-169.
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 899, 169-175.
- Kacar, B., Katkat, A.V., 1999. Gübreler ve Gübreleme. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:144, ISBN:975-564-084-3.
- Karaman, R. & Türkay, C., 2021. Börülcede Bazı Fiziksel ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 12(Ek Sayı 1): 477-485.

- Karasu, A., 1999. Isparta ekolojik koşullarında bazı börülce (*Vigna unguiculata L.*) çeşit ve ekotiplerinin agronomik karakterlerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, s. 371-376, Adana.
- Khan, A., Bari, A., Khan, S., Hussain, N.S. ve Zada, I., 2010. Performance of C Cowpea Genotypes at Higher Altitude of NWFP. Pak. J. Bot., 42(4): 2291-2296.
- Kır, A., Tan, A., Ay, N., Korkmaz, N. & Gündüz, M., 2015. Ege ve Akdeniz Bölgesi (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) yerel çeşitlerinin agro-morfolojik karakterizasyonu. Anadolu Journal of Aegean Research Institute, 25(2): 1-3.
- Kulaç O., Bildirici N., 2020. Bursa-Gemlik Ekolojik Koşullarında Farklı Fosfor Dozlarının Azkan Nohut (*Cicer arietinum L.*) Çeşidinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi, KSÜ Tarım ve Doğa Derg 23 (3): 697-704.
- Lobato, A. K. S., Costa, R. C. L., Oliveira Neto, C. F., Santos Filho, B. G., Gonçalves-Vidigal, M. C., Vidigal Filho, P. S., & Gonela, A. (2009). Consequences of the water deficit on water relations and symbiosis in *Vigna unguiculata* cultivars. Plant, Soil and Environment, 55(4), 139-145.
- Marschner H., 2008. Mineral Nutrition of higher plants. Digital print. Academic press., 889s
- Mc Donald, 1970. Survey of Cowpea Market Samples For Seedborne Fungi. Seminar IV. Grain Legume Research in West Africa. Univ. Ibaden, Nigeria
- Meena, D., Bhushan, C., Shukla, A., Chaudhary, S., & Meena, S. S., 2017. Effect of Foliar Application of Nutrients on Biological Yield and Economics Urdbean (*Vigna mungo (L.) (Hepper)*). International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. ISSN, 2319-7706.
- Meena, K. K., Meena, R. S., Kumawat, S. M., 2013. Effect of Sulphur and Iron Fertilization on Yield Attributes, Yield and Nutrient Uptake of Mungbean (*Vigna radiata*). Indian Journal of Agricultural Science, 83(4), 472-476.
- Mfeka, N., Mulidzi, RA. & Lewu, FB., 2019. Growth and yield parameters of three cowpea (*Vigna unguiculata L. Walp*) Lines as Affected by Planting Date and zinc application rate. South African Journal of Science, 115(1-2).
- Mishra, US., Sharma, D. & Raghubanshi, BPS., 2018. Effect of zinc and boron on yield, nutrient content and quality of blackgram (*Vigna mungo L.*). Research on Crops, 19(1).
- Movalia Janaki, A., Parmar, KB. & Vekaria LC., 2018. Effect of boron and molybdenum on yield and yield attributes of summer green gram (*Vigna radiata L.*) under medium black calcareous soils." International Journal of Communication Systems, 6.1 (2018): 321-323.
- Musvosvi, C., 2009. Morphological Characterisation and Interrelationships Among Descriptors in Some Cowpea Genotypes. Journal of African Crop Science 9: 501-507.
- Önemli, F., 2005. Yerfıstığı (*Arachis hypogaea L.*) bitkisinde çiçeklenme ve olgunlaşmanın bazı iklim değerleri ile ilişkileri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(3), 273-281.
- Özcan, L., Özdemir, S., 1996. Ekim Sıklığının Fasulyede Verim ve Verimle İlgili Karakterlere Etkisi. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 6(1):17-24.
- Özçelebi, Ş, H., 2021. Bazı Börülce (*Vigna Unguiculata(L.) Walp.*) Yerel Populasyonlarının Ve Tescilli Çeşitlerinin Siirt Ekolojik Koşullarına Adaptasyonunun Belirlenmesi Yüksek Lisans Tezi S.34

- Özkorkmaz, F., 2020. Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcenin (*Vigna Sinensis*L.) Verim, Verim Unsurları ve Tane Kalitesine Etkisi. Doktora Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 26-93.
- Öztokat, C. Ve Demir, İ., 2010. The comparison of some cowpea populations according to their growth, yield and seed quality. 2nd International Symposium on Sustainable Development, Sarajevo, 238-245.
- Özturan, Y. ve Gülümser A., 2002. Börülce (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*)' de bitki sıklığı ve azotlu gübrelemenin verim ve verim öğelerine etkisi.
- Özturan, Y. ve Gülümser, A., 2004. Börülce (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*)'de bitki sıklığı ve azotlu gübrelemenin verim ve verim öğelerine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 19(3) s: 41–49.
- Öztürk, D., 2010. Ordu Ekolojik Koşullarında Yetiştirilecek Börülce (*Vigna Sinensis L.*) Ekotiplerinin Bazı Fizyolojik ve Morfolojik Özellikleri İle Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Pal, R., Nautiyal, M.K., Singh, Y.V., Sharma, C.L., 2014. Evaluation of Genetic Variability for Some of Quantitative Traits in Grain Cowpea (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*). International Journal of Basic and Applied Agricultural Research, Vol. 12 (2).
- Patra, P. K., & Bhattacharya, C. (2009). Effect of different levels of boron and molybdenum on growth and yield of mung bean (*Vigna radiata (L.) Wilczek (cv. Baisakhi Mung)*) in Red and Laterite Zone of West Bengal. Journal of Crop and Weed, 5(1), 111-114.
- Peksen E, Artık C., 2004. Comprasion of Some Cowpea (*Vigna unguicalata L. Walp.*) Genotypes from Turkey for Seed Yield and Yield Related Characters. Journal Agronomy, 3(2): 137-140.
- Peksen, E., 2007. Yield Performance of Cowpea (*Vigna unguicalata L. Walp.*) Cultivars Under Rainfed and Irrigated Conditions. International Journal of Agricultural Research, 2(4): 391-396.
- Polat, C., 2017. Şanlıurfa Koşullarında Börülce (*Vigna Sinensis L.*) Bitkisinin Ekim Zamanının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 22-39.
- Prasanthi, L., Geetha, B., Ramya Jyothi, B.N. ve Raja Reddy, K., 2012. Evaluation of Genetic Diversity in Cowpea, (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) Gentotypes Using Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD). Current Biotica 6(1): 22-31.
- Quamruzzaman, M., Ullah, MJ., Rahman, MJ., Chakraborty, R., Rahman, MM. & Rasul, MG., 2016. Organoleptic assessment of groundnut (*Arachis hypogaea l.*) as influenced by boron and artificial lightening at night. World Journal of Agricultural Sciences, 12(1), 1-6.
- Quddus, M., Rashid, M., Hossain, M. & Naser, H., 2011. Effect Of Zinc And Boron On Yield And Yield Contributing Characters Of Mungbean In Low Ganges River Floodplain Soil At Madaripur, Bangladesh. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 36(1), 75-85.
- Rachie KO., 1974. Cowpeas. Guide for Field Crops In The Tropics and The Subtropics. Tech.Bureau Agency for int. Development Washington D.C. 20523:109-115.

- Rawashdeh, H. & Sala, F., 2016. The Effect of iron and boron foliar fertilization on yield and yield components of wheat. Romanian Agricultural research, 33, 1-9.
- Rodriguez, D., Andrade, F. H. And Goudrian, J., 2000. Does Assimilate Supply Limit Leaf Expansion in Wheat Grown in The Field Under Low Phosphorus Availability. Field Crops Research, 67:227-238.
- Sert, H., 2011. Hatay ili ekolojik şartlarında börülce (*Vigna sinensis (L.) savi*) çeşitlerinin tane verimi ve bazı tarımsal özellikleri üzerine farklı bitki sıklıklarının etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 45s. Konya.
- Sherif, T. H. I., Damarany, A. M., 1992. Influence of Environment on the Manifestation of Complementary and Duplicate Gene Interaction for Quantitative Characters in Cowpea (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*). Assiut Journal of Agricultural Sciences, 23:1, 81-103p.
- Shorrocks, VM., 1997. The Occurrence And Correction Of Boron Deficiency. KluwerAcademic Publishers. Printed In The Netherland, Plant And Soil, S. 193: 121-148.
- Singh, A., Baoule, A. L., Ahmed, H. G., Dikko, A. U., Aliyu, U., Sokoto, M. B., and Haliru, B., 2011. Influence of phosphorus on the performance of cowpea (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) varieties in the Sudan savanna of Nigeria. Agricultural Sciences, 2(3), 313.
- Stoilova T. Berova M., 2009. Morphological and agrobiological study on local germplasm of common beans (*Phaseolus vulgaris L.*) and cowpea (*V. unguiculata (L.) Walp.*), XI. Anniversary Scientific Conference, Special Edition. pp.385-388.
- Stoilova, T. ve Pereira, G., 2013. Assessment of The Genetic Diversity in a Germplasm Collection of Cowpea (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) Using Morphological Traits. African Journal of Agricultural Research Vol. 8(2), pp. 208- 215.
- Şalk, A., Arın, L., Deveci, M. Ve Polat, S., 2008. Özel Sebzeçilik, Namık Kemal Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümü.
- Şehirali, S., 1988. Yemelik dane baklagiller, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1089, Ankara.
- Şehirali, S., Gürgün, V., Gençtan, T., Çiftçi, C.Y., 1981. Bakteri aşılması ve değişik azot dozlarının fasulyede (*Phaseolus vulgaris*) tane verimi ve protein kapsamı üzerine etkileri. Merkez Toprak -Su Araştırma Enstitüsü, Yıllık Raporu, 1- 15, Ankara.
- Toğay, Y. ve Toğay, N., 2010. Van Bölgesinde Börülce (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) Ekim Zamanı Uygulamalarının Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt:15, Sayı:2, Sayfa: 130-133.
- Toğay, Y., Toğay, N., Doğan, Y., 2014. Effect of cowpea (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) sowing times applications on the yield and yield components. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue: 1, 1147-1151.
- Toy, D. & Ünlü, H., 2015. Çiftlik Gübresi ve Yeşil Gübre Kullanımının Taze ve Kuru Börülce Yetiştiriciliğinde Verim ve Kalite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 10 (2):110-117.

- Ünlü H., 2004. Börülce (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Sulu ve Kurak Koşullarda Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Ünlü, H. ve Padem, H., 2005. Börülce (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının sulu ve kurak koşullarda verim ve kalite özelliklerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitü Dergisi, 9(3), 83-91., Isparta.
- Vance, P.C., Uhde-Stone, C., And Allan, D., 2003. Phosphorus Acquisition and Use: Critical Adaptations by Plants for Securing A Nonrenewable Resource. New Phytologist , 157:423-447.
- Yıldırım B., Tunçtürk M., Dede Ö., Okut N., 2005. Aspir (*Carthamus tinctorius L.*)’de Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 2005, 15(2): 113-117.
- Yıldırım, N., 2018. Bazı Kuru Börülce Çeşitlerinde (*Vigna unguiculata (L.)*) Bakteri Aşılama ve Değişik Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1- 41, Diyarbakır.

EKLER

EK.1. Deneme alanında ki anızın parçalanması ve yabancı ot mücadelesi için ilk sürüm



EK.2. Deneme alanının kurulumu, tohumların ekimi ve uygulamaların yapılması



EK.3. Çıkiştan sonra yapılan ilk çapalama ve yabancı ot mücadelesi



EK.4. Börülcede çiçeklenme dönemi



EK.5. B r lcede Yabancı ot mücadelesi (elle sökme)



EK.6. Brlcenin Hasat Olgunluğu



EK.7. Hasat sonrası işlemler / Kurutma



EK.8. Hasat sonrası işlemler / Baklaların ve parseldeki bitkilerin tartılması



EK.9. Hasat sonrası işlemler / kumpas yardımı ile bakla genişliği ölçümü



EK.11. Hasat sonrası işlemler / Tanelerin tartılması



EK.12. Toplam biyolojik verim için toplanan bitkiler



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Yunus ELMAS
Doğum Yeri	
Doğum Tarihi	
Uyruğu	* T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	
E-Posta Adresi	
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Tarla Bitkileri
Mezuniyet Yılı	19.07.2019
Yüksek Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Tarla Bitkileri Anabilim
Mezuniyet Tarihi	Tarih girmek için tıklayın veya dokununuz.