



**T.C.**

**ORDU ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BOR VE DEMİR UYGULAMALARININ FARKLI  
ZAMANLARDA EKİLEN BÖRÜLCENİN (*Vigna unguiculata* L.)  
VERİM, VERİM UNSURLARI VE TANE KALİTESİNE ETKİSİ**

**FERDA ÖZKORKMAZ**

**DOKTORA TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ**

**ORDU 2020**

**T.C.**  
**ORDU ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**BOR VE DEMİR UYGULAMALARININ FARKLI ZAMANLARDA  
EKİLEN BÖRÜLCENİN (*Vigna unguiculata* L.) VERİM, VERİM  
UNSURLARI VE TANE KALİTESİNE ETKİSİ**

**FERDA ÖZKORKMAZ**

**DOKTORA TEZİ**

**ORDU 2020**

## 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.



Ferda ÖZKORKMAZ

**Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünün B-1826 numaralı projesi ile desteklenmiştir.**

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

### **BOR VE DEMİR UYGULAMALARININ FARKLI ZAMANLARDA EKİLEN BÖRÜLCENİN (*Vigna unguiculata* L.) VERİM, VERİM UNSURLARI VE TANE KALİTESİNE ETKİSİ**

**FERDA ÖZKORKMAZ**

**ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**DOKTORA TEZİ, 111 SAYFA**

**(TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Nuri YILMAZ)**

Bu çalışma 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 börülcenin verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla 2016 - 2017 yıllarında yürütülmüştür. Bitki materyali olarak Amazon börülce çeşidi kullanılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada 8'i agronomik ve 6'sı kalite olmak üzere toplam 14 özellik incelenmiştir. Ekim zamanı, demir ve bor uygulamalarının gerek tek başına gerekse de birbirleriyle etkileşimleri sonucunda incelenen pek çok özellik üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aynı şekilde yıllar arasında da incelenen çoğu özellik bakımından farklılıklar önemli bulunmuştur. İncelenen agronomik özelliklerden çıkış süresi 7.66-14.66 gün, bitki boyu 117.66 - 136.66 cm, bitkide bakla sayısı 13.66 - 27.33 adet/bitki, baklada tane sayısı 9.33 - 13.66 adet/bakla, bin tane ağırlığı 210.66 - 253.33 g arasında değişim göstermiştir. Kalite özelliklerinden elde edilen veriler değerlendirildiğinde ise pişme süresi 49.66 - 70.66 dk., protein oranı %20.41 - %27.47 arasında değişiklik göstermiştir. Deneme sonucu dekara tane verimi 97.66 - 165.33 kg arasında bulunmuştur. Korelasyon analizi sonucu dekara tane verimi ile bin tane ağırlığı, bitkide bakla sayısı ve baklada tane sayısı arasında önemli ( $P<0.01$ ) ve pozitif, protein oranı ile bin tane ağırlığı ve dekara tane verimi arasından pozitif ancak önemsiz ilişki belirlenmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlara göre 30 Mayıs zamanı, 2 kg/da demir ve 300 g/da bor doz interaksyonunun en iyi sonucu verdiği görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Börülce, Bor, Demir, Ekim zamanı, Verim

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF BORON AND IRON APPLICATION ON THE YIELD, YIELD PROPERTIES AND SEED QUALITY OF COWPEA (*Vigna unguiculata* L.) PLANTED IN DIFFERENT SOWING TIMES

FERDA ÖZKORKMAZ

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED  
SCIENCES

FIELD CROPS

PHD THESIS, 111 PAGES

(SUPERVISOR: Prof. Dr. Nuri YILMAZ)

This study was carried out in 2016-2017 in order to determine the agronomic and grain quality characteristics of two different sowing times (15 May - 30 May), four different iron (0 – 1 – 2 - 4 kg/da) and four different boron (0 – 150 – 300 - 600 g/da) applications in cowpea. Amazon cowpea cultivar was used as plant material. The experimental layout was split-split plot in randomized complete block design with three replications. Fourteen properties, 8 agronomic and 6 qualities, were examined in the study. The effects of iron and boron applications on many properties examined both alone and as a result of their interaction with each other were found to be statistically significant. Similarly, differences were found to be significant in terms of many features examined over the years. Among the agronomic characteristics examined, emergence time: 7.66 - 14.66 cm, plant height was 117.66 - 136.66 cm; number of pods per plant was 13.6 - 27.33 unit/plant, number of seeds per pod 9.33 - 13.66 seeds/ per pod, 1000-seed weight varied between 210.66 - 253.33 g. Some of the data obtained from the quality characteristics of the cooking time 49.66 - 70.66 minutes, protein content ranged from 20.41% to 27.47%. Seed yield per decare was found to be between 97.66 - 165.33 kg da<sup>-1</sup>. As a result of the correlation analysis, %1 significant and positive correlation was determined between grain yield and thousand grain weight, number of pods in the plant and the number of seeds in pods, and a positive and insignificant relationship between the protein rate and the weight of thousand and decare. According to our results, it is seen that 30 May sowing time, 2 kg da<sup>-1</sup> iron and 300 g da<sup>-1</sup> boron dose interaction gives the best result.

**Keywords:** Cowpea, Boron, Iron, Sowing time, Yield

## TEŞEKKÜR

Tezimin her aşamasında canla başla emek sarf edip beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan, en zor zamanlarımda desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen annem Zeliha ÖZKORKMAZ, babam Murat ÖZKORKMAZ ve kızkardeşim Funda ÖZKORKMAZ'a sonsuz minnet ve teşekkürlerimi borç bilirim. Çalışmalarım boyunca bana her zaman yol gösterici olan danışman hocam Prof. Dr. Nuri YILMAZ'a içten teşekkürlerimi sunarım. Hem tezin kurulması aşamasında bilgilerinden faydalandığım, hem de tezde kullandığım tohum materyalinin temininde bana yardımcı olan Prof. Dr. Hatice BOZOĞLU'na, bilgilerinden her zaman faydalandığım, tezimde katkılarını esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Kürşat KORKMAZ'a, istatistiksel analizlerin yapılması ve yorumlanması aşamasında birlikte çalıştığımve yardımına ihtiyaç duyduğum her zaman beni geri çevirmeyerek destek olan hocam Doç. Dr. Fatih ÖNER'e teşekkür ederim.

Ayrıca, tez çalışmama B-1826 numaralı proje ile destek sağlayan Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne teşekkür ederim.

**Ferda ÖZKORKMAZ**

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	<b>I</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>II</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>III</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>IV</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>V</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>VI</b>
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	<b>VII</b>
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	<b>X</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	<b>6</b>
2.1 Börülce’de Ekim Zamanı İle İlgili Literatür Özetleri .....	6
2.2 Börülce’de Bor Uygulamaları İle İlgili Literatür Özetleri.....	11
2.3 Börülce’de Demir Uygulamaları İle İlgili Literatür Özetleri.....	14
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	<b>16</b>
3.1 Deneme Alanının Yeri ve Konumu .....	16
3.2 Deneme Alanının İklim Özellikleri.....	16
3.3 Deneme Alanının Toprak Özellikleri.....	17
3.4 Bitki Materyali.....	18
3.5 Yöntem.....	19
3.5.1 Denemenin Kurulması.....	19
3.5.2 Verilerin Elde Edilmesi.....	22
3.5.3 Verilerin Değerlendirilmesi.....	25
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....	<b>26</b>
4.1 Çıkış Süresi .....	26
4.2 Çiçeklenme Süresi.....	31
4.3 Vejetasyon Süresi.....	36
4.4 Bitki Boyu.....	41
4.5 Bitkide Bakla Sayısı.....	46
4.6 Baklada Tane Sayısı.....	51
4.7 Bin Tane Ağırlığı.....	56
4.8 Dekara Tane Verimi.....	61
4.9 Tanenin Su Alma Kapasitesi.....	66
4.10 Tanenin Şişme Kapasitesi.....	71
4.11 Pişme Süresi.....	75
4.12 Tanede Protein Oranı.....	80
4.13 Tanede Bor Miktarı.....	85
4.14 Tanede Demir Miktarı.....	89
4.15 İncelenen Özellikler Arasında Belirlenen Korelasyon Katsayıları.....	93
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	<b>96</b>
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	<b>102</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>110</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 3.1 Deneme Yerinin Uydu Görüntüsü.....	16
Şekil 3.2 Toprak İşleme Sonrası Uygulama Arazisi.....	20
Şekil 3.3 Denemenin Parselasyonu.....	20
Şekil 3.4 Tohumların Ekimi (a), Demir Ve Bor Elementlerinin Uygulanması (b).....	20
Şekil 3.5 Çiçeklenme Döneminde Bitkiler.....	21
Şekil 3.6 Hasat Döneminde Bitkiler.....	21
Şekil 3.7 Hasat Sonrası Kurumaya Bırakılan Tohumlar.....	21
Şekil 4.1 Bor Ve Demir Uygulamalarının Çıkış Süresine (Gün) Etkisi.....	27
Şekil 4.2 Bor Ve Demir Uygulamalarının Çiçeklenme Süresine (Gün) Etkisi.....	32
Şekil 4.3 Bor Ve Demir Uygulamalarının Vejetasyon Süresine (Gün) Etkisi.....	37
Şekil 4.4 Bor Ve Demir Uygulamalarının Bitki Boyuna (cm) Etkisi.....	42
Şekil 4.5 Bor Ve Demir Uygulamalarının Bitkide Bakla Sayısına (Adet/Bitki) Etkisi.....	47
Şekil 4.6 Bor Ve Demir Uygulamalarının Baklada Tane Sayısına (Adet/Bakla) Etkisi.....	52
Şekil 4.7 Bor Ve Demir Uygulamalarının Bin Tane Ağırlığına (g) Etkisi.....	57
Şekil 4.8 Bor Ve Demir Uygulamalarının Dekara Tane Verimine (kg/da) Etkisi.....	62
Şekil 4.9 Bor Ve Demir Uygulamalarının Tanenin Su Alma Kapasitesine (g/tane) Etkisi.....	67
Şekil 4.10 Bor Ve Demir Uygulamalarının Tanenin Şişme Kapasitesine (ml/tane) Etkisi.....	72
Şekil 4.11 Bor Ve Demir Uygulamalarının Pişme Süresine (dk) Etkisi.....	76
Şekil 4.12 Bor Ve Demir Uygulamalarının Tanede Protein Oranına (%) Etkisi.....	81
Şekil 4.13 Bor Ve Demir Uygulamalarının Tanede Bor Miktarına (mg kg <sup>-1</sup> ) Etkisi.....	86
Şekil 4.14 Bor Ve Demir Uygulamalarının Tanede Demir Miktarına (mg kg <sup>-1</sup> ) Etkisi...	90



## ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

<b>Çizelge 3.1</b> Denemenin Yürütüldüğü Alanın 2016-2017 Vejetasyon Dönemine Ait İklim Verileri .....	16
<b>Çizelge 3.2</b> Denemenin Yürütüldüğü Alanın Uzun Yıllarda (1973-2015) Vejetasyon Dönemine Ait İklim Verileri .....	17
<b>Çizelge 3.1.</b> Deneme Alanına Ait Toprak Özellikleri.....	18
<b>Çizelge 4.1</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçenin Çıkış Süresine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	26
<b>Çizelge 4.2</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçede 2016-2017 Yıllarında Çıkış Süresine Ait Ortalamalar (gün) ve İstatistik Gruplar..	29
<b>Çizelge 4.3</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçede Birleştirilmiş Yıllarda Çıkış Süresine Ait Ortalamalar (gün) ve İstatistik Gruplar...	30
<b>Çizelge 4.4</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçenin Çiçeklenme Süresine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	31
<b>Çizelge 4.5</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçede 2016-2017 Yıllarında Çiçeklenme Süresine Ait Ortalamalar (gün) ve İstatistik Gruplar .....	34
<b>Çizelge 4.6</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçede Birleştirilmiş Yıllarda Çiçeklenme Süresine Ait Ortalamalar (gün) ve İstatistik Gruplar .....	35
<b>Çizelge 4.7</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçenin Vejetasyon Süresine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	36
<b>Çizelge 4.8</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçede 2016-2017 Yıllarında Vejetasyon Süresine Ait Ortalamalar (gün) ve İstatistik Gruplar .....	39
<b>Çizelge 4.9</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçede Birleştirilmiş Yıllarda Vejetasyon Süresine Ait Ortalamalar (gün) ve İstatistik Gruplar .....	40
<b>Çizelge 4.10</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçenin Bitki Boyuna Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	41
<b>Çizelge 4.11</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçede 2016-2017 Yıllarında Bitki Boyuna Ait Ortalamalar (cm) ve İstatistik Gruplar...	44
<b>Çizelge 4.12</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçede Birleştirilmiş Yıllarda Bitki Boyuna Ait Ortalamalar (cm) ve İstatistik Gruplar .....	45
<b>Çizelge 4.13</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçenin Bitkide Bakla Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	46
<b>Çizelge 4.14</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçede 2016-2017 Yıllarında Bitkide Bakla Sayısına Ait Ortalamalar (adet/bitki) ve İstatistik Gruplar .....	49
<b>Çizelge 4.15</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçede Birleştirilmiş Yıllarda Bitkide Bakla Sayısına Ait Ortalamalar (adet/bakla) ve İstatistik Gruplar .....	50
<b>Çizelge 4.16</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçenin Baklada Tane Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	51
<b>Çizelge 4.17</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçede 2016-2017 Yıllarında Baklada Tane Sayısına Ait Ortalamalar (adet/bakla) ve İstatistik Gruplar .....	54

<b>Çizelge 4.18</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Baklada Tane Sayısına Ait Ortalamalar (adet/bakla) ve İstatistik Gruplar .....	55
<b>Çizelge 4.19</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülce Bin Tane Ağırlığına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	56
<b>Çizelge 4.20</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Bin Tane Ağırlığına Ait Ortalamalar (g) ve İstatistik Gruplar .....	59
<b>Çizelge 4.21</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Bin Tane Ağırlığına Ait Ortalamalar (g) ve İstatistik Gruplar .....	60
<b>Çizelge 4.22</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülce Dekara Tane Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	61
<b>Çizelge 4.23</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Dekara Tane Verimine Ait Ortalamalar (kg/da) ve İstatistik Gruplar .....	64
<b>Çizelge 4.24</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Dekara Tane Verimine Ait Ortalamalar (kg/da) ve İstatistik Gruplar .....	65
<b>Çizelge 4.25</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülce Tanenin Su Alma Kapasitesine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	66
<b>Çizelge 4.26</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Tanenin Su Alma Kapasitesine Ait Ortalamalar (g/tane) ve İstatistik Gruplar .....	69
<b>Çizelge 4.27</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Tanenin Su Alma Kapasitesine Ait Ortalamalar (g/tane) ve İstatistik Gruplar .....	70
<b>Çizelge 4.28</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülce Çıkış Süresine Tanenin Şişme Kapasitesine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	71
<b>Çizelge 4.29</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Tanenin Şişme Kapasitesine Ait Ortalamalar (ml/tane) ve İstatistik Gruplar .....	73
<b>Çizelge 4.30</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Tanenin Şişme Kapasitesine Ait Ortalamalar (ml/tane) ve İstatistik Gruplar .....	74
<b>Çizelge 4.31</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülce Pişme Süresine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	75
<b>Çizelge 4.32</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Pişme Süresine Ait Ortalamalar (dk) ve İstatistik Gruplar .....	78
<b>Çizelge 4.33</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Pişme Süresi Ait Ortalamalar (dk) ve İstatistik Gruplar .....	79
<b>Çizelge 4.34</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülce Tanede Protein Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	80

<b>Çizelge 4.35</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Tanede Protein Oranına Ait Ortalamalar (%) ve İstatistik Gruplar .....	83
<b>Çizelge 4.36</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Tanede Protein Oranına Ait Ortalamalar (%) ve İstatistik Gruplar .....	84
<b>Çizelge 4.37</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcenin Tanede Bor Miktarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	85
<b>Çizelge 4.38</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Tanede Bor Miktarına Ait Ortalamalar ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) ve İstatistik Gruplar .....	87
<b>Çizelge 4.39</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Tanede Bor Miktarına Ait Ortalamalar ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) ve İstatistik Gruplar .....	88
<b>Çizelge 4.40</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcenin Tanede Demir Miktarı Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	89
<b>Çizelge 4.41</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Tanede Demir Miktarı Ait Ortalamalar ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) ve İstatistik Gruplar .....	91
<b>Çizelge 4.42</b> Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Tanede Demir Miktarı Ait Ortalamalar ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) ve İstatistik Gruplar .....	92
<b>Çizelge 4.43</b> Börülce Bitkisinde İncelenen Özellikler Arasında Belirlenen Korelasyon Katsayısı Değerleri.....	95

## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

---

<b>%</b>	: Yüzde
<b>B</b>	: Bor
<b>CaCO<sub>3</sub></b>	: Kalsiyum Karbonat
<b>da</b>	: Dekar
<b>Fe</b>	: Demir
<b>g</b>	: Gram
<b>ha</b>	: Hektar
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>mg</b>	: Miligram
<b>ml</b>	: Mililitre
<b>ppm</b>	: Milyonda Bir
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	: Fosfor Penta Oksit
<b>µg</b>	: Mikrogram

---

## 1. GİRİŞ

Günümüzde pek çok ülkede yetersiz ve dengesiz beslenme hala önemli bir sorundur. Beslenme sorunlarının çözülmesi amacıyla bitkisel üretimin artırılması gerekmektedir. Dünyadaki beslenme sorununun önüne geçmek için, bileşimlerinde yüksek oranda protein içeren yemeklik 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). Yemeklik baklagillerin kuru taneleri; bileşiminde %18-36 oranında protein bulundurur, ayrıca 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).

Börülce tanesinde ortalama %24.8 oranında proteinle beraber tanelerinin bileşiminde; %1.9 oranında yağ, %6.3 lif, %63.6 karbonhidrat bulunmaktadır. Börülce tohumlarındaki protein, hayvansal proteinlere göre methionine ve cystine yönünden yetersiz olmasına rağmen, tahıl tohumlarına göre lysine ve tryptophan yönünden zengindir. Ayrıca börülce taneleri karoten ve vitamin B<sub>1</sub>'ce de oldukça zengindir (Azkan, 1994).

Dünyada 2018 yılı verilerine göre börülcenin yaklaşık ekim alanı 12.5 milyon ha, üretimi 7.2 milyon ton ve dekara verimi 57.8 kg civarındayken (Anonim, 2018), Türkiye'de ekim alanı 1.355 ha, üretim 1.440 ton, verim ise dekara 106 kg civarındadır (Anonim, 2018). Ülkemizde börülce ekim alanının az olmasına bu bitkinin insan gıdası olarak memleketimizde pek fazla tanınmaması neden olarak gösterilebilir (Sert, 2011).

Ülkemizde daha çok Ege, Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu'da sınırlı alanlarda yetiştirilmektedir. Karadeniz bölgesinin Sinop, Kastamonu ve Samsun'un Çarşamba, Tekkeköy gibi ilçelerinde az da olsa yetiştiriliciliği yapılmakta, yerel pazarlarda çiftçiler tarafından doğrudan pazarlanmaktadır (Çulha ve Bozoğlu, 2017).

Tropik kökenli olan börülcenin sıcaklık isteği yüksektir. Bu nedenle ekolojik bölgelere göre uygun çeşitlerin ve ekim zamanlarının belirlenmesi oldukça önemlidir. Çimlenme sıcaklığı 8-10 °C olan börülce, sıcaklığı düşük ve nemi yüksek toprağa ekilirse tohumlar çürümekte, çıkış olmamakta veya zayıf bitkiler oluşmaktadır. En iyi yetiştirme sıcaklığı 20-30 °C arasındadır. Gündüz ile gece sıcaklığı arasında 5 - 10 °C fark bitki gelişimi açısından önemlidir (Günay, 1992).

Börülce diğer baklagillere oranla olumsuz şartlara daha iyi uyum sağlamaktadır (Bisikwa ve ark., 2014). Özellikle yüksek sıcaklıklara ve kuraklığa dayanıklı oluşu kurak ve yarı kurak alanlarda yetiştirilme imkânlarını arttırmaktadır (Davis ve ark.. 1991). Börülcenin adaptasyon isteklerinin uygunluğu Karadeniz bölgesinde hem tek hem de karışık olarak yetiştirilebilme olanağının olduğunu göstermektedir (Bozoğlu ve Gülümser, 1995).

Karadeniz Bölgesi fasulyenin yaygın yetiştirilip tüketildiği bir bölgedir. Ancak iklim değişiklikleri nedeni ile son yıllarda yaz aylarına rastlanan yüksek sıcaklıklar, fasulyenin tozlaşma ve döllemeinde problemler yaşatmaya başlamıştır. Börülce, fasulyenin yetiştirildiği bölgelerde tüketicinin bitkiye alışmasında sorun yaşamayacak bir bitkidir (Çulha ve Bozoğlu, 2016). Tarımsal olarak da sıcak mevsim baklagillerinden olan börülcenin sıcak ve kurak şartlara fasulyeden daha dayanıklı oluşu ve bol vegetatif aksam meydana getirebilme yeteneği ile karışık ekim açısından da önemlidir (Şehirli, 1988).

Börülce hem sulanan hem de kurak arazilerde yetiştirilmektedir. Ürün, sulamaya oldukça pozitif karşılık verdiği gibi aynı zamanda kurak koşullarda da iyi bir şekilde yetişmektedir.

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 (Bozbek ve Ünay, 2005).

Kültürel önlemler içinde ekim zamanı en önemlilerinden birisidir. Ekim zamanı sadece çıkış aşamasına değil tüm vejetasyon dönemine, bitkinin gelişimine ve verimine etki edebilen bir özelliktir. Yetiştiriciliğin yapıldığı koşullarda en yüksek verime ulaşabilmek için uygun ekim zamanının saptanması gerekmektedir. (Ceylan ve Sepetoğlu, 1983).

Bir diğer önemli kültürel uygulama ise gübrelemedir. Toprak verimliliği üretimde verimi etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Besin elementlerinin fazlalığı veya eksikliği bitkiler tarafından diğer besin elementlerinin alınmasına engel olurken, verim ve kaliteyi de olumsuz etkilemektedir (Çimrin ve Boysan, 2006).

Bitkilerin ihtiyaç duydukları besin elementleri makro ve mikro elementler olarak ikiye ayrılmaktadır. Makro besin elementleri azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), kükürt (S) mikro elementlere kıyasla bitki tarafından daha fazla gereksinim duyulan elementlerdir. Bitkilerin beslenmesinde makro elementler kadar önemli olan bir diğer element grubu, mikro elementlerdir. Bor (B), demir (Fe), klor (Cl), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn), molibden (Mo), mikro elementler olarak bilinmektedir. Mikro elementler bitki bileşimlerinde ve topraklarda makro elementlere oranla daha küçük konsantrasyonlarda bulunurlar. Bu yüzden mikro besin elementlerine minör ya da iz elementleri de denilmektedir (Bolat ve Kara, 2017).

Bitkilerin mikro besin ihtiyaçları optimum üretimi sınırlamaktadır. Bu gereksinim içerisinde mikro besin maddelerinden en fazla eksikliği görülenlerden biri bor'dur (Gupta, 1993). Bu yüzden bor 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 şekilsel 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).

Bitkilerin ihtiyaç duydukları bor miktarı oldukça azdır. Buna rağmen çok az ihtiyaç duyulan borun fazlası, bor noksanlığında olduğu gibi bitkilerin gelişmesi

üzerine olumsuz etki yapmaktadır (Gezgin ve Hamurcu, 2006). Bor toksisitesi özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde bitki gelişimini sınırlayan önemli bir faktördür. Genel anlamda bor toksisitesinde, yaşlı yaprakların yaprak uçları sararır ve nekrozlar oluşur. Daha sonra belirtiler yaprak kenarlarına ve orta damara doğru yayılırlar. Sonunda yapraklar yanık bir görünüm alır ve erkenden dökülür (Kaptan, 2013).

Baklagiller bora oldukça ihtiyaç duyan bitki gruplarıdır. Özellikle azot fiksasyonu ve nodül oluşumu bor noksanlığından olumsuz olarak etkilenmektedir. Fiksasyonda görev yapan nitrogenaz enziminin aktivitesi bor noksanlığında azaldığından nodül oluşumu engellenmektedir. Ayrıca bor eksikliğinde bitkilerin iletim demetleri etkilenmekte, bitkide anormal olarak fazla miktarda karbonhidrat asimilasyonu olmakta ve azot tespit bölgesinde karbonhidrat eksikliği ortaya çıkmaktadır (Güneş ve ark., 2017).

Bor eksikliği en yaygın olarak ülkemizde Karadeniz Bölgesi gibi asit toprak koşullarında ve nemli yerlerde görülmektedir (Gülümser ve ark., 2005). Bunun dışında en fazla mikro besin maddesi eksikliği olarak 80 ülkede 132 bitki çeşidinde borun noksanlığı belirlenmiştir (Shorrocks, 1997).

Bir diğer mikro besin elementi olan demir, bitkideki fizyolojik olaylarda az miktarda kullanılmakla birlikte, bitkilerin gelişimi ve büyümesinde önemli rol oynayan bir elementtir. Azot fiksasyonunda görev alan leghemoglobin oluşumunda demirin oldukça önemi vardır (Elkoca ve Kantar, 2001). İhtiyaç duyulan miktarda demir alınamazsa bitkilerde klorofil oluşmadığı görülmüştür (Uysal ve Akay, 2007).

Demirin özellikle solunum ve fotosentez reaksiyonlarında çok önemli görevleri vardır (Bolat ve Kara, 2017). Demir eksikliğinde baklagil bitkilerinde nodül sayılarında düşme olmaktadır. (O'hara ve ark., 1988). Demir nitrogenaz ve ferrodoksinin yapısında bulunur ve bakteri azot bağladığı zaman fazla miktarda demir kullanılır. Baklagillerin köklerinde bulunan bakteroidler yapılarındaki nitrogenaz enzimi sayesinde atmosfer azotunun indirgenmesini ve bağlanmasını katalize ederek azot fiksasyonunu sağlarlar. Bitki yapraklarında demir miktarı azaldıkça klorofil ve ferrodoksin miktarları da azalmaktadır (Alcaraz ve ark., 1986). Demir klorofilin sentezini doğrudan etkileyen bir elementtir. Benzer şekilde



demir eksikliğinde fotosentez oranında da azalma meydana gelmektedir (Marschner, 1995).

Bazı durumlarda bir besin elementinin alımı başka bir besin elementinin varlığında engellenebilir ya da tam tersi alımı kolaylaşabilir. 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).

Önümüzdeki yıllarda devam edeceği beklenen iklim değişikliğinin fasulye yetiştiriciliğini olumsuz etkileyeceği tahmin edilmektedir. Yıllardır fasulye yetiştirip tüketmeye alışık olan çiftçiye, yetiştiriciliği fasulyeye çok benzer olan börülce çeşitleri sunmanın faydalı olacağı düşünülmektedir (Bozoğlu ve Pekşen, 2009).

Bu çalışmada börülcenin Ordu ekolojik şartlarında uygun ekim zamanının tespit edilmesi ve bitkilerin büyümesinde önemli rol oynayan demir ve özellikle Karadeniz bölgesinde eksikliği görülen ve bitkide meydana gelen birçok fizyolojik olayda önemli yeri olan bor elementinin börülcenin verim ve kalite özelliklerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1 Börülce'de Ekim Zamanı İle İlgili Literatür Özetleri

Akdağ ve ark., (1998) Tokat şartlarında börülce bitkisinde uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla 4 farklı ekim zamanı (1 Mayıs, 20 Mayıs, 10 Haziran, 4 Temmuz) kullanarak bir araştırma yürütmüşlerdir. İlk ekim (1 Mayıs) zamanında sıcaklığın yetersiz oluşu ve toprak neminin yüksek oluşu nedeniyle çimlenme ve çıkış sağlanmadığını belirtmiştir. Temmuz ekimlerinde bitkiler hasat dönemine gelememişlerdir. Çalışma sonucunda ekim zamalarına göre sırasıyla çiçeklenme süresi: 48.39 - 51.28 - 48.67 gün, vejetasyon süresi: 100.22 - 96.78 gün bitki boyu: 71.99 - 59.87 - 51.09 cm, bitkide bakla sayısı: 30.39 - 19.61 adet, baklada tane sayısı: 8.11 - 7.90 adet, bin tane ağırlığı: 152.06 - 157.19 g, dekara tane verimi: 194.76 - 170.88 kg olarak belirlenmiş, ekim zamanlarının çiçeklenme süresi, vejetasyon süresi, bitki boyu ve bitkide bakla sayısına etkisi önemli diğer özelliklere etkisi önemsiz olarak belirlenmiştir.

Pekşen ve ark., (2002) Samsun'da, sera şartlarında 2 börülce genotipinin (G10, G18) yaptıkları çalışmada 1 Nisan, 15 Nisan, 1 Mayıs ve 15 Mayıs tarihlerinde ekim yapmışlardır. Ekim zamanlarının bakla ağırlığına etkisi önemsiz bulunmuştur. Bitkide yeşil bakla verimine ekim zamanlarının etkisi önemlidir. Çalışma sonucunda ekim zamanı ortalamalarına ve sırasına göre yeşil bakla verimi: 289.7 - 197.8 - 185.5 - 269.3 g/bitki, bitkide bakla sayısı: 63.9 - 44.5 - 37.2 - 64.9 adet, bakla uzunluğu: 20.4 - 18.3 - 19.8 - 21.3 cm, bakla genişliği: 6.4 - 6.4 - 6.6 - 6.6 mm, bakla kalınlığı: 1.21 - 1.14 - 1.25 - 1.16 mm arasında değiştiği bildirilmiş, ekim zamanının bakla uzunluğu kalınlığı ve genişliğine etkisi önemsiz, diğer özelliklere etkisi ise önemli bulunmuştur.

Ünlü ve Padem, (2005) Isparta ekolojik koşullarında börülce yetiştiriciliği için en uygun ekim zamanını belirlemeye çalışmıştır. Denemede 3 farklı börülce çeşidi (Akkız, Karnıkara ve Sarı göbek) ve 5 farklı ekim zamanını (15 Mayıs, 30 Mayıs, 15 Haziran, 30 Haziran ve 15 Temmuz) kuru ve sulu şartlarda denenmiştir. Çalışma sonucunda ekim zamanı ortalamalarına göre sırasıyla bitkide bakla sayısı: 15.8 - 18.00 - 13.3-9.6 adet, baklada tane sayısı: 9.1 - 8.4 - 8.8 - 8.2 adet, bin tane ağırlığı: 179.40 - 177.90 - 179.35 - 179.35 g, bitkide tane verimi: 16.7 - 15.9 - 16.5 -

13.4 g/bitki, dekara tane verimi: 133.5 - 127.1 - 132.2 - 127.1 kg/da, protein oranı: %35.60 - 35.63 - 35.61 - 35.64 olarak bildirilmiştir. Çalışma sonucunda sulu şartlarda 30 Mayıs kuru şartlarda 15 Haziran uygun ekim zamanları olarak bildirilmiştir.

Kurubetta ve ark., (2006) Hindistan'da yaptığı çalışmada, bürülcede 3 ekim zamanını, Haziran'ın ikinci yarısı (22 Haziran), Temmuz'un ilk yarısı (15 Temmuz), Temmuz'un ikinci yarısı (23 Temmuz), 2 farklı sıra arası (30-45 cm), 3 farklı atılacak tohum miktarı (25-25-30 kg/ha) uygulamalarının bürülcede verim ve kaliteye olan etkilerini belirlemişlerdir. Çalışma sonucu ekim zamanları ortalamalarında sırasıyla bitki boyu: 155.7 - 140.9 - 139.0 cm, bitkide bakla sayısı: 11.9 - 9.2 - 7.6 adet/bitki, baklada tane sayısı: 11.9 - 10.2 - 10.1 adet/bakla, bin tane ağırlığı: 101.9 - 98.8 - 98.43. g, bitki başına verim: 14.40 - 8.51 - 6.12 g, dekara tane verimi: 92.4 - 67.5 - 51.9 kg, protein oranı: %24.82 - 24.65 - 23.87 olarak bildirilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda Haziran'ın ilk yarısı uygulanan ekim zamanından en iyi sonuçlar alınmıştır.

Toğay ve Toğay, (2010) 2006 ve 2007 yıllarında Van koşullarında yürüttükleri çalışmada bürülcede farklı ekim zamanlarının verim ve verim öğelerine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada 3 farklı ekim zamanı (15 Nisan, 30 Nisan, 15 Mayıs) ve iki bürülce genotipi kullanılmıştır. Çalışmada yıl ve popülasyon ortalamalarına göre farklı ekim zamanlarında sırasıyla bitki boyu: 43.90, 42,75, 40.20 cm, bitkide bakla sayısı: 5.93, 6.35, 5.74 adet/bitki, baklada tane sayısı: 4.3, 4.5, 4.3 adet/bakla, yüz tane ağırlığı: 15.1-15.8-14.8 g, birim alan tane verimi: 114.3, 116.3, 108.8 kg/da olarak bulunmuştur. Çalışma sonucunda 15-30 Nisan tarihleri arasındaki ekimin uygun olduğu bildirilmiştir.

Shiringani ve Shimelis, (2011) Güney Afrika'da yürüttükleri çalışmada 3 farklı ekim zamanı (8 Kasım, 22 Kasım, 6 Aralık) ve 10 farklı bürülce çeşidi 3 farklı lokasyonda kullanmışlar ve dekara verimi belirlemişlerdir. Çeşit ortalamalarına, farklı lokasyonlara ve ekim zamanlarına göre verim, 8 Kasım: 322, 328, 314 kg/da, 22 Kasım: 336, 264, 352 kg/da, 6 Aralık: 307, 264, 463 kg/da olarak bildirilmiş ve tüm çeşit ve lokasyon ortalamalarında 6 Aralık ekim zamanında en yüksek verim elde edilmiştir.

Akande ve ark., (2012) Nijerya’da iki yıl süre ile farklı ekim zamanlarının (Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül) b r lcede verime ve olgunlaşma süresine olan etkisini önemli bulmuşlardır.  eşit ortalamalarında yıllara ve ekim zamanlarına göre sırasıyla verim: 142.32 - 168.15 - 106.24 - 134.26 ile 121.50 - 111.47 - 191.49 - 144.45 kg/da, olgunlaşma süresi: 68.40 - 68.60 - 70.13 - 67.20 ile 72.60 - 66.67- 80.73 - 60.80 gün olarak bildirilmiştir. İlk yıl en yüksek verim Temmuz ekimlerinden elde edilirken (168.15 kg/da) ikinci yıl en yüksek verim Ağustos ekimlerinden (191.49 kg/da) elde edilmiştir. Ağustos ayında ekilen bitkilerin olgunlaşma süreleri en yüksek süre olarak bildirilmiştir.

Taipodia ve Nabam, (2013) Hindistan’da yaptıkları çalışmada, b r lce için  c farklı ekim zamanı (Haziran’ın ikinci yarısı, Temmuz’un ilk yarısı, Temmuz’un ikinci yarısı), iki farklı sıra arası mesafesi (30, 45 cm) ve  c farklı atılacak tohum miktarını (20, 25, 30 kg/ha) uygulamışlardır. Ekim zamanları ortalamalarına göre sırasıyla verim değerleri: 92.3 - 67.30 - 51.70 kg/da olarak, bitki boyu: 153.8, 139, 137. cm, bitkide bakla sayısı 11, 8.3, 6.7 adet/bitki, baklada tane sayısı 11, 9.3,9,2 adet/bakla, bin tane ağırlığı: 100, 96.9, 96.5 g olarak bildirilmiştir. Çalışma sonucunda 30 cm sıra arası, atılacak tohum miktarı 30 kg/ha ve Haziranın ikinci yarısı olan ekim zamanı en iyi sonuçları vermiştir.

Ichi ve ark., (2013) 2009-2010 yılları arasında Nijerya’da yaptıkları çalışmada b r lce için uygun ekim zamanını belirlemeye çalışmışlardır. Denemede 3 farklı ekim zamanı (13 şubat, 27 şubat, 13 Mart) ve 2 lokasyon kullanılmıştır. Deneme sonucunda ekim zamanları ve lokasyonlara göre sırasıyla bitki boyu: 76.40 - 71.40 - 61.80 ile 74.70 - 65.79 - 64.50 cm, çiçeklenme gün sayısı: 47.07 - 47.96 - 48.15 ve 47.22 - 37.85 - 48.37 gün, tohum verimi: 40,3 - 41,1 - 21,9 ve 52,1 - 35,0- 24,2 kg/da olarak belirlenmiştir. Deneme sonucunda en uygun ekim zamanı 13 şubat ve 27 şubat tarihleri olarak bildirilmiştir.

Mojaddam ve Nouri, (2014) 2010-2011 yılında İran’da yaptıkları çalışmada b r lcede uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla 3 farklı ekim zamanında (15 Temmuz-1 Ağustos-15 Ağustos) ekim yapmışlardır. Deneme sonucunda ekim tarihleri arasında önemli farklar çıkmıştır. Ekim tarihlerinin sırasıyla, bitkide bakla

sayısı: 10, 16.2, 13 adet, verim: 145.7, 181.7, 151.7 kg/da, yüz tane ağırlığı: 12.2, 16.27, 13.98 g, biyolojik verim: 495, 508, 604 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Ezeaku ve ark., (2015) Nijerya’da börülce için uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada dokuz çeşit ve bir lokal börülce genotipi ile iki yıl boyunca, erken ve geç dönemde ekimi denenmiştir. Deneme sonucunda çeşit ortalamalarında, iki lokasyonlarda, erken ve geç ekimlerde sırasıyla yüz tane ağırlığı: 13.57 - 10.46 ile 14.03 - 13.46 g, çiçeklenme süresi: 43.48 - 42.63 ile 48.14 - 45.42 gün, bitkide bakla sayısı: 14.62 - 15.56 ile 13.97 - 8.66 adet, baklada tane sayısı: 10.64 - 8.92 ile 11.24 - 7.46 adet, tohum verimi: 92 - 45 ile 77.8 - 19 kg/da olarak bildirilmiştir.

Çulha ve Bozoğlu (2016)’nun Samsun koşullarında yürüttükleri çalışmada konvansiyonel ve organik şartlarda Amazon ve Sırma börülce çeşitlerinin uygun ekim zamanı ve bitki sıklığının belirlenmesini amaçlanmıştır. Deneme sonucunda konvansiyonel şartlarda bitki boyu değerleri Amazon çeşidinde erken ekimde 98.9 cm geç ekimde 119.8 cm, Sırma çeşidinde erken ekimde 138.5 cm, geç ekimde 142.4 cm, organik şartlarda Amazon çeşidinde erken ekimde 63.44 cm geç ekimde 66.91 cm, Sırma çeşidinde erken ekimde 86.58 cm, geç ekimde 108.30 cm; bakla sayısı konvansiyonel şartlarda Amazon çeşidinde erken ekimde 21.8 adet, geç ekimde 16.7 adet, Sırma çeşidinde erken ekimde 14.3 adet, geç ekimde 9.6 adet, organik şartlarda Amazon çeşidinde erken ekimde 14.49 adet, geç ekimde 8.54 adet, Sırma çeşidinde erken ekimde 14.67 adet geç ekimde 8.49 adet olarak bildirilmiştir. Yüz tane ağırlığı 12.30 g ile 15.42 g arasında bulunmuş en yüksek değer geç ekimde elde edilmiştir. Tane veriminde ise değerler 12.28 g ile 26.74 g/bitki arasında bulunmuş en yüksek değerler erken ekimden elde edilmiştir.

Polat, (2017) Şanlıurfa ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada börülce bitkisinin en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla 2015 yılında Nisan–Ağustos ayları arasında yedi (20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs, 5 Haziran, 20 Haziran, 5 Temmuz, 20 Temmuz) farklı ekim zamanı uygulamıştır. Çalışmada Şimal börülce çeşidi kullanılmıştır. Uygulanan tüm ekim zamanları arasında en yüksek bitki boyu (27.6 - 38.10 cm), bitkide bakla sayısı (5.85 - 17.3 adet), baklada tane sayısı (6.6 - 11.57 adet), bitki başına tohum verimi (3.750 - 14.250 g) ve dekara tohum verimi

değerleri (53.00 - 226.50 kg) 20 Nisan ekiminden elde edilmiştir. Ekim zamanlarının incelenen özelliklerinin tamamı üzerine etkisi istatistiksel olarak çok önemli çıkmıştır.

Nwofia ve ark., (2018), Nijerya'da iki yıllık çalışmada 20 farklı börülce çeşidi ve 3 farklı ekim zamanı (Temmuz, Ağustos, Eylül) uyguladıkları çalışmalarında yıllarda ve farklı ekim zamanlarında sırasıyla baklada tane sayısı: 9.97 - 11.22 - 11.19 ile 11.29 - 11.16 , 11.69 - 11.17 adet, verim: 48.1, 95.8, 74.6 kg/da olarak bildirmişlerdir. Bitki boyu yıllara göre çeşit ortalamalarında Temmuz ekim zamanında 47.40 - 100.30 cm, Ağustos ekim zamanında 74.80 - 107.60 cm, Eylül ekim zamanında 47 - 99 cm olarak ölçüldüğü bildirilmiştir. Korelasyon analizi sonucu 100 tane ağırlığı ile verim arasında pozitif (0.019) ve önemsiz, baklada tane sayısı ile verim arasında pozitif ve önemli (0.132\*), baklada tane ile 100 tane ağırlığı arasında negatif ve çok önemli (-0.331\*\*) ilişki bulunmuştur.

İdikut ve ark., (2019), Kahramanmaraş ve Şanlıurfa şartlarında 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 araştırmışlardır. Lokasyonların, ekim zamanlarının ve lokasyon x ekim zamanı interaksyonlarının börülce çeşidinin çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitki başına tane ağırlığı ve dekara tane verim değerleri üzerinde önemli etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Araştırma sonucunda lokasyon ortalamalarına ve ekim zamanlarına göre sırasıyla çiçeklenme süresi: 41.51, 39.11, 39.51, 48.03, 54.01, 72, 63.10, 60.78 gün, bitki boyu: 99.65, 82.75, 104.90, 100.90, 86.19, 76.97, 68.28 cm, 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 börülce çeşidinde 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.

## 2.2 Börülce'de Bor Uygulamaları İle İlgili Literatür Özetleri

Anitha ve ark., (2005) Hindistan'da yaptıkları çalışmada demir ve çinko uygulamalarının börülcede etkilerini araştırılmıştır. Demir %0.5 oranında uygulamalarını çiçeklenmeden 25 gün sonra ve çiçeklenmeden 45 gün sonra uygulanmıştır. Deneme sonucunda bu uygulamalar ve kontrolde veriler sırasıyla verim: 424.77, 447.26, 469.31 kg/ha, bitki boyu: 40.16, 42.30, 47.26 cm, bakla uzunluğu: 2.96, 2.96, 3.30 cm, bitkide bakla sayısı: 14.16, 15.30, 15.66 adet, baklada tane sayısı: 11.76, 12.23, 13.16 adet olarak belirtilmiştir. Demirin veriliş zamanı geciktikçe kontrole göre değerler artmaktadır.

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 (B<sub>1</sub>: %0, B<sub>2</sub>: %0.1, B<sub>3</sub>: %0.2, B<sub>4</sub>: %0.3) sullandırılarak borax şeklinde verilmiştir. Borun tek başına kullanıldığı parsellerde elde edilen sonuçlara göre artan bor 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, 0.75, 1.50, 3 kg/ha) ve 4 bor (0, 0.50, 1, 2 kg/ha) dozu uygulamışlardır. Borun tek başına uygulamalarında artan dozlarda bitki boyu: 44.4, 44.6, 45.5, 45.1 cm; bitkide bakla sayısı: 27.2, 28.9, 30.2, 29.1 adet; baklada tane sayısı: 9.08, 9.42, 9.68, 9.48 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 tespit edilmiştir.

Inbaraj ve Muthuchelian, (2011) Hindistan'da kurdukları laboratuvar denemesinde börülcede 3 farklı bor dozu (0-0.5-50 ppm) kullanarak klorofil, nişasta ve protein içeriklerine olan etkisini araştırmışlardır. Araştıma 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 kontrodan daha düşük sonuçlar elde edilmiştir.

Habib, (2013) 2012 yılında Hindistan’da yaptığı çalışmada çinko (Zn) ve bor (B) dozlarının börülcenin verim ve verim ögelerine etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Denemede 4 doz çinko ( $Zn_1: 0, Zn_2: 1.25, Zn_3: 2.50, Zn_4: 3.75$  kg/ha) ve 5 doz bor ( $B_1: 0, B_2: 0.5, B_3: 1, B_4: 1.5, B_5: 2$  kg/ha) uygulanmıştır. Deneme sonucunda en yüksek bitki boyu 55.31 cm ile  $Zn_3+B_4$  uygulamasından elde edilmiştir. Kontrol grubunda ise bitki boyu 43.03 cm olarak belirtilmiştir. Bitkide bakla sayısı kontrol uygulamasında 34.93 adet, en yüksek 55.20 adet ile  $Zn_3+B_4$  uygulamasından elde edilmiştir. Baklada tane sayısı en yüksek 7.11 adet, bin dane ağırlığı ise en yüksek 41.75 g ile  $B_4$  uygulamasından elde edilmiştir.

Chatterjee ve Bandyopadhyay, (2015) Hindistan’da yaptıkları çalışmada bor ve molibdenin börülce üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Denemede bor (1.5 g/l) ve molibden ( $0.5 \text{ g/kg}^{-1}$ ) ekimden itibaren sadece 4. haftada, sadece 6. haftada ve hem 4. hem 6. haftalarda birlikte yapraktan uygulanmıştır. Deneme sonucunda borun tek uygulandığı parsellerde artan dozlarda bitkide bakla sayısı: 11.34, 16.58, 19.12, 24.16 adet, bakla uzunluğu: 15.21, 18.42, 19.84, 21.04 cm, bitki başına bakla verimi: 198.29, 232.10, 312.98, 349.41 g olarak bildirilmiştir. Bor dozları arttıkça parametrelerde artış meydana gelmektedir.

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, verim: 147 - 176 kg/da, protein oranı: %21.9-21.7 olarak belirlenmiş, bor uygulamaları incelenen özellikleri kontrole göre arttırmıştır.

Movalia Janaki ve ark., (2018) 2016 yılında Hindistan’da, börülcede verim ve verim ögelerine bor ve molibden uygulamalarının etkisini belirlemek amacıyla 4 doz bor (0, 2, 4, 6 kg/ha) ve 4 doz molibden (0, 0.75, 1.50, 2.25 kg/ha) uygulaması yapmışlardır. Çalışma sonucunda borun tek uygulandığı parsellerden elde edilen sonuçlara göre artan dozlarına göre bitki boyu: 45.65 - 46.33 - 45.60 - 45.58 cm, bitkide bakla sayısı: 8.08 - 9.25 - 11.67 - 11.08 adet, baklada tane sayısı: 5.22- 6.50 - 6.03 - 5.42 adet, tohum verimi: 6.46 - 7.96 - 7.91 - 6.85 g/bitki olarak bildirilmiştir. En yüksek bor dozunda özelliklerde düşüşler görülmeye başlanmıştır.



Kamboj ve Malik, (2018) Hindistan'da fosfor ve bor uygulamalarının b r lcede verim ve kaliteye olan etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Denemede, 4 bor dozu (B<sub>1</sub>: 0, B<sub>2</sub>: 0.25, B<sub>3</sub>: 0.5, B<sub>4</sub>: 1 mg kg<sup>-1</sup>) ve 5 fosfor dozu (P<sub>1</sub>: 0, P<sub>2</sub>: 25, P<sub>3</sub>: 50, P<sub>4</sub>: 75, P<sub>5</sub>: 100 mg kg<sup>-1</sup>) uygulanmıştır. Tohum verimi 4.56-10.18 g/bitki arasında bulunurken en yüksek değer B<sub>3</sub>+P<sub>5</sub> uygulamasından, en düşük değer ise B<sub>0</sub>+P<sub>0</sub> uygulamasında elde edilmiştir. Protein oranı en yüksek %25.83 ile B<sub>3</sub>+P<sub>5</sub> uygulamasından elde edilmiştir. Borun en yüksek doz uygulamasında ise düşüşler meydana gelmiştir.

Mishra ve ark., (2018) Hindistan'da, b r lcede çinko (0, 10,20, 30 kg/ha) ve bor (0, 2 kg/ha) uygulamalarının etkilerini görmek için 2013 yılında bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda en yüksek verim 89 kg/da ile 30 kg/ha çinko ve 2 kg/ha bor uygulamasında elde edilmiştir. Bor dozlarının tek başına kullanıldığı parsellerde baklada tane sayısı: B<sub>0</sub>: 3.96, B<sub>1</sub>: 4.10 adet, verim: B<sub>0</sub>: 75.9, B<sub>1</sub>: 78.7 kg/da, protein oranı: B<sub>0</sub>: %27.05, B<sub>1</sub>: %27.54 olarak bildirilmiştir. Bor dozu arttıkça parametrelerde artış olduğunu bildirilmiştir.

Debnath ve ark., (2018) Hindistan'da, yaptıkları çalışmada 3 farklı bor dozu (kontrol, 1, 1.5 ve 2 kg/ha) ve 3 farklı çinko dozu (2.5, 5 ve 7.5 kg/ha) uygulamalarının b r lcedeki etkilerini araştırmışlardır. Sadece bor uygulanan parsellerden artan dozlarda elde edilen sonuçlara göre bitki boyu: 43.08, 44.40, 48.20, 49.90 cm, bakla uzunluğu: 27.9, 30.6, 32.3, 33.6 cm, biyolojik verim: 247, 255, 271, 282 kg/da, dekara verim: 141, 149, 159, 171 kg/da, tanede bor miktarı: 0.61, 0.70, 0.71, 0.80 kg ha<sup>-1</sup> olarak bildirilmiş ve borun incelenen özellikler üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır.

Al- Hayani ve Al-Jumaili, (2019) b r lcede bor uygulamalarının etkilerini belirledikleri çalışmada 4 farklı B dozu (0-25-50-75 ml L) uygulamışlardır. Deneme sinucunda uygulanan bor dozlarında sırasıyla baklada tane sayısı: 5.76 - 6.83 - 6.80 - 5.27 adet, bitkide bakla sayısı: 24.82 - 26.53 - 25.27 - 24.73 adet, verim: 67.9 - 72.3 - 71.8 - 68.8 kg/da, protein oranı: %24.50 - 24.61 - 24.64 - 24.34 olarak belirlenmiştir.

### 2.3 Börülce'de Demir Uygulamaları İle İlgili Literatür Özetleri

Ohwaki ve ark., (1997) Tayland'da yaptıkları çalışmada 10 börülce çeşidinde yapraktan farklı zamanlarda uygulanan 5 g L demir dozunun verim ve verim öğelerine olan etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Deneme sonucunda kontrol ve demir dozunda sırasıyla bitki boyu: 21.8 - 73.0 cm, verim: 58 - 861 kg/ha, bin tane ağırlığı: 38.5 - 52.9 g arasında bulunmuştur. Demir uygulaması tüm parametreleri arttırmıştır.

Afshar ve ark., (2013) İran da yürüttükleri denemede sulama ve demir uygulamalarının börülcede verim ve verim öğelerine olan etkisini ortaya koymaya çalışmışlardır. Denemede 4 doz demir (0, 0.5, 1, 1.5 mg/l) bitkilere yapraktan uygulanmıştır. Deneme sonucunda baklada tane sayısı: 13.8 - 18.66 adet, bitkide bakla sayısı: 33 - 52 adet arasında bulunmuştur. En düşük baklada tane sayısı kontrol işleminden elde edilirken 0.5 mg/l demir dozundan elde edilen değer ile en düşük değer arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Demir dozlarının artmasıyla baklada tane sayısı artarken bin tane ağırlığının azaldığını bildirilmiştir. En düşük bin tane ağırlığı 143.78 g ile 1 mg/l demir uygulamasından elde edilirken 1.5 mg/l dozundan elde edilen bin tane ağırlığı ile arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Salih, (2013) Irak'da yaptığı çalışmada uygulanan bor (B), demir (Fe) ve çinko gübrelemesinin börülcede tohum kalitesine olan etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Tüm mikroelementler 3 dozda (0, 1, 2 ppm), her 15 günde bir yapraktan uygulanmıştır. Deneme sonucunda tanedeki demir miktarı kontrol: 40, Fe<sub>1</sub>: 90, Fe<sub>2</sub>: 154, B<sub>1</sub>: 51, B<sub>2</sub>: 58 mg kg<sup>-1</sup>, tanedeki bor miktarı kontrol: 16, Fe<sub>1</sub>: 31, Fe<sub>2</sub>: 47, B<sub>1</sub>: 31, B<sub>2</sub>: 40 mg kg<sup>-1</sup>, tanedeki protein oranı kontrol: %23.4, Fe<sub>1</sub>: %26.7, Fe<sub>2</sub>: %28.9, B<sub>1</sub>: %25.3, B<sub>2</sub>: %26.8 olarak bildirilmiştir. Tüm parametrelerde dozlar arttıkça değerler kontrole göre artış göstermiş, protein oranına ise demirin etkisi bora oranla daha yüksek olmuştur.

Meena ve ark., (2013) Hindistan'da börülcede (*Vigna mungo* L.) verim ve verim öğelerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada yapraktan demir ve sülfür uygulaması yapmışlardır. Demir ve sülfür %5 oranında çiçeklenmeden 25 gün ve çiçeklenmeden 40 gün sonra olacak şekilde 2 kez verilmiştir. Deneme sonucunda sadece demirin uygulandığı parsellerde elde edilen sonuçlara göre; bitkide nodül sayısı uygulamalarda sırasıyla 14.13, 16.63, 17 adet, bitkide bakla sayısı: 11.70,

12.80, 12.25 adet, verim: 99.5, 105.8, 103.7 kg/da olarak bildirilmiştir. Tüm parametrelerde kontrole göre artış meydana gelmiştir.

Karimi ve ark., (2014) farklı demir gübre çeşitleri ile maş fasulyesinde (*Vigna radiata* L.) yaptıkları çalışmada demirin bitkinin büyüme parametreleri ile antioksidan özellikleri üzerinde etkilerini belirlenmeye çalışmışlardır. Çalışmada nano-demir ve demir şellat uygulamaları 4 doz da (10, 50, 100, 250 ppm) gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda tanede protein oranı en yüksek 10 ppm dozundan elde edilmiş, 50 ve 100 ppm dozlarında artış olurken 250 ppm dozunda azalma meydana gelmiştir.

Marquez-Quiroz ve ark., (2015) Meksika’da demir uygulamalarının börülce üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Deneme sera şartlarında, 4 farklı demir (Fe) dozu (0-25-50-100  $\mu\text{M/l}$ ) kullanılarak yapılmıştır. Çalışma sonucunda 100 tane ağırlığı Fe1: 15, Fe2: 13, Fe3: 14, Fe4: 13 g, bitkide bakla sayısı Fe<sub>1</sub>: 20, Fe<sub>2</sub>: 36, Fe<sub>3</sub>: 20, Fe<sub>4</sub>: 13 adet, tohum verimi Fe1: 34.2, Fe<sub>2</sub>: 49.9, Fe<sub>3</sub>: 28, Fe<sub>4</sub>: 19.3 g/bitki olarak verilmiştir. Deneme sonucunda en yüksek demir dozu uygulamalarından kontrolden daha düşük sonuçlar elde edilmiştir.

Singh ve ark., (2016) börülcede (*Vigna mungo* L.) sülfür ve demir uygulamalarının etkilerine baktıkları çalışmalarında demir uygulanan parsellerde artan dozlarda (Fe1:0, Fe2: 2.5, Fe3:5 kg/ha<sup>-1</sup>) bitki boyu: 41.01, 45.06, 47.26 cm, bitkide bakla sayısı: 26.70, 35.60, 37.60 adet, tohum verimi: 59, 80, 87 kg/da, protein oranı: %18.13, 20.00, 20.38, tanede demir miktarı: 125.90, 132.10, 145.70 ppm olarak bildirilmiştir. Demirin artan dozları incelenen özellikleri arttırmıştır.

Al-Issawi ve Mahdi, (2016) börülcede (*Vigna radiata* L.) yapraktan uygulanan demir ve potasyumun büyüme ve verim özelliklerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada 3 doz potasyum ve 3 doz demir (0, 100, 200 mg Fe.L<sup>-1</sup>) uygulanmıştır. Uygulamalar vejetason dönemi, çiçeklenme dönemi ve bakla olgunlaşma dönemi olmak üzere 3 farklı dönemde yapraktan yapılmıştır. Çalışma sonucunda demir etkilerinin sonuçlarına göre bu uygulamalarda sırasıyla bitki boyu: 44.49, 45.79, 43.77 cm, bitkide bakla sayısı: 19.28, 21.60, 22.35 adet, yüz tane ağırlığı: 3.54, 3.60, 3.16 g, bitki başına tohum verimi: 3.59, 3.89, 6.05 g/bitki olarak belirlenmiştir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1 Deneme Alanının Yeri ve Konumu

Deneme, Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür. Araştırma yeri deniz seviyesinden 6 m yükseklikte bulunmaktadır. Deneme alanına ait görüntü Şekil 3' de gösterilmektedir.



Şekil 3.1 Deneme Yerinin Uydu Görüntüsü

#### 3.2 Deneme Alanının İklim Özellikleri

2016-2017 yılları aylık değerler ve uzun yıllar ortalaması (1974-2015) kaydedilen toplam yağış, ortalama nem ve ortalama sıcaklık değerleri Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Denemenin Yürütüldüğü Alanın 2016-2017 Vejetasyon Dönemine Ait İklim Verileri

Aylar	2016			Toplam Yağış (mm)	Ort. Nem (%)	2017			Toplam Yağış (mm)	Ort. Nem (%)
	Sıcaklık (°C)					Sıcaklık (°C)				
	Max.	Min.	Ort.			Max.	Min.	Ort.		
Mayıs	29.5	8.9	16.7	115.1	75.1	27.9	9.5	15.4	72.6	77.7
Haziran	34.2	14.3	22.1	55.1	70.3	27.2	14.2	20.8	54.7	72.8
Temmuz	30.1	18.3	24.1	138.8	69.2	30.6	17.1	24	10.8	69.5
Ağustos	32.3	18.3	25.7	57.0	71.6	31.5	17.8	25.3	38.8	74.2
Eylül	35.8	12.9	20.9	158.6	66.2	35.1	14.4	22.3	29.6	69.5
Ekim	26.2	8.8	16.2	99.4	73.6	30.9	9.9	16.4	85.0	67.9
Toplam/Ortalama	31.35	13.58	22.46	624	71	30.53	13.81	22.17	291.5	71.93

Kaynak: Ordu Meteoroloji Müdürlüğü

**Çizelge 3.2** Denemenin Yürütüldüğü Alanın Uzun Yıllarda (1973-2015) Vejetasyon Dönemine Ait İklim Verileri

Aylar	Uzun yıllar			Toplam Yağış (mm)	Ort. Nem (%)
	Sıcaklık (°C)		Ort.		
	Max.	Min.			
Mayıs	35.6	3.4	15.6	56.1	76.3
Haziran	37.3	9.6	20.3	75.6	72.5
Temmuz	37.1	13.3	23.2	59.5	72.3
Ağustos	36.3	13.0	23.6	68.6	72.4
Eylül	36.4	9.2	20.3	80.7	73.2
Ekim	34.2	2.5	16.4	137.6	74.8
Toplam/Ortalama	36.15	8.5	19.9	477.7	73.58

Kaynak: Ordu Meteoroloji Müdürlüğü

Çizelge 3.1 ve 3.2’de görüldüğü gibi, deneme alanının ilk yılı olan 2016 yılında vejetasyon süresinde düşen toplam yağış miktarı 624 mm, ortalama sıcaklık 22.46 °C ve ortalama nem %71, denemenin ikinci yılı olan 2017 de ise toplam yağış miktarı 291.5 mm, ortalama sıcaklık 22.17 °C ve ortalama nem %71.93 olarak kaydedilmiştir. Uzun yıllar ortalamasında ise yağış miktarı 477.7 mm, ortalama sıcaklık 19.9 °C, ortalama nem ise %73.58 olarak kaydedilmiştir. Denemenin kurulduğu ilk yıl olan 2016 yılında toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından oldukça yüksektir. 2017 yılına ait toplam yağış değerleri ise uzun yıllar ortalamasının altında kalmıştır. İki yıla ait sıcaklık değerleri de uzun yıllar ortalamasının üzerinde iken, nem değerleri uzun yıllar ortalamasının altında kalmıştır.

Börülce, yarı nemli koşullara çok iyi uyum sağlamış bir sıcak iklim bitkisidir. Aşırı sıcaklık ve kuraklık döllenmeyi olumsuz yönde etkileyerek meyve ve tohum bağlamasını azaltır. Çimlenme için toprak sıcaklığının 8–10 °C arasında olması istenir. En iyi gelişme sıcaklığı 20-30 °C arasındadır. Bu bakımdan yarı kurak bölgelere daha iyi adapte olur. Denemenin kurulduğu bölgeye ait iklim verilerinden sıcaklık börülce yetiştiriciliği açısından uygun olmasına rağmen özellikle 2016 yılı nem ve yağış miktarının fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 3.1).

### 3.3 Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Deneme yeri toprak örneği, ekim öncesi, deneme alanını temsil edecek 6-7 yerden 0-30 cm derinliğinde alınan toprakların karıştırılmasıyla elde edilmiştir. Toprak örneği Giresun Fındık Araştırma Laboratuvarında analiz edilmiştir. Toprak analiz sonuçları Çizelge 3.1.2 ’de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.2** Deneme Alanına Ait Toprak Özellikleri

<b>Özellik</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Tekstür	Killi	Killi
pH	6.88	6.55
% Kireç (CaCO <sub>3</sub> )	5.3	5.1
Toplam Tuz (mS)	0.69	0.71
Organik Madde (%)	2.08	2.34
P(ppm)	8.19	9.40
K (ppm)	95	102
Fe (ppm)	2.11	2.32
B (ppm)	0.30	0.36

Yapılan fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına göre deneme alanı toprağının iki yıllık sonuçlarına göre; toprak tekstürü killi yapıda, pH bakımından nötre yakın (6.88-6.55), orta seviyede kireçli (%5.3-5.1), az tuzlu (0.69-0.71), organik maddece orta seviyede (%2.08 - %2.34), fosfor içeriği az (8.19-9.40ppm), potasyum içeriği yeterli seviyede (95-102 ppm ) belirlenmiştir. Mikroelement içeriği açısından demir (2.11-2.32 ppm) ve bor (0.30-0.36 ppm) toprakta yetersiz seviyededir (Çizelge 3.1.2). Toprakta borun az, yeterli ve yüksek kritik sınır değerlerinin sırasıyla < 0.5 (az), 0.5-5.0 (yeterli) ve > 5.0 ppm (yüksek) olduğu genel kabul görmektedir (Uysal ve ark., 2007). Toprakta ekstrakte edilebilir Fe miktarı 2.5 ppm in altında ise az, 2.5-4.5 ppm arasında orta ve 4.5 ppm den fazla ise genellikle yüksek ve toksik olarak değerlendirilmektedir (Lindsay ve Norwell 1978).

Börülce fazla asitli ve bazik olmayan her tip toprakta rahatlıkla yetişebilir. Su tutma kapasitesi yüksek nemli yerlerde iyi gelişir. İyi drene olmuş tınlı kumlu topraklar ister.

### **3.4 Bitki Materyali**

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 börülce çeşidi bodur, dik gelişen bitki tipinde, sarılma eğilimi hafif, tane şekli böbrek, hilum halka rengi siyah, bakla olgunlaşma süresi ortadır (Çulha ve Bozoğlu, 2016).

### 3.5 Yöntem

#### 3.5.1 Denemenin Kurulması

Deneme 2016-2017 vejetasyon döneminde yürütülmüş olup 1 Mayıs – 15 Mayıs- 30 Mayıs olmak üzere 3 ekim zamanı, 4 saf demir dozu (0-1-2-4 kg/da), 4 saf bor dozu (0-150-300-600 g/da), 3 blokta ve 2 yıl olarak planlanmış ve kurulmuştur. Ancak 2016 yılında ilk ekim zamanı olan 1 Mayıs tarihinde yapılan ekimlerde iklim koşulları nedeniyle hiç bitki çıkışı olmamıştır. Bu sebeple çalışma iki ekimzamanı olarak değiştirilmiş ve 15 Mayıs - 30 Mayıs ekim zamanları uygulanmıştır. Demir kaynağı olarak demir sülfat ( $FeSO_4$ ), bor kaynağı olarak bor oksit ( $B_2O_3$ ) kullanılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Parseller sıra arası 50 cm, sıra üzeri 15 cm, parsel boyu 3 m olacak şekilde 5 bitki sırasından oluşturulmuştur ve her parsel  $7.5 m^2$ 'dir. Ana parsellere ekim zamanı, alt parsellere demir dozları, alt alt parsellere bor dozları uygulanmıştır.

Fazla miktarda verilen azotlu gübrelerin baklagil bitkisinin karbon/azot oranını azaltarak azot fiksasyonunun gerilemesine neden olduğu bilinmektedir (Graham ve Rosas 1979). Toprakta yarayışlı azot (mineral azot) fazlalığı nodülasyonu olumsuz yönde etkilemektedir. Bu bilgilerden hareketle her iki yılda da denemede ekim öncesinde tabana dekara saf olarak 4 kg azot gelecek şekilde DAP ve 10 kg potasyum sülfat gübrelemesi elle verilerek toprağa karıştırılmıştır.

Ekim, 4-5 cm ekim derinliğinde elle yapılmıştır. Demir ve bor uygulamaları ekimden sonra bitki çıkışları olmadan önce sulandırılarak toprağa verilmek suretiyle yapılmıştır. Bitki gelişme devresi boyunca, deneme parsellerini yabancı otlardan temizlemek ve sulamalardan sonra oluşan kaymak tabakasını kırmak amacıyla 3 defa çapa, bitkinin su ihtiyacına göre yağmurlama sulama yapılmıştır. Hasat işlemi kenarlardan birer sıra kenar tesiri atılarak, baklalar saman sarısı rengini aldığı anda elle yapılmıştır. Hasat edilen baklalar kuruduktan sonra taneleri elle ayrılmıştır.



**Şekil 3.2** Toprak İşleme Sonrası Uygulama Arazisi



**Şekil 3.3** Denemenin Parselasyonu



**a**

**b**

**Şekil 3.4** Tohumların Ekimi (a), Demir ve Bor Elementlerinin Uygulanması (b)





**Şekil 3.5** Çiçeklenme Döneminde Bitkiler



**Şekil 3.6** Hasat Döneminde Bitkiler



**Şekil 3.7** Hasat Sonrası kurumaya bırakılan tohumlar

### **3.5.2 Verilerin Elde Edilmesi**

Yapılan gözlem ve ölçümler Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü (2001)'ne göre yapılmıştır.

#### **3.5.2.1 Çıkış Süresi (gün)**

Tohumların toprağa ekildiği günden, parseldeki bitkilerin %50' sinin toprak yüzeyinde görüldüğü güne kadar geçen süre gün olarak hesap edilmiş ve her bir uygulamada tekerrürlerin ortalamaları alınarak çıkış süresi olarak kaydedilmiştir.

#### **3.5.2.2 Çiçeklenme Süresi (gün)**

Denemedeki bitkilerin çıkışından itibaren, parsel popülasyonunun %50'sinin çiçeklendiği güne kadar geçen süre gün olarak çiçeklenme süresi olarak belirlenmiştir.

#### **3.5.2.3 Vejetasyon Süresi (gün)**

Ekimden itibaren bitkilerin %50'sinin baklalarının olgunlaştığı süre gün olarak Vejetasyon Süresi olarak kaydedilmiştir.

#### **3.5.2.4 Bitki Boyu (cm)**

Hasat olgunluğu döneminde parsellerden şansa bağlı olarak seçilen 10 bitkinin boyu kök boğazı ile gövdenin büyüme ucu esas alınarak metre ile ölçülerek hesaplanmıştır.

#### **3.5.2.5 Bitkide Bakla Sayısı (adet/bitki)**

Her parselden seçilen 10 adet bitkinin tüm baklaları sayılmış ve ortalama bitkide bakla sayısı (adet/bitki) olarak belirlenmiştir.

#### **3.5.2.6 Baklada Tane Sayısı (adet/bakla)**

Seçilen 10 adet bitkinin baklalarındaki taneler sayılıp bakla sayısına bölünerek ortalamaları alınmış, tane sayıları (adet/bakla) tespit edilmiştir.

#### **3.5.2.7 Bin Tane Ağırlığı (g)**

Bin tane ağırlığı için her parselden elde edilen tanelerden tesadüfî olarak alınan 4 ayrı 100 adet tohumluk örneği hassas terazide tartılarak ortalamaları alınmak suretiyle elde edilen sayı 10 ile çarpılıp bin tane ağırlığı (g) bulunmuştur.

### 3.5.2.8 Dekara Tane Verimi (kg/da)

Her uygulama parselinde, kenar tesirleri düşüldükten sonra kalan alan içerisindeki bitkilerin tamamı hasat ve harman edilerek parsel verimleri bulunmuştur. Parsel verimleri dekara çevrilmek sureti ile kg/da cinsinden ifade edilmiştir.

### 3.5.2.9 Tanenin Su Alma Kapasitesi (g/tane)

Aşağıdaki formül yardımıyla bulunmuştur.

$$SAK = \frac{[(YA - KA) \times (\frac{KA}{100}) \times \text{ŞMTS}]}{100 - \text{ŞMTS}}$$

SAK: Su alma Kapasitesi

KA: Kuru Ağırlık

YA: Yaş ağırlık

ŞMTS: Şişmeyen tane sayısı

### 3.5.2.10 Tanenin Şişme Kapasitesi (ml/tane)

Aşağıdaki formül yardımıyla bulunmuştur.

$$\text{ŞK} = \frac{[(IH - 100) - (KH - 50)] - [(KH - \frac{50}{100}) \times \text{ŞMTS}]}{100 - \text{ŞMTS}}$$

ŞK: Şişme indeksi

IH: Islak hacim

KK: Kuru hacim

ŞMTS: Şişmeyen tohum sayısı

### 3.5.2.11 Pişme Süresi (dk)

100 tane ıslatılmış börülce numunesi kaynayan suyun içerisine atılarak, 40 dakikadan sonra her 5 dakikada kontrol edilip kabuğu soyulup tane ikiye ayrıldığında içindeki beyaz nokta kayboluncaya kadar geçen süre pişme süresi olarak kaydedilmiştir.

### 3.5.2.12 Tanede Protein Oranı (%)

Her parselden hasat edilen börülcelerden 15'er gramlık tohum örnekleri öğütülecek ve Kjeldhal metoduyla azot tayini yapılmıştır. Elde edilen rakamlar 6.25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranı tespit edilmiştir.

### 3.5.2.13 Tanede Demir ve Bor Miktarları (mg kg<sup>-1</sup>)

Kurutulan bitki tohumları bitki öğütücüsü ile öğütülmüş ve plastik poşetler içerisine konularak kimyasal analizlerde kullanıma hazır hale getirilmiştir. Öğütülmüş örneklerden 0.5 g tartılıp, porselen kül kabına konulmuştur. Daha sonra kül kabı soğuk haldeki kül fırınına yerleştirilmiştir. Kül fırınında 500±50°C' de yakma işlemi yapılmıştır. Ortamda kömürleşmiş parçacıklar kalmadığı ve kül gri renkli olduğu zaman kül kapları fırından alınmıştır. Besin elementlerinin ekstraksiyonu için 10 ml 1N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile ekstraksiyon işlemi yapılmıştır. Ölçümler aşağıda belirtildiği şekilde yapılmıştır.

#### 3.5.2.13.1 Tanede Bor (B) Miktarı (mg kg<sup>-1</sup>)

Azomethin-H' ın bor ile oluşturduğu kompleksteki renk intensitesinin 430 nm dalga boyunda kolorimetrik olarak ölçülmesi esasına dayanmaktadır. Sonuçlar ppm olarak bildirilmiştir.

#### Gerekli Kimyasal Maddeler;

**-1 N Sülfürik Asit Solüsyonu:** 27.8 ml sülfürik asit (%96; d=1.84 g/ml) içinde az miktarda da saf su bulunan litrelik balon jöjeye konmuşve sonra 1000 ml' ye tamamlanmıştır.

**-Buffer Solüsyonu:** 250 g amonyum asetat 500 ml saf suda eritilmiştir. Üzerine 125 ml asetik asit ilave edilmiştir. Üzerine 6.7 g EDTA' nın disodyum tuzu (titriplex III) ve 6 ml thioglycolique asit ilave edilmiştir. Karıştırılarak litreye tamamlanmış ve renkli şişeye aktarılmıştır (Bu işlemler dikkatli bir şekilde çeker ocakta yapılmalmıştır).

**-Azomethin-H Solüsyonu:** 0.9 gr Azomethin-H tartılır. İçinde bir miktar saf su bulunan 25 ml' lik beherglasta ve sıcak su banyosu üzerinde hafifçe çalkalanarak 48 şeffaf ve berrak olana kadar ısıtılmıştır. Üzerine 2 g askorbik asit ilave edilmiştir. 100 ml balonjöjeye boşaltılmış ve saf su ile tamamlanmıştır.

**-Yöntem:** Kuru yakma analizi sonucunda elde edilen ekstraktan 2 ml alınarak tüplere konmuş, üzerine 4 ml buffer solüsyonu ve 2 ml Azomethin-H solüsyonu ilave edilmiştir. Aynı işlemler standartlar için de yapılmış, 2 saat bekletilmiş ve spektrofotometrede 430 nm dalga boyunda absorbans değerleri okunmuştur.

#### **3.5.2.13.2 Tanede Demir (Fe) Miktarı (mg kg<sup>-1</sup>)**

Kuru yakma uygulanarak analize hazır hale getirilen örneklerin Fe ölçümleri atomik absorpsiyon spektrofotometre cihazı (Varian SpetrAA 220FS) ile yapılmıştır. Sonuçlar ppm olarak belirtilmiştir. (Kacar ve İnal, 2008).

#### **3.5.3 Verilerin Değerlendirilmesi**

Elde edilen verilerin varyans analizleri JUMP 13.0 paket programında, çoklu karşılaştırmalar %5 önem seviyesinde LSD testi kullanılarak, korelasyon analizi ise SPSS.24 paket programında Pearson'a göre yapılmıştır.

#### 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmadan elde edilen bulgular yıllar itibariyle birleştirilmiş analiz yapılarak tartışılmıştır.

##### 4.1 Çıkış Süresi (gün)

Bor ve demir uygulamalarının farklı zamanlarda ekilen bürülcede çıkış süresine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Bürülcenin Çıkış Süresine Ait Varyans Analiz Sonuçları

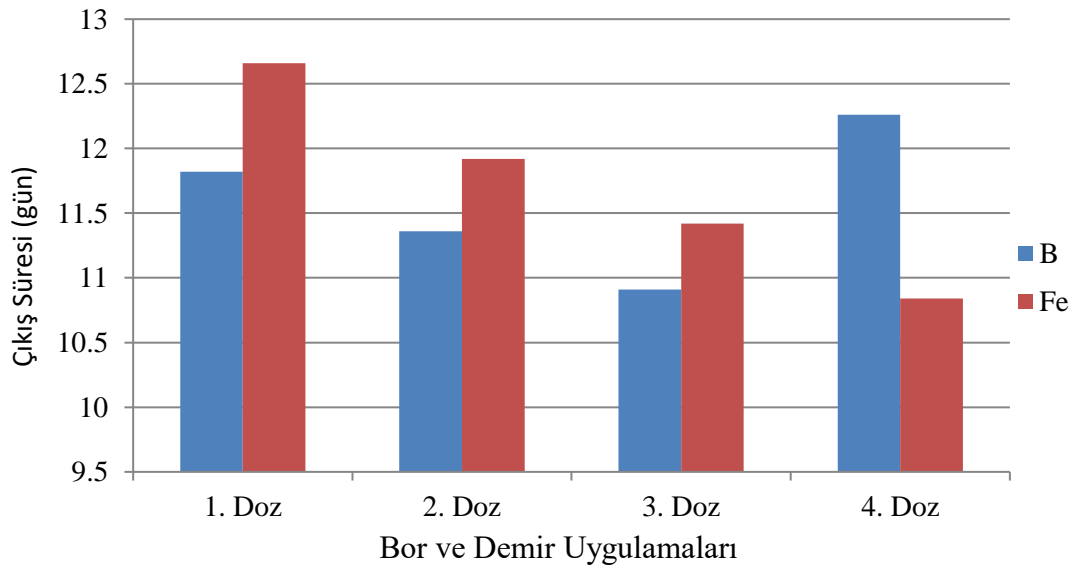
VK	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F
Genel	191	-	-
Y	1	55.25	68.88*
Blok	4	4.07	5.077
EZ	1	27.75	34.60*
EZxY	1	0.005	0.006
Hata 1	4	0.80	-
Fe	3	17.53	52.59**
FexY	3	3.92	11.76**
FexEZ	3	0.50	1.51
FexYxEZ	3	0.22	0.68
Hata 2	24	0.33	-
B	3	1.61	7.33*
BxY	3	0.19	0.90
BxEZ	3	0.17	0.77
BxFe	9	9.82	44.58**
BxYxEZ	3	0.08	0.40
BxFexY	9	0.16	0.73
BxFexEZ	9	1.03	4.68**
BxFexEZxY	9	0.68	3.08*
Hata 3	96	0.22	-

\*\* P<0.01, \* P<0.05 düzeyinde önemli, Y Yıl, EZ Ekim zamanı, Fe Demir, B Bor

Yapılan istatistik analiz sonucunda yıl (P<0.05), ekim zamanının (P<0.05), demirin (P<0.01) ve borun (P<0.05) tek etkilerinin çıkış süresine etkisi önemli bulunmuştur. Ekim zamanı x demir interaksiyonu ile ekim zamanı x bor interaksiyonunun etkisi önemsiz çıkarken, demir x bor interaksiyonunun etkisi önemli (P<0.01) bulunmuştur. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonunun etkisi (P<0.01) ile yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonunun etkisi de önemli (P<0.05) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

2016 yılında çıkış süresi (12.30 gün) 2017 yılına (11.12 gün) oranla daha uzun sürmüştür. Bürülce sıcak iklim bitkisi olduğu için uygun çimlenme sıcaklığının

18-20 °C olmasını ister. Yılların etkisinin önemli çıkmasına 2016 yılı Mayıs ayında meydana gelen yağışın (115.1 mm) 2017 yılına oranla fazla olmasının (72.6 mm) toprak sıcaklığını düşürmesi ve bunun çıkış süresinin uzamasına sebep olduğu düşünülmektedir (Çizelge 3.1). Ekim zamanlarının çıkış süresine etkisi önemli çıkmış ve ekim zamanları geciktikçe çıkış süresinin kısaldığı belirlenmiştir. 30 Mayıs ekim zamanında elde edilen çıkış süresi 10.16 gün, 15 Mayıs ekim zamanında elde edilen çıkış süresi ise 13.22 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Ekim zamanının gecikmesiyle toprak sıcaklığında meydana gelen artışın çıkış süresini azalttığı düşünülmektedir. Demir ve bor uygulamalarının birleştirilmiş yıllarda ortalamalara tek başına etkilerine bakıldığında, demir dozları arttıkça çıkış sürelerinde azalış meydana gelirken borun 300 g/da dozunda en kısa çıkış süresi elde edilmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.1). Rehman ve ark., (2012) bor ile yapılan priming uygulamalarında artan bor dozlarında çimlenmenin arttığını, belli bir dozdan sonra ise çıkış süresinin artmaya başladığını, yüksek dozlarda ise hiç bitki çıkışı olmadığını bildirmişlerdir. Shalu ve ark., (2014), farklı demir dozları ile yaptıkları çalışmada artan demir dozlarıyla birlikte radikula ve plumula uzunlukları ile çimlenmenin arttığını bildirmişlerdir.



**Şekil 4.1** Bor ve demir uygulamalarının çıkış süresine (gün) etkisi

Demir x bor interaksiyonunun birleştirilmiş yıllar ortalamalarında en kısa çıkış süresi 10.24 gün ile 4 kg/da demir dozu ve 300 g/da bor dozundan elde edilmiş olup 4 kg/da demir dozu ve 150 g/da bor dozu ile 2 kg/da demir dozu ve 300 g/da bor

dozundan elde edilen değerler en kısa çıkış suresi ile aynı grupta yer almıştır. En uzun çıkış suresi ise 12.75 gun ile demirin uygulanmadığı parsellerden ve 600 g/da bor dozundan elde edilmiştir. Demirin ve borun uygulanmadığı parseller ile 1 kg/da demir ve 600 g/da bor dozundan elde edilen değerler en uzun çıkış suresi ile aynı grupta yer almıştır (izelge 4.3). Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en kısa çıkış suresi 8.66 gun ile 30 Mayıs ekim zamanında, 4 kg/da demir dozu ile 300 g/da bor dozundan elde edilmiştir. En uzun çıkış suresi ise 14.16 gun olarak bulunmuş ve 15 Mayıs ekim zamanı 1 kg/da demir dozu ve 600 g/da bor dozundan elde edilmiştir. 15 Mayıs ekim zamanı, 1 kg/da demir dozu ile borun 0 dozu ve demirin 0 dozu ile 600 g/da bor dozunda en uzun sure ile aynı grupta yer alan değerler elde edilmiştir (izelge 4.3).

Yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en kısa çıkış suresi 7.66 gun ile 2017 yılında, 30 Mayıs ekim zamanında, 4 kg/da demir ve 300 g/da bor dozu uygulamasından elde edilmiştir. En uzun çıkış suresi 14.66 gun ile 2016 yılı, 15 Mayıs ekim zamanında, demirin 0 dozu ile borun 0 ve 600 g/da dozu ve 1 kg/da demir dozu ile 600 g/da bor dozundan elde edilmiştir. 2016 yılı, 15 Mayıs ekim zamanı, 1 kg/da demir ile borun uygulanmadığı parsellerden elde edilen değer en uzun sure ile aynı grupta yer almıştır (izelge 4.2).

Gülümser ve ark., (1989) Samsun koşullarında yaptıkları araştırmada çıkış surelerini 7-12 gun arasında, ztrk (2010), Ordu ekolojik şartlarında yaptığı çalışmada brlcece çıkış suresini 8-12 gun arasında bildirmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar belirtilen alışmalardna daha yüksek bulunmuştur. Kullanılan çeşidin farklılığının ve uygulanan demir ve borun çıkış suresi üzerindeki etkilerinin bu farklılığa neden olduğu düşünülmektedir.

Bitkilerde imlenme dolayısıyla çıkış suresi üzerine çok sayıda faktör etki etmektedir. Bunlardan en önemlileri sıcaklık, nem ve toprak yapısıdır. Soğuğa karşı hassas olan brlce mutlaka ilkbahar son donlarından sonra ekilmelidir. Diğer şartlar uygun olduğunda, toprak sıcaklığı arttıka çimlenme suresi de kısılabilir, dolayısıyla çıkış suresi kısılır. Sıcağı seven bir bitki olan brlce yüksek toprak sıcaklıklarında daha hızlı bir şekilde çimlenip daha kısa surede çıkış gerçekleştirmekte, toprak sıcaklığı düştükçe bu sure uzamaktadır.



**Çizelge 4.2** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Çıkış Süresine Ait Ortalamalar (gün) ve İstatistik Gruplar

		2016					2017				
		Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)
Ekim Zamanı (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)
15 Mayıs	0	<b>14.66 a</b>	14.33 ab	13.66 cde	13.33 def	<b>13.91</b>	12.66 efg	13.66 cde	12.33 fgh	11.66 hij	<b>12.57</b>
	150	14.33 ab	13.33 def	12.66 efg	12.66 efg	<b>13.32</b>	12.33 fgh	12.33fgh	12.33 fgh	11.33 ijk	<b>12.08</b>
	300	13.66 cde	12.66 efg	12.66 efg	12.66 efg	<b>12.91</b>	11.66 hij	12.66 efg	11.33 ijk	11.00 jkl	<b>11.65</b>
	600	<b>14.66 a</b>	<b>14.66 a</b>	13.66 cde	13.66 cde	<b>14.16</b>	13.33 def	13.66 cde	13.33 def	12.66 efg	<b>13.23</b>
	EZxFe (Ort.)	<b>14.31</b>	<b>13.74</b>	<b>13.16</b>	<b>13.07</b>	<b>13.57</b>	<b>14.50 a</b>	<b>13.06 d</b>	<b>12.33 de</b>	<b>11.66 f</b>	<b>12.38</b>
30 Mayıs	0	12.33 fgh	12.00 ghı	10.66 klm	10.33 lmn	<b>11.33</b>	11.00 jkl	9.66 nop	9.33 op	8.66 p	<b>9.50</b>
	150	11.00 jkl	10.66 klm	10.33lmn	10.33 lmn	<b>10.56</b>	10.00 mno	9.66 nop	9.66 nop	8.66 p	<b>9.50</b>
	300	10.66 klm	10.66 klm	10.33 lmn	9.66 nop	<b>10.32</b>	9.33 op	8.66 p	8.66 p	<b>7.66 q</b>	<b>8.57</b>
	600	12.33 fgh	12.33 fgh	12.33 fgh	10.66 klm	<b>11.91</b>	10.66 klm	10.00 mno	9.66 nop	8.66 p	<b>9.73</b>
	EZxFe (Ort.)	<b>11.58</b>	<b>11.41</b>	<b>10.91</b>	<b>10.24</b>	<b>11.03</b>	<b>10.24</b>	<b>9.50</b>	<b>9.32</b>	<b>8.41</b>	<b>9.36</b>
		Demir Dozları (kg/da) (Fe)				FexB (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				B (Ort.)
		0	1	2	4	B (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)
Bor Dozları (g/da) (B)	0	13.50	13.16	12.16	11.83	<b>12.62</b>	11.83	11.66	10.83	10.16	<b>11.12</b>
	150	12.66	12.00	11.50	11.50	<b>11.94</b>	11.16	11.00	11.00	10.00	<b>10.79</b>
	300	12.16	11.66	11.50	11.16	<b>11.61</b>	10.50	10.66	10.00	9.33	<b>10.12</b>
	600	13.50	13.50	13.00	12.16	<b>13.03</b>	12.00	11.83	11.50	10.66	<b>11.50</b>
Fe (Ort.)		<b>12.95 A</b>	<b>12.57 B</b>	<b>12.03 D</b>	<b>11.65 E</b>		<b>12.37 BC</b>	<b>11.28 B</b>	<b>10.82 F</b>	<b>10.03 G</b>	
Yıl (Ort.)		<b>12.30 a</b>					<b>11.12 b</b>				

**Çizelge 4.3** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Çıkış Süresine Ait Ortalamalar (gün) ve İstatistik Gruplar

Birleştirilmiş Yıllar						
Demir Dozları (kg/da) (Fe)						EZ ( Ort.)
Ekim Zamanları (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)
15 Mayıs	0	13.66 c	14.00 ab	13.00 de	12.50 fgh	<b>13.24</b>
	150	13.33 cde	12.83 f	12.50 fgh	12.00 hij	<b>12.70</b>
	300	12.66 fg	12.66 fg	12.00 gh	11.83 ijk	<b>12.28</b>
	600	14.00 ab	14.16 a	13.50 cd	12.33 ghı	<b>13.70</b>
	EZxFe (Ort.)	<b>13.41</b>	<b>13.40</b>	<b>12.74</b>	<b>12.16</b>	<b>13.22 A</b>
30 Mayıs	0	11.66 jkl	10.83 nop	10.00 qrs	9.50 tuv	<b>10.41</b>
	150	10.50 qrs	10.16 pqr	10.00 qrs	9.50 tuv	<b>10.03</b>
	300	10.00 rst	9.66 stu	9.50 tuv	8.66 w	<b>9.55</b>
	600	11.50 klm	11.16 lmn	11.00 mno	9.66 stu	<b>10.82</b>
	EZxFe (Ort.)	<b>10.91</b>	<b>10.45</b>	<b>10.11</b>	<b>9.32</b>	<b>10.16 B</b>
FexB (Ort.)						
Demir Dozları (kg/da) (Fe)						
		0	1	2	4	B (Ort.)
Bor Dozları (g/da) (B)	0	12.66 ab	12.41 bc	11.50 de	11.00 f	<b>11.82 b</b>
	150	11.91 d	11.50 de	11.25 e	10.75 gh	<b>11.36 c</b>
	300	11.33 e	11.16 ef	10.75 gh	10.24 h	<b>10.91 d</b>
	600	12.75 a	12.66 ab	12.25 bc	11.00 f	<b>12.26 a</b>
	Fe (Ort.)	<b>12.66 A</b>	<b>11.92 B</b>	<b>11.42 C</b>	<b>10.84 D</b>	

## 4.2 Çiçeklenme Süresi (gün)

Çiçeklenme süresi yetiştiricilik açısından önemli bir kriterdir ve hem bir çeşit özelliği, hem de çevre şartları ile değişiklik gösterebilen bir özelliktir.

Bor ve demir uygulamalarının farklı zamanlarda ekilen bürülcede çiçeklenme süresine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4’de, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6’da verilmiştir.

**Çizelge 4.4** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Bürülcenin Çiçeklenme Süresine Ait Varyans Analiz Sonuçları

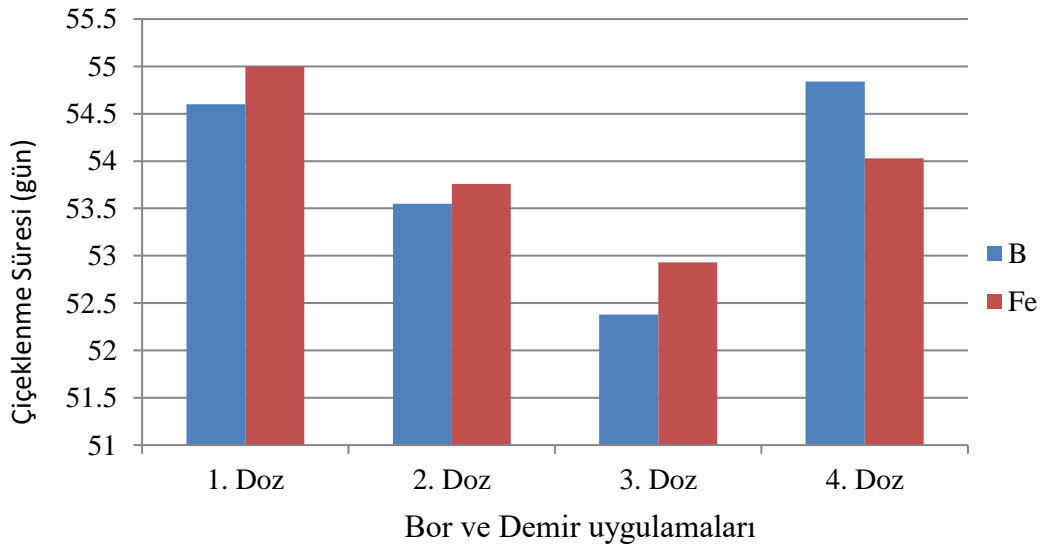
VK	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F
Genel	191	-	-
Y	1	148.75	88.42*
Blok	4	0.44	0.26
EZ	1	24.79	14.73*
EZxY	1	0.005	0.003
Hata 1	4	1.68	-
Fe	3	289.67	683.81**
FexY	3	18.10	42.73**
FexEZ	3	1.17	2.76
FexYxEZ	3	17.93	42.34**
Hata 2	24	0.42	-
B	3	39.72	72.41**
BxY	3	4.88	8.89**
BxEZ	3	4.17	7.60*
BxFe	9	41.13	74.97**
BxYxEZ	3	5.54	10.11**
BxFexY	9	9.61	17.52**
BxFexEZ	9	3.97	7.24**
BxFexEZxY	9	4.01	7.31**
Hata 3	96	0.54	-

\*\* P<0.01, \* P<0.05 düzeyinde önemli, Y Yıl, EZ Ekim zamanı, Fe Demir, B Bor

Çizelge 4.4’de görüldüğü üzere yıl (P<0.05) ve ekim zamanı (P<0.05), demir (P<0.01) ve borun (P<0.01) çiçeklenme süresine etkisi önemli bulunmuştur. Ekim zamanı x demir interaksyonu etkisi önemsiz iken ekim zamanı x bor (P<0.05) ve demir x bor (P<0.01) interaksyonunun etkisi önemli olarak belirlenmiştir. Ekim zamanı x demir x bor interaksyonu ile yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksyonunun etkisi de önemli (P<0.01) olarak bulunmuştur.

Yılların çiçeklenme süresine etkisi önemli çıkarken ikinci yıl çiçeklenme süresi (52.25 gün) ilk yıla oranla (55.60 gün) daha kısa olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Meteorolojik verilere göre ilk yılda ki yüksek yağışların çiçeklenme süresinin daha uzun olmasına sebep olabileceği düşünülmektedir (Çizelge 3.1). Çiçeklenme süresine ekim zamanı uygulamaların tek başına etkilerine bakıldığında ekim

zamanları geciktikçe çiçeklenme süresinin kısaldığı görülmektedir. Demir dozlarının artmasıyla çiçeklenme süreleri artan dozlara paralel olarak azalış göstermiş, 4 kg/da dozunda 1 ve 2 kg/da dozundan daha uzun kontrol grubundan daha kısa çiçeklenme süresi belirlenmiştir. Demir bitkilerde fotosentez reaksiyonlarında oldukça önemli bir elementtir. Klorofilin yapısında bulunmamasıyla birlikte eksikliğinde klorofil üretimi azalmaktadır. Bor dozlarında 600 g/da doza kadar çiçeklenme süreleri azalırken en yüksek dozda artış meydana gelmiştir (Çizelge 4.6, Şekil 4.2). Bor bitkilerde meyve tutumu ve çiçeklenmeyi artırıcı etki göstermektedir. Eksikliğinde bitkilerde çiçeklenme, tohum ve meyve tutumu azalmakta ve büyüme noktalarında ölümler görülebilmektedir. 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.



**Şekil 4.2** Bor ve Demir Uygulamalarının Çiçeklenme Süresine (gün) Etkisi

Demir x bor interaksiyonunda en kısa çiçeklenme süresi 51.70 gün ile 2 kg/da demir dozu ile borun 300 g/da dozundan elde edilmiştir. En uzun süre ise 56.41 gün ile demir ve borun uygulanmadığı parsellerde belirlenmiştir. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en kısa çiçeklenme süresi 50.33 gün ile 30 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir ile 300 g/da bor dozunda belirlenmiştir. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarda en uzun çiçeklenme süresi ise 58.50 gün ile 15 Mayıs ekim zamanında demir ve borun uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.6).

Yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonundan en kısa çiçeklenme süresi 48.00 gün ile 2017 yılı 30 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir ile 300 g/da bor dozundan elde edilmiştir. 2017 yılı, 30 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ile 150 g/da bor dozundan elde edilen çiçeklenme süresi en kısa süre ile aynı gruptadır. En uzun çiçeklenme süresi ise 61.00 gün ile 2016 yılı, 15 Mayıs ekim zamanında demir ve borun uygulanmadığı parsellerde belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

İdikut (2019), börülcede farklı ekim zamanları ile yaptığı çalışmasında çiçeklenme süresini 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 bildirmiştir. 5 Mayıs ve 20 Mayıs tarihlerinde elde edilen değerler aynı grupta yer almıştır. 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. Bitkiler geç ekimlerde hava sıcaklığı ve gün uzunluğuna bağlı olarak vejetatif dönemlerini tamamlayıp daha kısa sürede generatif döneme geçmektedirler.

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) börülce bitkisinde çiçeklenme süresinin yetiştiricilik için önemli bir parametre olduğunu özellikle kurak bölgelerde erkenci börülce çeşitlerinin kullanılmasının, ikinci ürün olarak yetiştirilecek bitkiye fayda sağlaması açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir. 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 olabilmektedir.

**Çizelge 4.5** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Çiçeklenme Süresine Ait Ortalamalar (gün) ve İstatistik Gruplar

2016							2017				
Ekim Zamanı (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)
		0	1	2	4	EZxB (Ort.)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)
15 Mayıs	0	61.00 a	58.00 bcd	56.00 efg	57.66 cde	58.16 A	56.00 efg	54.33 jkl	53.00 lmn	54.00 klm	54.33 D
	150	58.66 b	57.66 cde	55.66 fgh	56.33 ef	57.07 B	53.33 lm	52.33 nop	52.33 nop	53.33 lm	52.83 F
	300	55.33 ghi	54.53 jk	54.66 ghi	56.33 ef	55.21 C	52.00 opq	51.00 qrs	51.66 pqr	52.66 mno	51.83 G
	600	58.33 bc	57.66 cde	57.33 def	58.00 bcd	57.83 B	55.66 fgh	55.33 ghi	54.33 jkl	55.00 hij	55.07 C
	EZxFe (Ort.)	58.33	56.96	55.91	57.08		57.06 A	54.49	53.49	53.08	53.74
30 Mayıs	0	56.33 ef	53.33 lm	54.00 klm	55.00 hij	54.66 D	52.00 opq	52.00 opq	50.00 st	51.00 qrs	51.25 G
	150	55.33 ghi	53.00 lmn	53.00 lmn	54.00 klm	53.83 E	52.00 opq	51.00 qrs	49.00 uv	50.00 st	50.50 H
	300	54.00 klm	52.33 nop	52.66 mno	53.00 lmn	52.90 F	50.00 st	50.00 st	48.00 v	50.00 st	49.50 I
	600	56.00 efg	54.66 ijk	54.00 klm	55.66 fgh	55.08 C	53.00 lmn	52.00 opq	50.33 rst	52.66 mno	52.00 FG
	EZxFe (Ort.)	55.41	53.33	53.41	54.41		54.11 B	51.75	51.25	49.33	50.91
2016							2017				
Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				FexB (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				FexB (Ort.)	
	0	1	2	4	B (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)	
0	58.66 a	55.66 cd	54.66 ef	56.33 cd	56.41 A	54.00 g	53.16 hij	51.50 jk	52.50 hi	52.80 E	
150	57.00 b	55.33 de	54.33 fg	55.16 def	55.45 B	52.66 hi	51.66 jk	50.66 lm	51.66 jk	51.66 F	
300	54.66 ef	53.43 gh	53.66 gh	54.66 ef	54.05 C	51.00 kl	50.50 lm	49.83 n	51.33 kl	50.66 G	
600	57.16 b	56.16 c	55.66 cd	56.83 bc	56.45 A	54.33 fg	53.66 gh	52.33 ij	53.83 g	53.53 D	
Fe (Ort.)	56.86 A	55.14 B	54.66 C	55.74 B		53.12 D	52.37 E	51.20 F	52.32 E		
Yıl (Ort.)	55.60 a					52.25 b					

**Çizelge 4.6** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Çiçeklenme Süresine Ait Ortalamalar (gün) ve İstatistik Gruplar

Birleştirilmiş Yıllar							EZ (Ort.)	
Ekim Zamanları (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZxB (Ort.)		
		0	1	2	4			
15 Mayıs	0	58.50 a	56.16 cd	54.50 hi	55.83 ef	<b>56.24 A</b>		
	150	56.00 de	55.00 fg	54.00 kl	54.83 gh	<b>54.95 B</b>		
	300	53.66 lm	52.76 pq	53.16 no	54.50 hi	<b>53.52 C</b>		
	600	57.00 b	56.50 c	55.83 ef	56.50 c	<b>56.45 A</b>		
	EZxFe (Ort.)	<b>56.41</b>	<b>55.22</b>	<b>54.50</b>	<b>55.41</b>	<b>55.38 A</b>		
30 Mayıs	0	54.33 ij	52.66 qr	52.00 st	53.00 op	<b>52.95 D</b>		
	150	53.66 lm	52.00 st	51.50 tu	52.00 st	<b>52.16 DE</b>		
	300	52.00 st	51.16 uv	50.33 w	51.50 tu	<b>51.20 F</b>		
	600	54.50 hi	53.33 mn	52.16 rs	54.16 jk	<b>53.24 C</b>		
	EZxFe (Ort.)	<b>53.58</b>	<b>52.30</b>	<b>51.37</b>	<b>52.66</b>	<b>52.38 B</b>		
FexB (Ort.)							B (Ort.)	
Demir Dozları (kg/da) (Fe)								
Bor Dozları (g/da) (B)	Fe (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)		
		0	56.41 a	54.41 cd	53.25 e		54.41 cd	<b>54.60 A</b>
		150	54.83 c	53.50 e	52.75 f		53.41 e	<b>53.55 B</b>
		300	52.83 f	51.96 gh	51.70 h		53.00 ef	<b>52.36 C</b>
		600	55.75 b	54.91 c	54.00 d		55.33 bc	<b>54.84 A</b>
		<b>55.00 A</b>	<b>53.76 C</b>	<b>52.93 D</b>	<b>54.03 B</b>			

### 4.3. Vejetasyon Süresi (gün)

Vejetasyon süresi; çeşide, yetiştirme şartlarına ve uygulanan kültürel işlemlere göre farklılık gösterebilen bir özelliktir.

Bor ve demir uygulamalarının farklı zamanlarda ekilen bürülcede vejetasyon süresine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9’da verilmiştir.

**Çizelge 4.7** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Bürülcenin Vejetasyon Süresine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F
Genel	191	-	-
Y	1	812.63	70.79*
Blok	4	0.95	0.96
EZ	1	58.52	59.13**
EZxY	1	30.37	51.15*
Hata 1	4	0.98	-
Fe	3	19.54	38.94**
FexY	3	11.01	21.95**
FexEZ	3	33.20	66.17**
FexYxEZ	3	26.39	52.60**
Hata 2	24	0.50	-
B	3	54	96.89**
BxY	3	22.27	39.97**
BxEZ	3	63.57	114.08**
BxFe	9	23.84	42.79**
BxYxEZ	3	9.68	17.38**
BxFexY	9	13.11	23.53**
BxFexEZ	9	26.27	47.14**
BxFexEZxY	9	26.41	47.39**
Hata 3	96	0.55	-

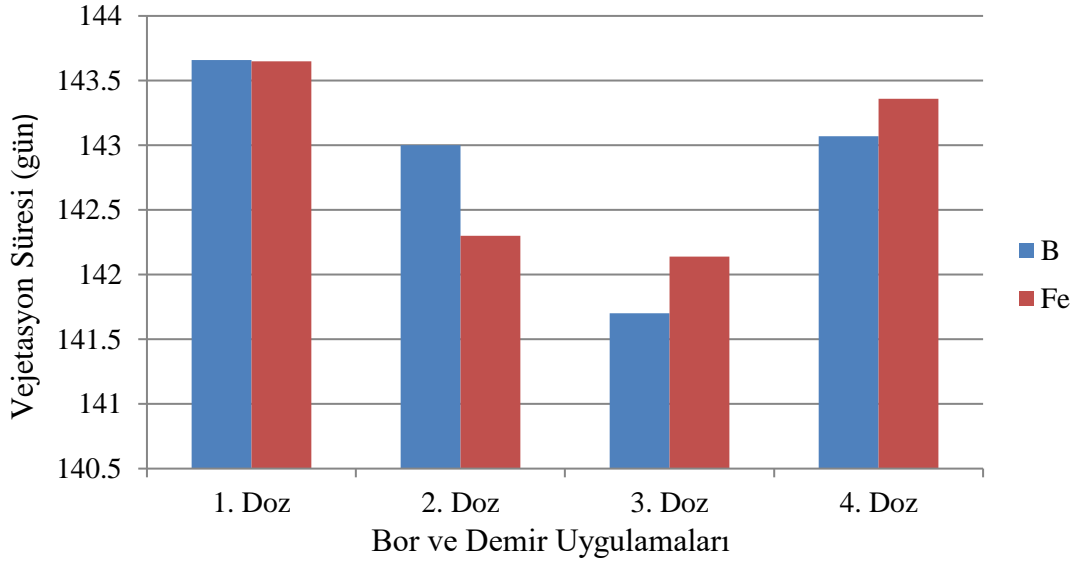
\*\* P<0.01, \* P<0.05 düzeyinde önemli, Y Yıl, EZ Ekim zamanı, Fe Demir, B Bor

Vejetasyon süresine, yıl (P<0.05), ekim zamanı (P<0.01), demir (P<0.01) ve borun etkisi (P<0.01) önemli olarak belirlenmiştir. Ekim zamanı x demir, ekim zamanı x bor, demir x bor interaksiyonları, ekim zamanı x demir x bor interaksiyonu ve yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonların tümünün vejetasyon süresine etkisi ise önemli (P<0.01) bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Ekim zamanının gecikmesiyle vejetasyon süresinin kısaldığı görülmektedir. Demir ve borun tek başına vejetasyon süresine etkisine bakıldığında demirin 1 ve 2 kg/da dozlarında en kısa vejetasyon süreleri elde edilirken en uzun süre kontrol grubunda belirlenmiş olup 4 kg/da demir dozunda kontrolden düşük, 1 ve 2 kg/da demir dozlarından yüksek vejetasyon süresi elde edilmiştir. Bor dozları arttıkça



vegetasyon süreleri azalırken 600 g/da bor dozundan tekrar artmaya başlamıştır (Çizelge 4.9, Şekil 4.3).



**Şekil 4.3** Bor ve Demir Uygulamalarının Vegetasyon Süresine (gün) Etkisi

Demir x bor interaksiyonunda en kısa vegetasyon süresi 140.30 gün ile 2 kg/da demir dozu ve 300 g/da bor dozundan elde edilmiştir. En uzun vegetasyon süresi ise 144.74 gün ile demirin 0 ve borun 150 g/da dozundan elde edilmiş olup 4 kg/da demir ile borun 0 ve 600 g/da dozları ile demir ve borun uygulanmadığı parsellerden elde edilen değerler en uzun vegetasyon süresi ile aynı gruptadır. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en kısa vegetasyon süresi 138.08 gün ile 30 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir ve 300 g/da bor dozundan elde edilmiştir. En uzun vegetasyon süresi ise 146.66 gün ile 15 Mayıs ekim zamanı, demirin 0 ve borun 600 g/da dozundan elde edilmiştir. Aynı ekim zamanında demirin 0 ve 4 kg/da dozları ile borun 0, 150 ve 600 g/da dozlarında elde edilen vegetasyon süresi en uzun süre ile aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.9).

Yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en kısa vegetasyon süresi 134.50 gün ile 2017 yılı, 30 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir ve 300 g/da bor dozundan elde edilmiştir. En uzun süre ise 149.33 gün ile 2016 yılı, 4 kg/da demir dozu ile 600 g/da bor dozundan belirlenmiş olup aynı yıl ve ekim zamanında, demir ve borun uygulanmadığı parsellerde de en uzun vegetasyon süresi belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Polat (2017) çalışmasında Şanlıurfa koşullarında b r lcede vejetasyon süresini 74-114 gün olarak, Sert (2011) Hatay koşullarında 118.08 - 116.19 gün, Gülümser ve ark.(1989) Samsun şartlarında 127-152 gün arasında belirtmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar Gülümser ve ark., sonuçları ile uyum içinde iken diğer sonuçlara oranla yüksek çıkmıştır. Belirtilen kaynaklarda sıcaklığın yüksek olduğu bölgelerde vejetasyon süresinin daha kısa olduğu görülmektedir. Bizim vejetasyon süresi değerlerimizin daha uzun olması denemenin yürütüldüğü bölgenin belirtilen bölgelere oranla daha fazla yağış almasından, dolayısıyla vejetasyon döneminin daha uzun sürmesinden kaynaklanmaktadır.

İdikut ve ark., (2018), b r lcede farklı ekim zamanları ile yaptıkları çalışmada ortalama vejetasyon sürelerini ekim zamanlarına (20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs) göre sırasıyla 111.50 gün, 119.58 gün, 109.01 gün olarak bildirmişlerdir. Dalkılıç (2010), Maş fasulyesinde (*Vigna radiate* L.) farklı ekim zamanında (20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs, 9 Haziran) vejetasyon sürelerini 146.50 gün, 129.75 gün, 123.75 gün, 133.75 gün olarak bildirmiş ve 9 Haziran tarihine kadar ekim zamanları geciktikçe vejetasyon süreleri kısal mıştır. Belirtilen alışmalar bizim bulgularımızı desteklemektedir. Çalışmamızda ekim zamanları geciktikçe vejetasyon süreleri kısal mıştır.

Bir bitkinin bölgeye adaptasyonunda, genotiplerin vejetasyon sürelerinin önemi büyüktür. Bazı bölgelerde erkenci genotiplerin kullanımı zorunlu olmaktadır. Yetiştirme süresi kısa olan bölgelerde bu durum önem arz etmektedir. Çünkü, bu bölgelerde geci genotiplerin hasatta tane dolununun tam olmadığı ve yüksek nem içerdikleri görülmektedir ( nemli, 2005).

**Çizelge 4.8** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçede 2016-2017 Yıllarında Vejetasyon Süresine Ait Ortalamalar (gün) ve İstatistik Gruplar

2016							2017				
Ekim Zamanı (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)
		0	1	2	4	EZxB (Ort.)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)
15 Mayıs	0	149.00 ab	148.33 b	147.66 cd	147.66 cd	<b>148.16 A</b>	144.66 efg	142.66 klm	140.66 qrs	144.33 fgh	<b>143.07 E</b>
	150	148.33 b	145.66 def	143.66 hij	146.33 cde	<b>146.00 B</b>	142.66 klm	141.00 pqr	141.33 opq	143.66 hij	<b>142.16 F</b>
	300	148.00 bc	144.00 ghi	143.66 hij	147.33 d	<b>145.74 C</b>	143.66 hij	143.33 ijk	140.66 qrs	141.00 pqr	<b>142.15 F</b>
	600	148.00 bc	147.66 cd	147.66 cd	<b>149.33 a</b>	<b>148.16 A</b>	144.00 ghi	144.33 fgh	142.00 mno	143.33 ijk	<b>143.41 D</b>
	EZxFe (Ort.)	<b>148.33 A</b>	<b>146.41 C</b>	<b>145.66 D</b>	<b>147.66 B</b>	<b>147.00 A</b>	<b>143.74 E</b>	<b>142.83 H</b>	<b>141.15 HI</b>	<b>143.16 EF</b>	<b>142.72 B</b>
30 Mayıs	0	144.66 efg	140.33 rst	142.33 lmn	144.66 efg	<b>143.00 E</b>	140.00 lmn	138.00 uvw	139.66 stu	142.66 klm	<b>140.08 I</b>
	150	141.33 opq	142.66 klm	140.33 rst	143.33 ijk	<b>141.91 G</b>	141.66 nop	139.66 stu	137.00 vwx	139.00 tuv	<b>139.33 K</b>
	300	141.33 opq	141.66 nop	140.33 rst	140.33 rst	<b>140.91 H</b>	139.66 stu	140.00 lmn	<b>134.50 z</b>	136.00 wx	<b>137.54 J</b>
	600	143.33 ijk	143.00 jkl	144.00 ghi	142.00 lmn	<b>143.08 E</b>	140.00 lmn	139.00 tuv	140.66 qrs	141.66 nop	<b>140.33 HI</b>
	EZxFe (Ort.)	<b>142.66 G</b>	<b>141.91 H</b>	<b>141.74 H</b>	<b>142.58 G</b>	<b>142.22 B</b>	<b>140.33 J</b>	<b>139.16 KL</b>	<b>137.95 M</b>	<b>139.83 K</b>	<b>139.34 C</b>
Bor Dozları (g/da) (B)	0	146.83 a	144.33 fg	145.00 e	146.16 b	<b>145.58 A</b>	142.33 lmn	140.33 qrs	140.16 rst	143.50 jk	<b>141.57 C</b>
	150	144.83 ef	144.16 gh	142.00 nop	145.83 c	<b>143.95 B</b>	142.16 mno	140.33 qrs	139.16 v	141.33 pqr	<b>140.74 D</b>
	300	144.66 f	142.83 kl	142.00 nop	143.83 i	<b>143.32 B</b>	141.66 opq	141.66 opq	137.58 opq	138.50 tu	<b>139.85 E</b>
	600	145.66 cd	145.33 de	143.70 ij	145.66 cd	<b>145.62 A</b>	142.00 nop	141.66 opq	141.33 opq	142.50 lm	<b>141.87 C</b>
	Fe (Ort.)	<b>145.46 A</b>	<b>144.16 C</b>	<b>143.70 D</b>	<b>145.12 B</b>		<b>142.03 E</b>	<b>141.00 G</b>	<b>139.55 H</b>	<b>141.50 F</b>	
Yıl (Ort.)		<b>144.47 a</b>					<b>141.02 b</b>				

**Çizelge 4.9** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Vejetasyon Süresine Ait Ortalamalar (gün) ve İstatistik Gruplar

		Birleştirilmiş Yıllar					EZ ( Ort.)
		Demir Dozları (kg/da) (Fe)					
Ekim Zamanları (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)	
15 Mayıs	0	144.50 ef	145.50 cde	144.16 efg	146.50 abc	<b>145.16 AB</b>	
	150	146.33 ab	145.00 def	142.83 ghı	145.16 c-f	<b>144.82 B</b>	
	300	145.83 cd	142.50 hij	142.50 hij	145.00 def	<b>143.95 C</b>	
	600	146.66 a	145.50 cde	144.16 efg	146.16 a-d	<b>145.62 A</b>	
	EZxFe (Ort.)	<b>145.83 A</b>	<b>144.62 C</b>	<b>143.41 D</b>	<b>145.70 AB</b>		<b>144.89 A</b>
30 Mayıs	0	143.16 fgh	142.16 ijk	138.86 pq	140.61 lmn	<b>141.19 DE</b>	
	150	140.66 lmn	140.66 lmn	141.13 klm	141.50 jkl	<b>140.98 F</b>	
	300	140.46 mno	140.16 nop	138.08 r	139.16 opq	<b>139.46 G</b>	
	600	141.66 ijk	140.50 mn	141.83 hij	142.83 ghı	<b>141.70 D</b>	
	EZxFe (Ort.)	<b>141.48 E</b>	<b>140.87 G</b>	<b>139.97 H</b>	<b>141.02 EF</b>		<b>140.83 B</b>
		FexB (Ort.)					
		Demir Dozları (kg/da) (Fe)					
		0	1	2	4	B (Ort.)	
Bor Dozları (g/da) (B)	0	144.16 abc	143.66 c	142.33 fgh	144.50 ab	<b>143.66 A</b>	
	150	144.74 a	141.93 hi	142.50 e-h	142.88 ef	<b>143.00 B</b>	
	300	143.14 de	141.33 ij	140.30 k	142.08 ghı	<b>141.70 C</b>	
	600	142.58 efg	143.31 cd	142.41 fgh	144.00 a-d	<b>143.07 B</b>	
	Fe (Ort.)	<b>143.65 A</b>	<b>142.30 C</b>	<b>142.14 D</b>	<b>143.36 B</b>		

#### 4.4 Bitki Boyu (cm)

Bor ve demir uygulamalarının farklı zamanlarda ekilen brlcede bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları izelge 4.10'da, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise izelge 4.11 ve izelge 4.12'de verilmiştir.

**Çizelge 4.10** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Brlcenin Bitki Boyuna Ait Varyans Analiz Sonuçları

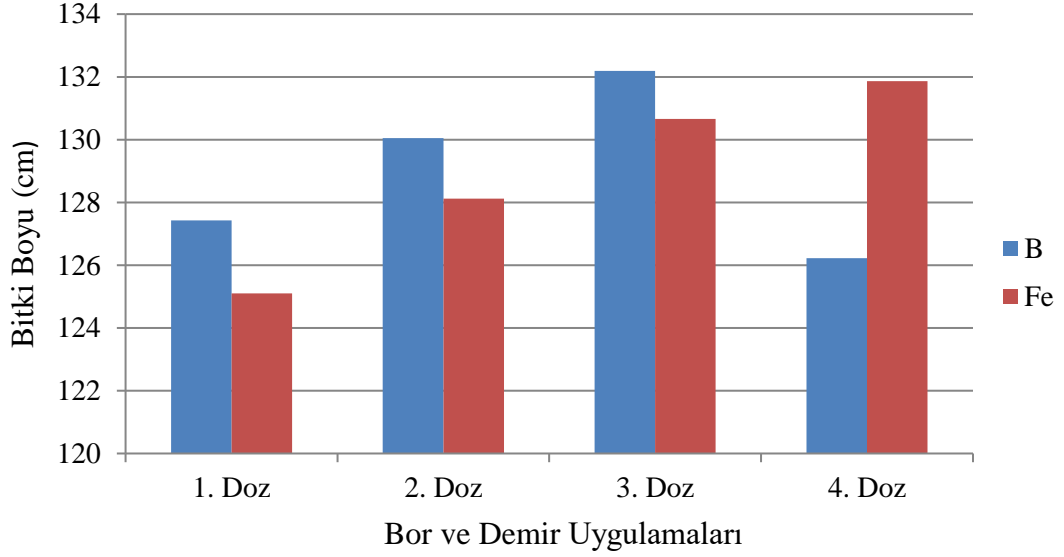
VK	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F
Genel	191	-	-
Y	1	59.63	5.19
Blok	4	25.33	2.20
EZ	1	812.63	70.79*
EZxY	1	2.29	0.20
Hata 1	4	11.47	-
Fe	3	118.01	17.91**
FexY	3	96.60	14.66**
FexEZ	3	105.93	16.08**
FexYxEZ	3	26.76	4.06*
Hata 2	24	6.58	-
B	3	53.67	6.71*
BxY	3	13.67	1.71
BxEZ	3	47.81	5.98*
BxFe	9	162.57	20.33**
BxYxEZ	3	39.89	4.99*
BxFexY	9	27.62	3.45*
BxFexEZ	9	57.54	7.19**
BxFexEZxY	9	56.68	7.09**
Hata 3	96	7.99	-

\*\* P<0.01, \* P<0.05 düzeyinde önemli, Y Yıl, EZ Ekim zamanı, Fe Demir, B Bor

Çizelge 4.10' da görüldüğü üzere yılların brlcede bitki boyuna etkisi önemsiz bulunmuştur. Ekim zamanı, demir ve borun tek etkilerinin bitki boyuna etkileri incelendiğinde, ekim zamanının (P<0.05), demir (P<0.01) ve borun etkisi önemli (P<0.05) olarak belirlenmiştir. Ekim zamanı x demir interaksiyonu etkisi (P<0.01) ve ekim zamanı x bor interaksiyonu etkisi (P<0.05) ve demir x bor interaksiyonu etkisi ise önemli (P<0.01) olarak belirlenmiştir. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonları ile yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarının ortalamalara etkisi de önemli (P<0.01) bulunmuştur.

Bitki boyu ortalamaları 2016 yılında 128.90 cm, 2017 yılında ise 129.04 cm olarak bulunmuştur. Uygulamaların tek başlarına bitki boyu üzerine etkilerine bakıldığında 30 Mayıs ekim zamanında bitki boyunun daha yüksek olduğu görülmektedir. Demir dozlarının artmasıyla paralel olarak bitki boyu artış göstermiş, bor uygulamalarında ise en yüksek doz olan 600 g/da dozuna kadar artış meydana

gelirken 600 g/da bor dozunda kontrolden daha düşük değerler elde edilmiştir. Borun 600 g/da dozunun brlcede toksik etki göstermeye başladığı söylenebilir (izelge 4 12, Şekil 4.4).



**Şekil 4.4** Bor ve Demir Uygulamalarının Bitki Boyuna (cm) Etkisi

Demir x bor interaksiyonunda birleştirilmiş yıllarda değerlere bakıldığında en yüksek bitki boyu 133.91 cm ile 2 kg/da demir ile 300 g/da bor dozundan elde edilmiştir. 4 kg/da demir dozu ve 150 ve 300 g/da bor dozundan elde edilen değerler en yüksek bitki boyu ile aynı grupta yer almıştır. Demir dozları bitki boyunu arttırırken 600 g/da bor dozu ile interaksiyonlarında düşük değerler elde edilmiştir. Borun 600 g/da dozunun demirin bitki boyunu arttırıcı etkisini inhibe ettiği görülmektedir. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonunda en yüksek bitki boyu 136.66 cm ile 30 Mayıs ekim zamanında, 2 kg/da demir ve 300 g/da bor dozundan elde edilmiş olup, 30 Mayıs ekim zamanı 4 kg/da demir dozu ve borun 150 ve 300 g/da dozundan ve 30 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ile 150 g/da bor dozundan elde edilen bitki boyu en yüksek değerle aynı gruptadır. En kısa bitki boyu ise 118.50 cm ile 15 Mayıs ekim zamanında demir ve borun uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir. 15 Mayıs ekim zaman demirin 0 ve borun 600 g/da dozundan elde edilen bitki boyu en kısa bitki boyu ile aynı gruptadır (izelge 4.12).

Yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en yüksek bitki boyu 136.66 cm ile her iki yılda, 30 Mayıs ekim zamanında demirin 2 kg/da ve borun 300 g/da dozundan, en düşük bitki boyu 117.66 cm ile 2017 yılında, 15 Mayıs ekim

zamanında, demirin 0 ve borun 600 g/da dozundan elde edilmiştir. LSD testi sonucu 2016 yılı, 30 Mayıs ekim zamanı 1 kg/da demir dozu ve 300 g/da bor dozu ile 2017 yılı, 30 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ve 150 g/da bor dozundan elde edilen bitki boyları en uzun bitki boyu ile aynı gruptadır (Çizelge 4.11).

Pekşen ve Artık (2004), Samsun şartlarında yaptıkları çalışmada brlcede bitki boyunu 68.7-126.3 cm; Sert (2011), 33-60 cm, ulha ve Bozoğlu (2016), 98.9-119.8 cm olarak bildirmiştir. Bitki boyu bitkinin genetik özelliğinin olması yanında çevresel etmenler ve yetiştiricilikteki kültürel uygulamalarla değişiklik gösteren bir özelliktir. Kır ve ark., (2015) brlce bitkisinin bitki boyu bakımından geniş varyasyon içerdiğini ve bitki boylarının 65-350 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Börülce bitki boyu bakımından yetiştirme şartları ve iklimsel değişikliklerde etkilenmekte ve bir çeşit bodur bir özellik gösterirken bir başka ekolojide bu özellik değişebilmektedir (ulha 2018).

ulha ve Bozoğlu (2016), geç ekimlerde brlcede bitki boyunu daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. İdikut (2019), Brlcede bitki boyunu ekim zamanlarına göre (20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs, 5 Haziran) sırasıyla 99.65 cm, 82.75 cm, 104.90 cm, 100.90 cm olarak bildirmişlerdir. Bizim alışmamızda ekim zamanları geciktikçe bitki boyu artış göstermektedir.

Quddus ve ark., (2011) artan bor dozlarında bitki boyunun arttığını bildirmiştir. Patra ve Bhattacharya (2009) brlcede bor uygulamalarının bitki boyunun arttığını, en yüksek bor dozunda ise bitki boyunun azalmaya başladığını bildirmişlerdir. Anitha ve ark., (2005) uygulanan demir dozları arttika brlcede bitki boyunu (Fe1: 42.30, Fe2: 47.26, kontrol: 40.16 cm) arttığını bildirmişlerdir. Bizim alışmamızda da demir ve bor dozları arttika bitki boyunda artışlar meydana gelmiş, ancak borun en yüksek dozunda azalma gözlemlenmiştir.

**Çizelge 4.11** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülçede 2016-2017 Yıllarında Bitki Boyuna Ait Ortalamalar (cm) ve İstatistik Gruplar

2016							2017					
Ekim Zamanı (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZxB (Ort.)	EZ (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)
		0	1	2	4			0	1	2	4	
15 Mayıs	0	118.66 stu	127.33 k-p	127.33 k-p	131.00 e-l	<b>126.58 EFG</b>	118.33 tu	123.33 p-s	130.66 e-l	127.33 k-p	<b>124.91 G</b>	
	150	122.33 q-t	130.33 f-l	129.00 h-m	131.33 e-k	<b>128.24 DE</b>	123.33 o-r	126.66 l-q	132.66 c-i	132.00 d-j	<b>128.66 DE</b>	
	300	130.00 g-m	133.33 c-h	133.33 c-h	131.33 e-k	<b>131.99 C</b>	127.00 k-p	127.66 j-o	129.00 h-m	133.33 c-h	<b>129.24 CD</b>	
	600	121.00 r-u	119.66 r-u	128.00 j-n	128.66 i-m	<b>124.33 G</b>	<b>117.66 u</b>	123.00 o-r	127.00 k-p	132.00 d-j	<b>124.91 G</b>	
	EZxFe (Ort.)	<b>123.00 I</b>	<b>127.66 FG</b>	<b>129.41 DEF</b>	<b>130.58 BCD</b>		<b>127.66</b>	<b>121.58</b>	<b>125.16 GH</b>	<b>129.83 DEF</b>	<b>131.65 BCD</b>	<b>127.05</b>
30 Mayıs	0	125.66 m-q	131.00 e-l	128.00 j-n	127.33 k-p	<b>127.99 EFG</b>	129.66 h-m	126.66 l-q	129.66 h-m	135.00 b-e	<b>130.25 CD</b>	
	150	130.00 g-m	130.00 g-m	131.33 e-k	133.33 c-h	<b>131.16 C</b>	129.00 h-m	130.00 g-m	136.33 ab	133.33 c-h	<b>132.16 B</b>	
	300	130.00 g-m	136.00 abc	<b>136.66 a</b>	134.33 b-g	<b>134.24 A</b>	131.00 e-l	130.66 e-l	<b>136.66 a</b>	135.00 b-e	<b>133.33 AB</b>	
	600	121.00 r-u	127.00 k-p	129.66 h-m	131.33 e-k	<b>127.24 EFG</b>	127.00 k-p	127.33 k-p	128.00 j-n	131.33 e-k	<b>128.41 DEF</b>	
	EZxFe (Ort.)	<b>126.66 G</b>	<b>131.00 BCD</b>	<b>131.41 BCD</b>	<b>131.58 BCD</b>		<b>130.15</b>	<b>129.16 DEF</b>	<b>128.66 EF</b>	<b>132.66 B</b>	<b>133.66 A</b>	<b>131.03</b>
Demir Dozları (kg/da) (Fe)							FexB (Ort.)		Demir Dozları (kg/da) (Fe)			
		0	1	2	4	B (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)	
Bor Dozları (g/da) (B) Fe (Ort.)	0	122.16 s	129.16 hı	127.66 kl	129.16 hı	<b>127.28</b>	124.00 op	125.00 no	130.16 gh	131.15 fg	<b>127.58</b>	
	150	126.16 mn	130.16 gh	130.16 gh	132.33 de	<b>129.70</b>	126.16 mn	128.33 jk	134.50 bc	132.66 cd	<b>131.62</b>	
	300	130.00 hı	134.66 b	135.00 a	132.83 c	<b>133.11</b>	129.00 hij	129.16 hı	132.83 cd	134.16 bcd	<b>131.28</b>	
	600	121.00 q	123.33 pr	128.83 ij	130.00 hı	<b>125.78</b>	122.33 rs	125.16n	127.50 klm	131.66 ef	<b>126.66</b>	
	EZxFe (Ort.)	<b>123.83 G</b>	<b>129.33 D</b>	<b>130.41 C</b>	<b>131.04 B</b>		<b>125.37 F</b>	<b>126.91 E</b>	<b>131.24 B</b>	<b>132.65 A</b>		
Yıl (Ort.)		<b>128.90</b>					<b>129.04</b>					



**Çizelge 4.12** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Bitki Boyuna Ait Ortalamalar (cm) ve İstatistik Gruplar

Birleştirilmiş Yıllar						
Demir Dozları (kg/da) (Fe)						EZ (Ort.)
Ekim Zamanları (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)
15 Mayıs	0	118.50 q	125.33 klm	125.33 klm	129.16 hij	125.74 G
	150	123.16 mno	128.50 h-k	127.83 ijk	131.66 c-f	128.45 E
	300	128.50 hij	130.50 fgh	131.16 d-g	132.33 cde	130.60 C
	600	119.33 opq	121.33 nop	127.50 i-l	130.33 f-i	124.62 H
	EZxFe (Ort.)	122.30 F	126.41 E	129.62 C	131.11 B	127.35 B
30 Mayıs	0	127.66 ijk	128.83 g-j	128.83 g-j	131.16 d-g	129.12 D
	150	129.50 hı	130.00 ghı	133.83 abc	133.33 a-d	131.66 B
	300	130.50 fgh	133.33 bed	136.66 a	134.66 ab	133.78 A
	600	124.50 lmn	127.16 jkl	128.83 g-j	131.33 def	127.82 F
	EZxFe (Ort.)	127.91 D	129.83 C	131.70 B	132.62 A	130.60 A
FexB (Ort.)						
Demir Dozları (kg/da) (Fe)						
		0	1	2	4	B (Ort.)
Bor Dozları (g/da) (B)	0	123.08 ij	127.08 fg	127.08 fg	130.16 cde	127.43 C
	150	126.33 gh	129.25 def	130.83 cd	132.50 abc	130.05 B
	300	129.50 de	131.91 bc	133.91 a	133.50 ab	132.19 A
	600	121.91 k	124.24 hı	128.16 ef	130.83 cd	126.22 D
	Fe (Ort.)	125.10 D	128.12 C	130.66 B	131.86 A	

#### 4.5 Bitkide Bakla Sayısı (adet/bitki)

Bor ve demir uygulamalarının farklı zamanlarda ekilen brlcede bitkide bakla sayısına ait varyans analiz sonuçları izelge 4.13’de, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise izelge 4.14 ve izelge 4.15’de verilmiştir.

**Çizelge 4.13** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Brlcenin Bitkide Bakla Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları

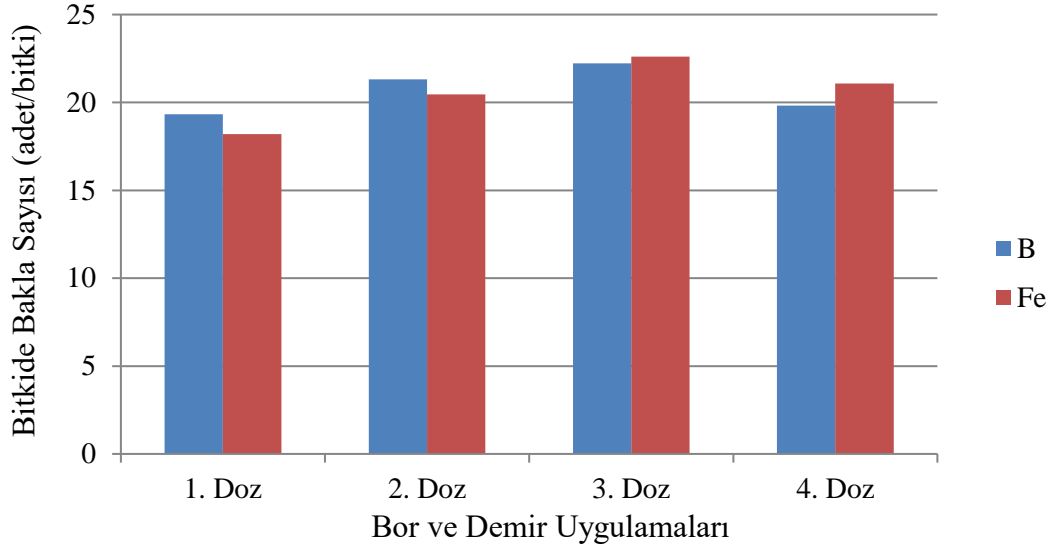
VK	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F
Genel	191	-	-
Y	1	9.18	30.94*
Blok	4	2.21	7.45*
EZ	1	12	40.42*
EZxY	1	6.75	22.73*
Hata 1	4	0.29	-
Fe	3	308.81	518.58**
FexY	3	1.67	2.81
FexEZ	3	3.43	5.76*
FexYxEZ	3	5.15	8.65*
Hata 2	24	0.59	-
B	3	48.74	57.76**
BxY	3	6.90	8.18**
BxEZ	3	9.41	11.16**
BxFe	9	11.03	13.07**
BxYxEZ	3	2.72	3.22*
BxFexY	9	4.28	5.07**
BxFexEZ	9	4.58	5.43**
BxFexEZxY	9	4.93	5.85**
Hata 3	96	-	-

\*\* P<0.01, \* P<0.05 düzeyinde önemli, Y Yıl, EZ Ekim zamanı, Fe Demir, B Bor

Yılların ve ekim zamanının bitkide bakla sayısına etkisi istatistiksel olarak önemli (P<0.05) bulunmuştur. Demir ve bor uygulamalarının etkisi de önemli (P<0.01) olarak belirlenmiştir. Ekim zamanı x demir interaksiyonu (P<0.05), ekim zamanı x bor interaksiyonu (P<0.01) ve demir x bor interaksiyonu etkisi önemli (P<0.01) bulunmuştur. Ekim zamanı x demir x bor ve yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonların etkisi de önemli (P<0.01) olarak belirlenmiştir (izelge 4.13).

Yılların bitkide bakla sayısına etkisi önemli (P<0.05) bulunmuş, 2016 yılında 18.78 adet/bitki, 2017 yılında 22.57 adet/bitki olarak bulunmuştur. İkinci yıl elde edilen değerler ilk yıla oranla daha yüksektir. Ekim zamanlarının etkisine bakıldığında 15 Mayıs ekim zamanında (21.96 adet/bitki) elde edilen bitkide bakla sayısının 30 Mayıs ekim zamanından (19.20 adet/bitki) daha yüksek olduğu görülmektedir. Demir dozları arttıķça bitkide bakla sayısında en yüksek demir

dozuna kadar dozlarla orantılı şekilde artış meydana gelmiş, 4 kg/da dozunda ise kontrol ve 1 kg/da dozlarından yüksek, fakat 2 kg/da dozundan düşük değerler elde edilmiştir. Bor uygulamalarında 600 g/da dozuna kadar artış meydana gelmiş, 600 g/da dozunda ise kontrolle aynı grupta değerler elde edilmiştir (Çizelge 4.15, Şekil 4.5).



**Şekil 4.5** Bor ve Demir Uygulamalarının Bitkide Bakla Sayısına (adet/bitki) Etkisi

Demir x bor interaksiyonlarında en yüksek bitkide bakla sayıları demirin 2 kg/da dozu ile borun 150 ve 300 g/da dozlarının interaksiyonlarından elde edilmiştir ve aynı grupta yer almıştır. En düşük bitkide bakla sayısı ise 16.41 adet/bitki ile demirin 0 ve borun 600 g/da dozundan elde edilmiş olup demirin ve borun uygulanmadığı parsellerden elde edilen bitkide bakla sayıları en düşük bitkide bakla sayısı ile aynı grupta yer almıştır. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en yüksek bitkide bakla sayısı 25.66 adet/bitki ile 15 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ile 150 ve 300 g/da bor dozu uygulamalarından elde edilmiştir. En düşük bitkide bakla sayısı 15.00 adet/bakla ile 30 Mayıs ekim zamanı, demirin 0 ve borun 600 g/da dozundan elde edilmiş olup 30 Mayıs ekim zamanında demir ve borun uygulanmadığı parsellerden elde edilen değer en düşük değerle aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.15).

Yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en yüksek bitkide bakla sayısı 27.33 adet/bitki ile 2017 yılında 15 Mayıs ekim zamanında, 2 kg/da demir dozu ve borun 300 g/da dozundan elde edilmiştir. 2017 yılı, 15 Mayıs ekim zamanı,

2 kg/da demir dozu ve 150 g/da bor dozu ile aynı yıl ve ekim zamanında 1 kg/da demir dozu ile 300 g/da bor dozundan en yüksek değerle aynı grupta bitkide bakla sayısı belirlenmiştir. En düşük bitkide bakla sayısı ise 13.66 adet/bitki ile 2016 yılında 30 Mayıs ekim zamanında, demirin 0 ve borun 600 g/da dozundan elde edilmiştir (Çizelge 4.14).

Ünlü ve Padem, (2005) Isparta ekolojik şartlarında yaptığı çalışmada bitkide bakla sayısını 15 Mayıs ekim zamanında 15.8 adet/bitki, 30 Mayıs ekim zamanında 18.00 adet/bitki , 15 Haziran ekim zamanında 11.3 adet/bakla olarak bildirmişler, 15 Mayıs ve 30 Mayıs ekim zamanlarından elde edilen bitkide bakla sayısı aynı istatistik grupta yer almıştır. Çulha ve Bozoğlu. (2016) Samsun şartlarında bürülcede Nisan sonu erken ekimlerden elde edilen bitkide bakla sayısının (21.8 adet/bakla), bir ay sonra yapılan geç ekimlerden elde edilen bitkide bakla sayısına göre daha yüksek olduğunu (16.7 adet/bakla) bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz değerler belirtilen çalışmalarla uyumlu olarak erken ekimde daha yüksek bulunmuştur. Patra ve Bhattacharya (2009), bürülcede artan bor dozlarında bitkide bakla sayısının 9.4-10.1-11.7-11.6 adet/bitki olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda uygulanan bor dozlarında 600 g/da dozuna kadar artış meydana gelmiş, 600 g/da bor dozunda ise düşüş gözlenmiştir. Meena ve ark., (2013) bürülcede demir uygulamaları sonucu bitkide bakla sayısının 12.80, 12.25, kontrol: 11.71 bildirmişler, en yüksek demir dozu bitkide bakla sayısını kontrole göre arttırırken diğer dozlardan düşük sonuç elde edilmiştir. Benzer şekilde çalışmamızda da demir dozlarının artmasıyla bitkide bakla sayısında en yüksek doza kadar artış olurken, en yüksek dozda azalma gözlemlenmiştir.

**Çizelge 4.14** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Bitkide Bakla Sayısına Ait Ortalamalar (adet/bitki) ve İstatistik Gruplar

		2016					2017				
		Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)
Ekim Zamanı (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)
15 Mayıs	0	17.66 t	18.66 rst	21.66 lmn	19.66 qr	19.41 GH	20.66 opq	21.66 lmn	24.33 efg	22.66 ijk	22.32 D
	150	18.00 st	19.00 q-t	24.33 efg	20.66 opq	20.49 F	22.00 klm	25.33 cd	27.00 ab	25.66 bcd	24.99 B
	300	18.66 rst	21.66 lmn	24.00 fgh	21.33 mno	21.41 E	24.66 def	26.66 abc	27.33 a	25.33 cd	25.99 A
	600	16.33 uv	19.33 qrs	22.33 jkl	21.00 nop	19.74 GH	19.33 qrs	23.33 hij	25.00 cde	24.00 fgh	22.91 C
	EZxFe (Ort.)	17.66 IJ	19.66 HI	23.08 D	20.66 G		20.26 C	21.64	24.24 BC	25.91 A	24.41 B
30 Mayıs	0	14.66 wz	15.33 vw	18.66 rst	16.66 tuv	16.32 L	17.00 tu	19.66 qr	21.33 mno	19.00 q-t	19.24 GH
	150	15.33 vw	16.00 uvw	21.33 mno	17.66 t	17.58 J	19.66 qr	22.66 ijk	24.33 efg	22.33 jkl	22.24 D
	300	15.66 uvw	18.33 rst	21.33 mno	19.33 qrs	18.66 I	21.66 lmn	23.66 ghi	24.00 fgh	22.33 jkl	22.89 C
	600	13.66 z	16.00 uvw	19.00 q-t	18.00 st	16.66 KL	16.33 uv	20.00 pqr	22.00 klm	21.66 lmn	19.99 G
	EZxFe (Ort.)	14.82 l	16.41 k	20.08 gh	17.89 ı		17.30 D	18.66	21.49 b	22.91 de	21.33 f
		Demir Dozları (kg/da) (Fe)				FexB (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				B (Ort.)
		0	1	2	4	B (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)
Bor Dozları (g/da) (B)	0	16.16	17.00	20.16	18.16	17.86 H	18.83	20.66	22.83	20.83	20.78 D
	150	16.66	17.50	22.83	19.16	19.03 F	20.83	24.00	25.66	23.94	23.61 B
	300	17.13	20.00	22.66	20.31	20.03 DE	23.16	25.16	25.66	23.83	24.44 A
	600	15.00	17.66	20.66	19.50	18.20 G	17.83	21.66	23.50	22.83	21.45 C
	Fe (Ort.)	16.24	18.04	21.58	19.27		20.15	22.86	24.41	22.87	
Yıl (Ort.)		18.78 b					22.57 a				

**Çizelge 4.15** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Bitkide Bakla Sayısına Ait Ortalamalar (adet/bitki) ve İstatistik Gruplar

Birleştirilmiş Yıllar							EZ (Ort.)
Ekim Zamanları (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZxB (Ort.)	
		0	1	2	4		
15 Mayıs	0	19.16 lmn	20.16 hij	23.00 b-e	21.16 f-ı	<b>20.86 D</b>	
	150	20.00 ijk	22.16 ef	25.66 a	23.16 bcd	<b>22.74 B</b>	
	300	21.66 fg	24.16 b	25.66 a	23.33 bc	<b>23.70 A</b>	
	600	17.83 opq	21.33 fgh	23.66 b	22.50 def	<b>21.32 C</b>	
	EZxFe (Ort.)	<b>19.65 D</b>	<b>21.95 C</b>	<b>23.74 A</b>	<b>22.53 B</b>	<b>21.96 A</b>	
30 Mayıs	0	15.83 t	17.50 pqr	20.00 ijk	17.83 opq	<b>17.78 G</b>	
	150	17.48 p-s	19.33 klm	22.83 cde	20.00 ijk	<b>19.91 E</b>	
	300	18.66 mno	21.00 hi	22.66 c-f	20.83 ghi	<b>20.77 D</b>	
	600	15.00 t	18.00 nop	20.50 ghi	19.83 jkl	<b>18.32 F</b>	
	EZxFe (Ort.)	<b>16.74 F</b>	<b>18.95 E</b>	<b>21.49 C</b>	<b>19.62 D</b>	<b>19.20 B</b>	
FexB (Ort.)							
Demir Dozları (kg/da) (Fe)							
Bor Dozları (g/da) (B)	Fe (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)	
		0	17.49 ı	18.83 h	21.50 d	19.50 gh	<b>19.32 C</b>
		150	18.74 h	20.75 ef	24.24 a	21.55 d	<b>21.32 B</b>
		300	20.14 fg	22.58 b	24.16 a	22.07 bc	<b>22.23 A</b>
		600	16.41 ı	19.66 gh	22.08 bc	21.16 de	<b>19.82 C</b>
		<b>18.19 D</b>	<b>20.45 C</b>	<b>22.61 A</b>	<b>21.07 B</b>		

#### 4.6 Baklada Tane Sayısı (adet/bakla)

Bor ve demir uygulamalarının farklı zamanlarda ekilen brlcede baklada tane sayısına ait varyans analiz sonuçları izelge 4.16’da, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise izelge 4.17 ve izelge 4.18’de verilmiştir.

**Çizelge 4.16** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Brlcenin Baklada Tane Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları

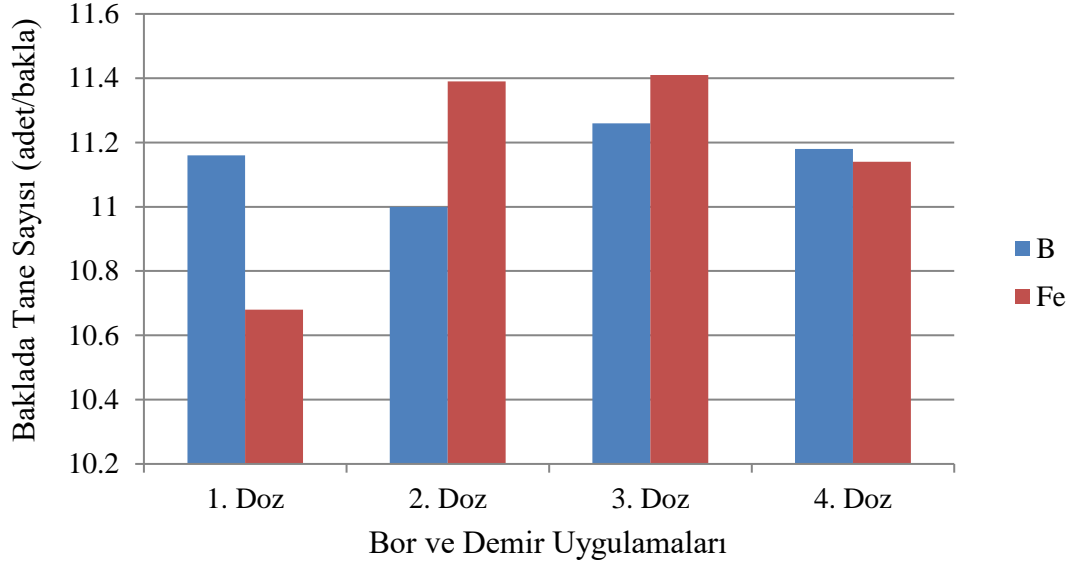
VK	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F
Genel	191	-	-
Y	1	28.52	45.63*
Blok	4	3.69	5.91
EZ	1	27	43.20*
EZxY	1	3	4.80
Hata 1	4	0.62	-
Fe	3	2.67	9.33*
FexY	3	3.31	11.56**
FexEZ	3	0.34	1.21
FexYxEZ	3	1.20	4.21*
Hata 2	24	0.28	-
B	3	0.28	0.68
BxY	3	0.27	0.69
BxEZ	3	1.70	4.11*
BxFe	9	3.34	8.06**
BxYxEZ	3	0.65	1.57
BxFexY	9	0.96	2.32*
BxFexEZ	9	3.35	8.07**
BxFexEZxY	9	1.15	2.78*
Hata 3	96	0.41	-

\*\* P<0.01, \* P<0.05 düzeyinde önemli, Y Yıl, EZ Ekim zamanı, Fe Demir, B Bor

Yapılan istatistik analiz sonucunda baklada tane sayısı üzerine yılın, ekim zamanının ve demirin etkisi önemli (P<0.05) bulunurken borun etkisi önemsiz bulunmuştur. Ekim zamanı x demir interaksiyonu etkisi önemsiz olarak belirlenirken, ekim zamanı x bor (P<0.05) ve demir x bor etkisi önemli (P<0.01) olarak belirlenmiştir. Ekim zamanı x demir x bor etkisi (P<0.01) ile yıl x ekim zamanı x demir x bor etkisi de önemli (P<0.05) olarak bulunmuştur (izelge 4.16).

Yılların baklada tane sayısına etkisi önemli (P<0.05) bulunmuş, 2016 yılında 10.76 adet/bakla, 2017 yılında ise 11.53 adet/bakla olarak belirlenmiştir. Ekim zamanları geciktikçe baklada tane sayısı azalmıştır. Demir dozlarının etkisine bakıldığında 4 kg/da dozuna kadar artan dozlara paralel olarak artış meydana gelmiş, 1 ve 2 kg/a dozlarından elde edilen değerler aynı grupta yer almıştır. 4 kg/da dozunda ise kontrolden yüksek, 1 ve 2 kg/da dozundan düşük baklada tane sayısı elde edildiği

görülmektedir. Yapılan istatistik analiz sonucunda bor dozlarının tek başına baklada tane sayısına etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.18, Şekil 4.6).



**Şekil 4.6** Bor ve Demir Uygulamalarının Baklada Tane Sayısına (adet/bakla) Etkisi

Demir x bor interaksiyonlarında en yüksek baklada tane sayısı 12.08 adet/bakla ile 2 kg/da demir ve borun uygulanmadığı parsellerden elde edilirken, demirin 1 kg/da dozu ve 300 g/da bor dozu ile demirin 2 kg/da dozu ile 600 g/da bor dozundan elde edilen değerler en yüksek baklada tane sayısı ile aynı gruptadır. En düşük baklada tane sayısı ise demirin uygulanmadığı parseller ile borun 0 ve 150 ve 300 g/da dozlarında ve 1 kg/da demir dozu ile 600 g/da bor dozunda belirlenmiştir. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en yüksek baklada tane sayısı 12.50 adet/bakla ile 15 Mayıs ekim zamanı 1 kg/da demir ve 300 g/da bor dozundan elde edilmiştir. 15 Mayıs ekim zamanında 2 kg/da demir dozu ve borun 0, 300 ve 600 g/da dozları ile 1 kg/da demir dozu ile borun 0 dozunda en yüksek baklada tane sayısı ile aynı grupta değerler elde edilmiştir. En düşük baklada tane sayısı ise 30 Mayıs ekim zamanı, demirin 0 ve borun 150 g/da dozunda ile aynı ekim zamanında demir ve borun uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.18).

Yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarının etkisine bakıldığında en yüksek baklada tane sayısı 13.66 adet/bakla ile 2017 yılı, 15 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir ve 300 g/da bor dozundan elde edilmiştir. LSD testi sonuçlarına göre 2017 yılı 15 Mayıs ekim zamanında, 2 kg/da demir dozu ile borun 0 dozu, 1 kg/da



demir dozu ile borun 0 ve 300 g/da dozların ve 4 kg/da demir dozu ile 600 g/da bor dozundan elde edilen değerler en yüksek değerle aynı grupta yer almıştır. En düşük baklada tane sayısı ise 2016 yılı, 30 Mayıs ekim zamanında demirin 0 dozu ile borun 0 ve 150 g/da dozlarından elde edilmiştir ve 9.33 adet/bakla olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

nl ve Padem, (2005) brlcede ekim zamanları geciktikçe baklada tane sayısının düştüğünü bildirmişlerdir. Bizim alışmamızda da benzer şekilde geç ekimlerde daha düşük baklada tane sayısı elde edilmiştir. Patra ve Bhattacharya (2009), bor dozlarının artmasıyla bakla tane sayısının arttığını bildirmişlerdir. Rahman, (2015), artan bor dozlarında (B1:0, B2:1, B3:2 kg/da) baklada tane sayısını 8, 8.90 ve 9 adet/bakla olarak bulmuşlar ve borun etkisini önemsiz olarak bildirmişlerdir. Bizim alışmamızda da borun baklada tane sayısına etkisi önemsiz bulunmuştur. Anitha ve ark., (2005) artan demir dozlarının baklada tane sayısını arttırdığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde çalışmamızda da demir dozlarının artması baklada tane sayısı artmış en yüksek baklada tane sayısı 2 kg/da dozundan elde edilmiştir. Borun tek başına etkisi önemsiz iken demir dozları ile interaksyonu sonucu özellikle 300 g/da dozunda yüksek baklada tane sayısı elde edilmiştir.

Baklada tane sayısı yetiştiricilikte önemli bir verim öğesidir ve yüksek olması istenir. Uygulanan gübreleme, ekim zamanı gibi kültürel işlemler baklada tane sayısını yükseltmeye yönelik olmalıdır.

**Çizelge 4.17** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Baklada Tane Sayısına Ait Ortalamalar (adet/bakla) ve İstatistik Gruplar

2016							2017						
Ekim Zamanı (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZxB (Ort.)	EZ (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZxB (Ort.)	EZ (Ort.)
		0	1	2	4			0	1	2	4		
15 Mayıs	0	10.66 f-1	11.66 c-f	12.00 cde	11.66 c-f	<b>11.50</b>	10.66 f-1	12.66 abc	12.66 abc	11.66 c-f	<b>11.75</b>		
	150	10.66 f-1	10.33 g-j	11.66 c-f	11.00 e-h	<b>10.91</b>	12.00 cde	12.00 cde	11.66 c-f	11.00 e-h	<b>11.83</b>		
	300	10.33 g-j	11.66 c-f	10.66 f-1	10.66 f-1	<b>10.83</b>	10.33 g-j	13.33 ab	<b>13.66 a</b>	12.00 cde	<b>12.33</b>		
	600	10.66 f-1	10.66 f-1	11.66 c-f	10.33 g-j	<b>10.83</b>	12.33 bcd	11.00 e-h	12.33 bcd	13.33 ab	<b>12.25</b>		
	EZxFe (Ort.)	<b>10.58 GH</b>	<b>11.08 C-F</b>	<b>11.50 C</b>	<b>10.91 D-G</b>		<b>11.02</b>	<b>11.33 CD</b>	<b>12.25 AB</b>	<b>12.58 A</b>	<b>12.00 B</b>	<b>12.04</b>	
30 Mayıs	0	10.33 g-j	10.00 hij	11.33 d-g	10.00 hij	<b>10.41</b>	10.33 g-j	10.66 f-1	12.33 bcd	10.00 hij	<b>10.83</b>		
	150	<b>9.33 j</b>	11.33 d-g	9.66 ij	11.66 c-f	<b>10.50</b>	9.66 ij	11.33 d-g	11.33 d-g	11.33 d-g	<b>10.91</b>		
	300	10.66 f-1	10.66 f-1	10.66 f-1	10.33 g-j	<b>10.58</b>	11.66 c-f	12.33 bcd	10.00 hij	11.33 d-g	<b>11.33</b>		
	600	10.33 g-1	10.66 f-1	11.33 d-g	10.00 hij	<b>10.58</b>	11.00 e-h	10.33 g-j	12.33 bcd	10.66 f-1	<b>11.08</b>		
	EZxFe (Ort.)	<b>10.16 H</b>	<b>10.66 FG</b>	<b>10.75 EFG</b>	<b>10.50 GH</b>		<b>10.52</b>	<b>10.66 FG</b>	<b>11.16 CDE</b>	<b>11.50 C</b>	<b>10.83 EFG</b>	<b>11.04</b>	
Demir Dozları (kg/da) (Fe)							FexB (Ort.)		Demir Dozları (kg/da) (Fe)				
		0	1	2	4	B (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)		
Bor Dozları (g/da) (B)	0	10.50 hij	10.83 gh1	11.66 b-e	10.83 gh1	<b>10.95</b>	10.50 hij	11.66 b-e	12.50 a	10.83gh1	<b>11.54</b>		
	150	10.00 j	10.83 gh1	10.66 g-j	11.33 efg	<b>10.70</b>	10.83gh1	11.66b-e	11.50c-f	11.16e-h	<b>11.41</b>		
	300	10.50 hij	11.16 e-h	10.66 g-j	10.50 hij	<b>10.70</b>	11.00e-h	12.83 a	11.83	11.66 b-e	<b>11.62</b>		
	600	10.50 hij	10.66 g-j	11.50 c-f	10.16 ij	<b>10.70</b>	11.66 b-e	10.66 g-j	12.33 ab	12.00 abc	<b>11.58</b>		
	EZxFe (Ort.)	<b>10.37 E</b>	<b>10.87 D</b>	<b>11.12 C</b>	<b>10.70 D</b>		<b>11.00 C</b>	<b>11.70 B</b>	<b>12.04 A</b>	<b>11.41 BC</b>			
Yıl (Ort.)		<b>10.76 b</b>					<b>11.53 a</b>						

**Çizelge 4.18** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Baklada Tane Saysına Ait Ortalamalar (adet/bakla) ve İstatistik Gruplar

Birleştirilmiş Yıllar						
Ekim Zamanları (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)
		0	1	2	4	EZxB (Ort.)
15 Mayıs	0	10.66 g-k	12.16 abc	12.33 ab	11.66 de	11.70 A
	150	11.33 d-g	11.16 fgh	11.66 de	11.00 f-ı	11.28 B
	300	10.33 ı-l	12.50 a	12.16 abc	11.33 d-g	11.58 AB
	600	11.50 cde	10.83ghı	12.00 a-d	11.83 cde	11.54 AB
	EZxFe (Ort.)	10.95	11.66	12.04	11.45	11.53 A
30 Mayıs	0	10.33 ı-l	10.33 ı-l	11.83 cde	10.00 kl	10.62 C
	150	9.50 l	11.33 d-g	10.50 ijk	11.50 cde	10.70 C
	300	11.16 fgh	11.50 def	10.33 ı-l	10.83 ghı	10.95 C
	600	10.66 g-k	10.50 ijk	11.83 cde	10.33 ghı	10.83 C
	EZxFe (Ort.)	10.41	11.12	10.79	10.83	10.78 B
FexB (Ort.)						
Demir Dozları (kg/da) (Fe)						
Bor Dozları (g/da) (B)					B (Ort.)	
	0	1	2	4		
	0	10.50 ef	11.24 bcd	12.08 a	10.83 ef	11.16
	150	10.41 f	11.24 bcd	11.08 b-e	11.25 bcd	11.00
	300	10.74 ef	12.00 a	11.24 bcd	11.08 b-e	11.26
600	11.08 b-e	10.66 ef	11.91 a	11.08 b-e	11.18	
Fe (Ort.)	10.68 C	11.39 A	11.41 A	11.14 B		

#### 4.7 Bin Tane Ağırlığı (g)

Bin tane ağırlığı yemeklik tane baklagiller açısından önemli bir verim komponentidir. Birim alan veriminin yüksek olması yüksek bin tane ağırlığı sayesinde elde edilir. Yetiştiricilikte bin tane ağırlığını arttırmaya yönelik uygulamalar yapılmalıdır.

Bor ve demir uygulamalarının farklı zamanlarda ekilen bürülcede bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise Çizelge 4.20 ve Çizelge 4.21'de verilmiştir.

**Çizelge 4.19** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Bürülcenin Bin Tane Ağırlığına Ait Varyans Analiz Sonuçları

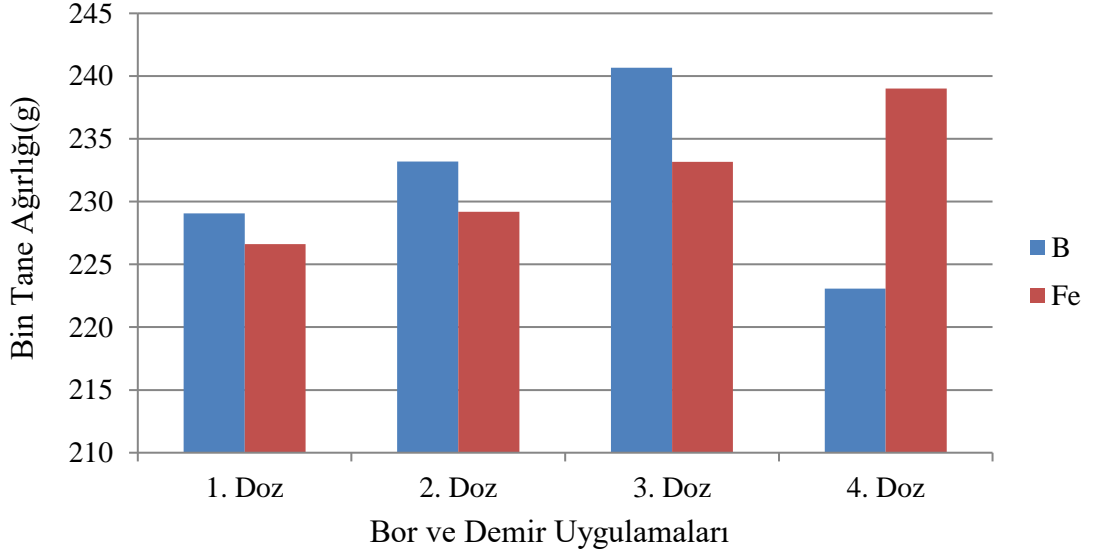
VK	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F
Genel	191	-	-
Y	1	788.13	35.84*
Blok	4	10.85	0.49
EZ	1	59.63	2.71
EZxY	1	656.38	29.84*
Hata 1	4	21.98	-
Fe	3	695.93	65.68**
FexY	3	295.31	27.84**
FexEZ	3	295.22	27.86**
FexYxEZ	3	357.53	33.74**
Hata 2	24	10.59	-
B	3	2546	245.17**
BxY	3	15.92	1.53
BxEZ	3	162.11	15.61**
BxFe	9	385.07	37.07**
BxYxEZ	3	8.25	0.79
BxFexY	9	112.93	10.87**
BxFexEZ	9	177.32	17.07**
BxFexEZxY	9	123.05	11.84**
Hata 3	96	-	-

\*\* P<0.01, \* P<0.05 düzeyinde önemli, Y Yıl, EZ Ekim zamanı, Fe Demir, B Bor

Çizelge 4.19'a bakıldığında yılların bin tane ağırlığına olan etkisi önemli (P<0.05) bulunurken ekim zamanının etkisi önemsiz bulunmuştur. Demir ve borun bin tane ağırlığına etkisi de önemli (P<0.01) olarak belirlenmiştir. Ekim zamanı x demir, ekim zamanı x bor, demir x bor interaksiyonları, ekim zamanı x demir x bor ve yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonların etkisi de önemli (P<0.01) olarak belirlenmiştir.

Yılların bin tane ağırlığına etkisi önemli çıkarken 2016 yılında 229.27 g, 2017 yılında 233.32 g olarak belirlenmiş, ilk yıl elde edilen bin tane ağırlığı ikinci yıla oranla daha düşük çıkmıştır. Ekim zamanları geciktikçe bin tane ağırlığında artış

meydana gelmiştir fakat istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Demir dozları arttıkça bin tane ağırlığı artan dozlarla paralel olarak artış göstermiştir. Bor dozlarında ise 600 g/da dozunda kadar artış meydana gelirken 600 g/da bor dozundan kontrolden daha düşük değer elde edilmiştir (Çizelge 4.21, Şekil 4.7).



**Şekil 4.7** Bor ve Demir Uygulamalarının Bin Tane Ağırlığına (g) Etkisi

Demir x bor interaksiyonunda en yüksek bin tane ağırlığı 243.66 g ile 4 kg/da demir ve 300 g/da bor dozundan elde edilmiştir. En düşük değer ise 218.41 g ile 1 kg/da demir ve 600 g/da bor dozundan elde edilmiştir. Demirin 0 dozu ile borun 600 g/da dozundan elde edilen bin tane ağırlığı en düşük değerle aynı gruptadır. Borun 600 g/da dozunda bürülcede borun toksik etkilerinin görülmeye başlandığı ve demirin bin tane ağırlığı üzerindeki arttırıcı etkisini olumsuz yönde etkilediği görülmektedir. Gerek duyulan borun fazlası bor noksanlığında olduğu gibi bitkinin gelişimi üzerinde olumsuz etki göstermektedir. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonunda en yüksek bin tane ağırlığı 249.50 g ile 30 Mayıs ekim zamanında 4 kg/da demir ve 300 g/da bor dozundan elde edilmiştir. Aynı ekim zamanında 4 kg/da demir dozu ile 150 g/da bor dozundan elde edilen değer en yüksek değerle aynı grupta yer almıştır. En düşük bin tane ağırlığı ise 216.16 g ile 30 Mayıs ekim zamanı, demirin 0 be borun 600 g/da dozundan elde edilmiş olup, aynı ekim zamanında 1 kg/da demiri ile 600 g/da bor dozundan elde edilme değeri düşük değerle aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.21).

Yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en yüksek bin tane ağırlığı 253.33 g ile 2017 yılı, 30 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ile 300 g/da bor dozundan, en düşük bin tane ağırlığı ise 210.66 g ile 2016 yılı, 15 Mayıs ekim zamanı, 4 kg/da demir dozu ile 600 g/da bor dozundan elde edilmiştir. Yapılan LSD testine göre 2017 yılı, 30 Mayıs ekim zamanı, 4 kg/da demir ile 150 ve 300 g/da bor dozları ve 2017 yılı, 15 Mayıs ekim zamanı, 4 kg/da demir ile 150 ve 300 g/da bor dozundan elde edilen bin tane ağırlıkları en yüksek değerle aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.20).

Polat (2017), bürülcede yedi farklı ekim zamanı uygulamışlar ve bizim çalışmamıza uygun olan 5 Mayıs, 20 Mayıs, 5 Haziran ekim zamanlarında bin tane ağırlıklarını 125 g, 129.37 g ve 184.37 g olarak bildirmiş ve ekim zamanları geciktikçe bin tane ağırlıkları artış göstermiştir. Toğay ve Toğay (2010), üç farklı ekim zamanı (15 Nisan, 30 Nisan, 15 Mayıs) ile yaptıkları çalışmada bürülcede bintane ağırlığının 148-158 g arasında değiştiğini ve ekim zamanı geciktikçe bintane ağırlığının arttığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da belirtilen çalışmalarla uyumlu olarak ekim zamanı geciktikçe bin tane ağırlığı artış göstermiştir. Rawashdeh ve Sala (2016), bin tane ağırlığının bor ve demir uygulamalarında kontrole oranla daha yüksek olduğunu, bor x demir interaksiyonunun bin tane ağırlığına etkisinin ise bor uygulamasından daha yüksek, demir uygulamasından daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmamızda benzer şekilde demir x bor interaksiyonlarının bin tane ağırlığına etkisi demir ve borun tek başına etkilerinden daha yüksek olmuş, fakat borun 600 g/da dozunda kontrolden daha düşük değerler elde edilmiştir. Marquez\_Quiroz ve ark., (2015)'nin yaptıkları çalışmada demir dozlarının bürülcede bin tane ağırlığını artan dozlarda azalttığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamız Marquez\_Quiroz ve ark., (2015) bildirdiğinde farklı olarak artan demir dozlarında bin tane ağırlıkları artmıştır. Atalay (2009), demir uygulamaları ile yaptığı çalışmada artan demir dozlarının bin tane ağırlığı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını belirlemiştir. Bizim çalışmamızda farklı demir uygulamalarının bin tane ağırlığına etkisi önemli bulunmuştur.

**Çizelge 4.20** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Bin Tane Ağırlığına Ait Ortalamalar (g) ve İstatistik Gruplar

2016							2017						
Ekim Zamanı (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZxB (Ort.)	EZ (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZxB (Ort.)	EZ (Ort.)
		0	1	2	4			0	1	2	4		
15 Mayıs	0	226.00 o-s	216.66 yz	221.66 s-y	233.66 jkl	<b>224.50</b>	235.66 h-k	240.00 fgh	223.00 q-x	223.66 q-w	<b>230.58</b>		
	150	224.33 q-v	225.00 q-t	219.33 v-z	245.33 b-e	<b>228.50</b>	231.66 k-n	238.00 g-j	233.00 jkl	248.66 abc	<b>237.83</b>		
	300	227.66 m-q	241.66 d-g	239.66 fgh	246.66 bed	<b>238.91</b>	225.66 p-s	218.66 w-z	231.33 k-n	252.00 a	<b>231.91</b>		
	600	218.00 xyz	231.66 k-n	219.66 u-z	<b>210.66 a1</b>	<b>220.00</b>	218.33 xyz	220.00 t-z	224.66 q-u	230.33 l-p	<b>223.33</b>		
	EZxFe (Ort.)	<b>224.00 F</b>	<b>228.74 E</b>	<b>228.82 E</b>	<b>236.33 B</b>		<b>227.97 C</b>	<b>227.83 E</b>	<b>229.16 DE</b>	<b>228.00 E</b>	<b>238.66 B</b>	<b>230.91 B</b>	
30 Mayıs	0	222.33 r-x	230.33 l-p	242.00 d-g	234.33 i-l	<b>232.25</b>	223.66 q-w	227.33 n-r	232.66 klm	240.66 e-h	<b>231.08</b>		
	150	219.00 w-z	234.00 jkl	225.00 q-t	245.33 b-e	<b>230.83</b>	222.33 r-x	239.66 fgh	240.00 fgh	249.66 ab	<b>236.08</b>		
	300	234.33 i-l	231.00 k-o	243.66 c-f	244.00 c-f	<b>238.25</b>	246.00 bed	239.33 f-i	<b>253.33 a</b>	252.00 a	<b>247.75</b>		
	600	211.00 a1	215.66 za1	231.00 k-o	226.00 o-s	<b>220.91</b>	221.66 s-y	218.33 xyz	232.66klm	232.00 k-n	<b>228.00</b>		
	EZxFe (Ort.)	<b>221.66G</b>	<b>227.75 E</b>	<b>235.41 C</b>	<b>237.41 B</b>		<b>230.56 BC</b>	<b>228.41 E</b>	<b>231.16 CD</b>	<b>239.66 AB</b>	<b>243.66 A</b>	<b>235.72 A</b>	
Demir Dozları (kg/da) (Fe)							FexB (Ort.)		Demir Dozları (kg/da) (Fe)				
		0	1	2	4	B (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)		
Bor Dozları (g/da) (B)	0	222.00 jkl	228.16 fgh	229.33 fg	234.00 de	<b>228.37</b>	225.16 h-k	223.66 ijk	236.33 cd	238.16 c	<b>230.83</b>		
	150	219.16 lm	229.16 fg	225.00 h-k	245.33 b	<b>229.66</b>	235.50 cd	237.16 cd	225.66 g-j	249.16 a	<b>236.95</b>		
	300	230.99 f	229.33 fg	237.00 cd	245.33 b	<b>238.58</b>	236.16 cd	242.00 c	242.33 c	252.00 a	<b>242.79</b>		
	600	210.83 n	216.83 m	231.33 ef	222.83 i-l	<b>220.45</b>	221.50 kl	226.00 ghı	230.00 f	231.16 ef	<b>225.66</b>		
	Fe (Ort.)	<b>223.66 F</b>	<b>228.24 E</b>	<b>230.66 D</b>	<b>236.87 B</b>		<b>228.12 E</b>	<b>230.16 D</b>	<b>233.50 C</b>	<b>241.16 A</b>			
Yıl (Ort.)		<b>229.27 b</b>						<b>233.32 a</b>					

**Çizelge 4.21** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Bin Tane Ağırlığına Ait Ortalamalar (g) ve İstatistik Gruplar

Birleştirilmiş Yıllar							EZ (Ort.)
Ekim Zamanları (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZxB (Ort.)	
		0	1	2	4		
15 Mayıs	0	226.66 jk	223.00 k-n	241.00 cd	235.00 e-h	<b>227.54 D</b>	<b>229.44</b>
	150	232.66 gh	235.50 e-h	221.83 mno	235.50 e-h	<b>233.16 C</b>	
	300	232.00 hı	230.16 hı	236.16 efg	237.83 de	<b>235.41 B</b>	
	600	220.16 no	220.66 no	225.50 j-m	222.16 lmn	<b>222.12 F</b>	
	EZxFe (Ort.)	<b>225.91 F</b>	<b>228.95 CD</b>	<b>228.82 D</b>	<b>237.49 B</b>		
30 Mayıs	0	222.66 lmn	226.66 jk	224.50 klm	237.16 ef	<b>231.66 CD</b>	<b>233.14</b>
	150	220.83 no	232.00 hı	228.83 ij	247.50 a	<b>232.29 C</b>	
	300	240.16 d	233.50 fgh	242.83 bc	249.50 a	<b>243.33 A</b>	
	600	216.16 p	218.16 op	235.83 efg	225.83 jkl	<b>224.00 E</b>	
	EZxFe (Ort.)	<b>226.79 E</b>	<b>229.45 C</b>	<b>237.53 B</b>	<b>240.53 A</b>		
<b>FexB (Ort.)</b>							
<b>Demir Dozları (kg/da) (Fe)</b>							
Bor Dozları (g/da) (B)	0	226.66 gh	222.83 ı	232.83 e	236.03 d	<b>229.06 C</b>	<b>233.30 B</b>
	150	232.33 e	228.16 fg	225.33 hı	241.50 b	<b>233.30 B</b>	
	300	232.75 e	231.83 ef	239.50 c	243.66 a	<b>240.68 A</b>	
	600	219.16 j	218.41 j	230.66 f	224.00 ı	<b>223.06 D</b>	
	Fe (Ort.)	<b>226.62 D</b>	<b>229.20 C</b>	<b>233.17 B</b>	<b>239.01 A</b>		



#### 4.8 Dekara Tane Verimi (kg/da)

Dekara tane verimi gerek ıslahçı, gerek yetiştirici için oldukça önemli bir özelliktir ve yüksek olması istenir.

Bor ve demir uygulamalarının farklı zamanlarda ekilen bürülcede dekara tane verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22’de, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise Çizelge 4.23 ve Çizelge 4.24’de verilmiştir.

**Çizelge 4.22** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Bürülcenin Bürülcenin Dekara Tane Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları

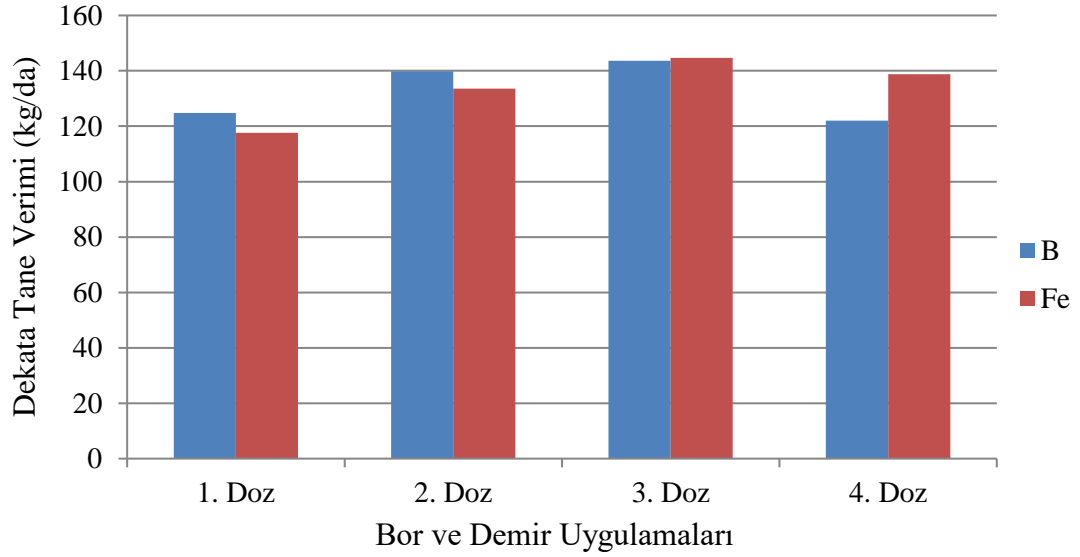
VK	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F
Genel	191	-	-
Y	1	2790	322.78**
Blok	4	17.72	2.05
EZ	1	391.02	45.22*
EZxY	1	462.52	53.49*
Hata 1	4	8.64	-
Fe	3	4344	583.11**
FexY	3	835.18	112.08**
FexEZ	3	924.22	124.03**
FexYxEZ	3	2280	306.11**
Hata 2	24	7.45	-
B	3	4748	616.25**
BxY	3	252.09	32.71**
BxEZ	3	122.28	15.87**
BxFe	9	316.37	41.06**
BxYxEZ	3	307.45	39.30**
BxFexY	9	102.47	13.29**
BxFexEZ	9	175.03	22.71**
BxFexEZxY	9	201.16	26.10**
Hata 3	96	-	-

\*\* P<0.01, \* P<0.05 düzeyinde önemli, Y Yıl, EZ Ekim zamanı, Fe Demir, B Bor

Yapılan istatistik analiz sonucu yılın (P<0.01), ekim zamanının (P<0.05), demirin ve borun etkisi önemli (P<0.01) bulunmuştur. Ekim zamanı x demir, ekim zamanı x bor, demir x bor interaksiyonları, ekim zamanı x demir x bor ve yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonların etkisi de önemli (P<0.01) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

Yılların dekara tane verimine olan etkisi önemlidir ve 2016 yılında 129.47 kg/da, 2017 yılında 137.10 kg/da olarak hesaplanmıştır. Ekim zamanları geciktikçe dekara tane verimi azalmıştır. Demir dozları arttıkça dekara tane verimi artmış fakat 4 kg/da dozunda kontrol ve 1 kg/da dozundan yüksek, 2 kg/da dozundan ise daha düşük değerler elde edilmiştir. Demir dozları kontrole göre dekara tane verimini sırasıyla %13.60, %23 ve %18 oranında arttırmıştır. Bor dozlarında 600 g/da doza

kadar artış meydana gelirken 600 g/da dozunda kontrolden daha düşük dekara tane verim elde edilmiştir. 150 ve 300 g/da bor dozları dekara tane verimini kontrole göre sırasıyla %12 ve %15 oranında arttırırken 600 g/da dozu ise dekara tane verimini kontrole göre %2.2 oranında azaltmıştır (Çizelge 4.24, Şekil 4.8).



**Şekil 4.8** Bor ve Demir Uygulamalarının Dekara Tane Verimine (kg/da) Etkisi

Demir x bor interaksiyonlarında en yüksek dekara tane verimi 161.91 kg/da ile 2 kg/da demir dozu ile 300 g/da bor dozundan elde edilmiştir. En düşük değer ise 106.16 kg/da ile demir ve borun uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en yüksek dekara tane verimi 163.66 kg/da ile 30 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ve 300 g/da bor dozundan elde edilmiştir. En düşük dekara tane verimi ise 102.83 kg/da ile 30 Mayıs ekim zamanında demir ve borun uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.24).

Yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en yüksek dekara tane verimi 165.33 g/da ile 2017 yılı, 15 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ve 300 g/da bor dozundan elde edilmiştir. Yapılan LSD testine göre, 2017 yılı, 30 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir ve 300 g/da bor dozu ve 2016 yılı, 30 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir ve 300 g/da bor dozundan elde edilen değerler en yüksek dekara tane verimi ile aynı istatistik grupta yer almıştır. 2017 yılı, 30 Mayıs ekim zamanı demir ve borun uygulanmadığı parsellerden elde edilen 97.66 kg/da dekara tane verimi ile 2016 yılı 30 Mayıs ekim zamanı, demirin 0 ve borun 600 g/da

dozundan elde edilen 98.00 kg/da dekara tane verimi aynı gruptadır ve en düşük değerlerdir (Çizelge 4.23).

Ünlü ve Padem (2005) b r lcede farklı ekim zamanlarında (15 Mayıs, 30 Mayıs, 15 Haziran, 30 Haziran) dekara tane verimini sırasıyla 133.5, 127.1, 132.2 108.3 kg/da olarak bildirmişlerdir. İdikut ve ark., (2018) farklı ekim zamanlarında (5 Mayıs, 20 Mayıs, 5 Haziran, 20 Haziran) b r lcede dekara tane verimlerini 219.71, 141.70, 168.91 ve 132.68 kg/da olarak bildirmişlerdir. Belirtilen çalışmalarda yüksek değerler erken ekim zamanlarında elde edilmiştir. Bizim alışmamızda da erken ekimlerde elde edilen dekara tane verimleri daha yüksektir. Meena ve ark., (2013) artan demir dozlarında dekara tane verimi 105.8, 103.7, kontrol: 99 kg/da olarak elde etmişlerdir. Marquez-Quiroz ve ark., (2015) demir uygulamalarının b r lcede tohum verimini belli bir doza kadar arttırdığını, yüksek dozlarda ise değerlerin düştüğünü bildirmişlerdir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar belirtilen çalışmalarla uyum göstermektedir. Patra ve Bhattacharya 4 bor dozunun (B<sub>1</sub>:%0, B<sub>2</sub>:%0.1, B<sub>3</sub>:%0.2, B<sub>4</sub>:%0.3) b r lcede verim değerlerine etkisini belirledikleri çalışmada dekara tane verimlerini artan bor dozlarında 407.3, 456.7, 707.3, 506 kg/ha olarak bildirilmiştir. En yüksek bor dozunda değerlerde düşüş meydana gelmiştir. Bizim alışmamızda da elde ettiğimiz sonuçlara göre bor dozlarında 300 g/da bor dozuna kadar dekara tane veriminde artış meydana gelirken en yüksek doz olan 600 g/da bor dozunda kontrolden daha düşük değerler elde edilmiştir. Bor yönünden yetersiz topraklarda bitkilere bor uygulanmasının verimi arttıracığı fakat borun yüksek dozlarının olumsuz sonuçlar doğurabileceği belirtilmiştir (Ceyhan ve ark., 2006, Ross ve ark., 2006). Deneme alanımızın toprağı bor yönünden yetersiz durumdadır (Çizelge 3.1.2) ve 600 g/da bor dozunun b r lce yetiştiriciliği açısından uygun olmadığı görülmektedir.

**Çizelge 4.23** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Dekara Tane Verimine Ait Ortalamalar (kg/da) ve İstatistik Gruplar

2016							2017					
Ekim Zamanı (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)	
		0	1	2	4	EZxB (Ort.)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)	
15 Mayıs	0	109.33 a1	127.33 rs	141.00 kl	140.66 kl	<b>129.58 GH</b>	109.66 a1	134.66 nop	141.66 kl	135.66 mn	<b>130.41 G</b>	
	150	124.33st	142.00 kl	141.66 kl	140.66 kl	<b>137.16 EF</b>	127.33 rs	151.66 ghi	160.33 bcd	159.33 cde	<b>149.66 A</b>	
	300	130.33 pqr	143.33 jkl	155.00 efg	150.33 hı	<b>144.74 B</b>	135.00 mno	142.00 kl	<b>165.33 a</b>	154.66 fgh	<b>149.24 A</b>	
	600	108.00 a1	123.33 stu	129.33 qr	132.00 n-q	<b>123.16 LJ</b>	117.00 xyz	129.33 qr	124.00 st	117.33 w-z	<b>121.91 J</b>	
	EZxFe (Ort.)	<b>117.99 H</b>	<b>133.99 E</b>	<b>141.74 B</b>	<b>140.91 BC</b>	<b>133.65 B</b>	<b>122.24 G</b>	<b>139.41 C</b>	<b>147.83 A</b>	<b>141.74B</b>	<b>137.80 A</b>	
30 Mayıs	0	108.00 a1	123.33 stu	132.00 n-q	123.00 s-v	<b>121.58 J</b>	<b>97.66 b1</b>	124.33 z	140.66 kl	132.33 n-q	<b>123.24 J</b>	
	150	123.00 s-v	130.00 qr	141.33 kl	130.66 o-r	<b>131.25 F</b>	123.00 s-v	140.66 kl	156.66 def	145.00 jk	<b>141.33 DE</b>	
	300	132.33 n-q	135.00 mno	163.00 abc	145.00 jk	<b>143.83 C</b>	129.33 qr	143.33 jkl	164.33 ab	150.33 hı	<b>146.83 AB</b>	
	600	98.00 b1	130.33 pqr	135.00 mno	141.00 kl	<b>126.08 HLJ</b>	109.66 a1	127.33 rs	123.33 stu	123.00 s-v	<b>120.83 K</b>	
	EZxFe (Ort.)	<b>115.33 I</b>	<b>129.66 F</b>	<b>142.83 B</b>	<b>134.91 E</b>	<b>130.68 D</b>	<b>114.91 I</b>	<b>131.41 F</b>	<b>146.24 A</b>	<b>137.66 CD</b>	<b>132.55 C</b>	
Demir Dozları (kg/da) (Fe)							FexB (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				
		0	1	2	4	B (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)	
Bor Dozları (g/da) (B)	0	108.66 n	125.33 kl	136.50 gh	131.50 ijk	<b>125.50 D</b>	103.66 o	130.99 jk	141.16 ef	133.99 hı	<b>127.45 D</b>	
	150	123.66 lm	136.00 gh	141.49 ef	136.66 gh	<b>134.25 C</b>	125.16 l	146.16 de	158.49 b	152.16 c	<b>145.49 B</b>	
	300	131.33 ijk	139.16 g	159.00 b	147.50 d	<b>144.24 B</b>	132.16 ı	142.66 e	164.83 a	152.49 c	<b>148.03 A</b>	
	600	103.00 p	126.83 jkl	132.33 ı	134.33 h	<b>124.12 E</b>	107.33 n	121.83 mn	132.33 ı	124.78 l	<b>121.57 F</b>	
	Fe (Ort.)	<b>116.66 G</b>	<b>131.82 F</b>	<b>142.28 B</b>	<b>137.91 D</b>		<b>118.57 G</b>	<b>135.41 E</b>	<b>147.03 A</b>	<b>139.70 C</b>		
Yıl (Ort.)		<b>129.47 b</b>					<b>137.10 a</b>					

**Çizelge 4.24** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Dekara Tane Verimine Ait Ortalamalar (gün) ve İstatistik Gruplar

Birleştirilmiş Yıllar							EZ ( Ort.)	
Ekim Zamanları (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZxB (Ort.)		
		0	1	2	4			
15 Mayıs	0	109.49 m	130.99 ij	141.33 fg	138.16 gh	129.99 E		
	150	125.83 jk	146.83 de	150.99 bc	149.99 bc	143.41 C		
	300	132.66 ij	142.66 fg	160.16 b	146.16 ef	146.99 A		
	600	112.50 l	126.33j	126.66 j	124.66 j	122.53 G		
	EZxFe (Ort.)	120.11 E	136.70 C	144.78 A	141.32 B		135.71 A	
30 Mayıs	0	102.83 n	127.33 ij	136.33 h	136.66 h	121.41 F		
	150	123.00 k	135.33 ı	148.99 bcd	137.83gh	136.29 D		
	300	130.83 ij	139.16 gh	163.66 a	147.66 cd	145.33 B		
	600	108.83 m	130.99	129.16 ij	123.00 k	121.20 F		
	EZxFe (Ort.)	115.12 F	130.53 D	144.53 A	136.28 C		131.61 B	
FexB (Ort.)								
Demir Dozları (kg/da) (Fe)								
Bor Dozları (g/da) (B)	Fe (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)		
		0	106.16 j	129.16 f	138.83d	137.41 e	124.81 C	
		150	123.41 h	141.08 cd	149.99 b	143.91 c	139.87 B	
		300	131.74 e	140.91d	161.91 a	146.91 b	143.64 A	
		600	110.66 ı	128.66 fg	127.91 fgh	123.83 gh	121.99 D	
Fe (Ort.)	117.61 D	133.61 C	144.65 A	138.80 B				

#### 4.9 Tanenin Su Alma Kapasitesi (g/tane)

Su alma kapasitesi, tanenin su aldıktan sonra gram olarak ağırlık artışını ifade etmektedir ve yüksek olması istenir. Bu değer hem pişmeyi hem de tanede su alarak meydana gelecek irileşmeyi belirleyen bir özelliktir (Çulha ve Bozoğlu, 2017).

Bor ve demir uygulamalarının farklı zamanlarda ekilen bürülcede tanenin su alma kapasitesine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25’de, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise Çizelge 4.25 ve Çizelge 4.26’da verilmiştir.

**Çizelge 4.25** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Bürülcenin Tanenin Su Alma Kapasitesine Ait Varyans Analiz Sonuçları

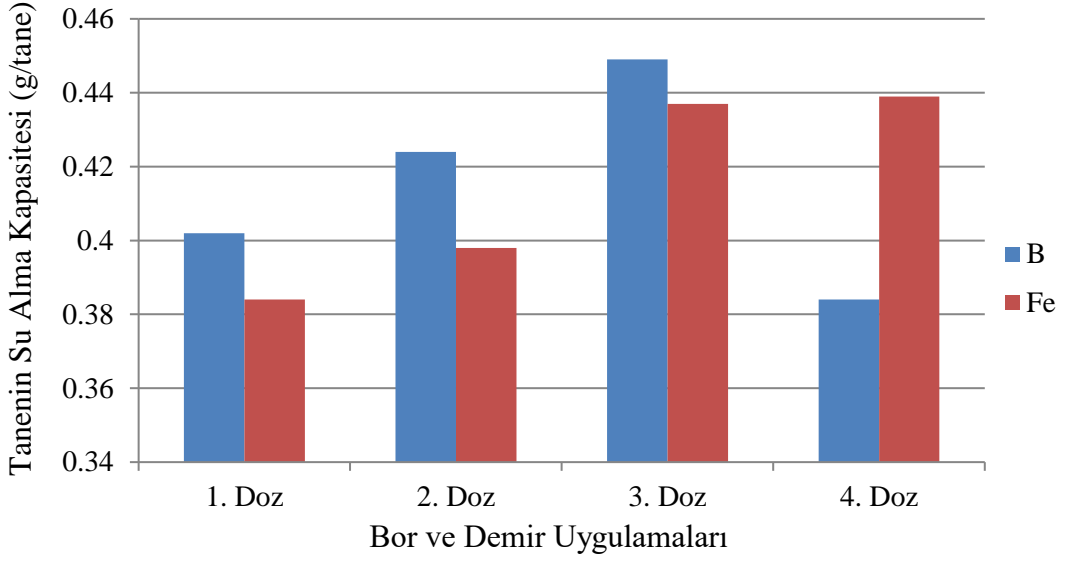
VK	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F
Genel	191	-	-
Y	1	0.012	51.12*
Blok	4	0.0006	2.48
EZ	1	3.33	0.13
EZxY	1	0.0001	0.68
Hata 1	4	0.0002	-
Fe	3	0.038	139.55**
FexY	3	0.004	17.96**
FexEZ	3	0.001	6.05*
FexYxEZ	3	0.001	4.11*
Hata 2	24	0.0002	-
B	3	0.04	176.3**
BxY	3	0.005	24.44*
BxEZ	3	0.002	11.75**
BxFe	9	0.02	96.96**
BxYxEZ	3	0.001	4.71*
BxFexY	9	0.0008	3.52*
BxFexEZ	9	0.002	10.73**
BxFexEZxY	9	0.001	5.89*
Hata 3	96	0.0001	-

\*\* P<0.01, \* P<0.05 düzeyinde önemli, Y Yıl, EZ Ekim zamanı, Fe Demir, B Bor

Yılların tanenin su alma kapasitesine olan etkisi önemli (P<0.05) olarak belirlenirken ekim zamanının etkisi önemsiz bulunmuştur. Demir ve borun etkisi de önemli (P<0.01) olarak belirlenmiştir. Ekim zamanı x demir interaksyonunu (P<0.05), ekim zamanı x bor interaksyonu (P<0.01) ve demir x bor interaksyonunun etkisi önemli (P<0.01) bulunmuştur. Ekim zamanı x demir x bor interaksyonunu (P<0.01) ile yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksyonlarının tanenin su alma kapasitesine etkisi de önemli (P<0.05) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.25).

Yılların tanenin su alma kapasitesi üzerine etkisi önemli (P<0.05) olarak tespit edilmiş, 2016 yılında 0.406 g/tane, 2017 yılında 0.421 g/tane olarak

hesaplanmıştır. Ekim zamanı uygulamalarının tanenin su alma kapasitesine etkisi önemsiz bulunmuştur. Demir ve borun etkisine bakıldığında demir dozları arttıkça tanenin su alma kapasitesi artmış, 2 ve 4 kg/da demir dozlarından elde edilen değerler aynı grupta yer almıştır. Bor dozları arttıkça tanenin su alma kapasitesi artarken 600 g/da bor dozunda kontrolden daha düşük değerler elde edilmiştir (Çizelge 4.27, Şekil 4.9).



**Şekil 4.9** Bor ve Demir Uygulamalarının Tannen Su Alma Kapasitesine (g/tane) Etkisi

Demir x bor interaksiyonlarının tanenin su alma kapasitesine etkisi önemli çıkmış ve en yüksek değer 0.479 g/tane ile 2 kg/da demir ve 300 g/da bor interaksiyonundan elde edilmiştir. Demirin 4 kg/da dozu ile borun 300 g/da bor dozundan elde edilen değer en yüksek değerle aynı gruptadır. En düşük tanenin su alma kapasitesi ise demirin 0 dozu ile borun 150 ve 600 g/da dozlarından elde edilmiştir. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonunda en yüksek tanenin su alma kapasitesi 0.526 g/tane ile 30 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ile 300 g/da bor dozundan elde edilirken, en düşük değerler 15 Mayıs ekim zamanında demirin 0 dozu ile borun 0 ve 600 g/da dozlarından ve 30 Mayıs ekim zamanından demir ve borun uygulanmadığı parsellerde belirlenmiştir (Çizelge 4.27).

Yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonunda en yüksek tanenin su alma kapasitesi 0.543 g/tane ile 2017 yılında, 30 Mayıs ekim zamanında, 4 kg/da demir ve 300 g/da bor dozundan, en düşük tanenin su alma kapasitesi 0.296 g/tane ile 2016

yılında, 15 Mayıs ekim zamanında, demir ve borun uygulanmadığı parselden elde edilmiştir.

Börülcede su alma kapasitesini Bozoğlu ve ark., (2011), 0.154-0.291 g/tane, ulha (2018), 0.250-0.360 g/tane olduğunu tespit etmişlerdir. Bizim elde ettiğimiz değerler belirtilen çalışmalara oranla daha yüksek çıkmıştır. Denememizde kullandığımız demir ve bor uygulamalarının su alma kapasitesini arttırdığı dolayısıyla belirtilen çalışmalara oranla daha yüksek sonuçlar elde edildiği düşünülmektedir. ulha (2018), brlcede erken ekimlerde su alma kapasitesinin azaldığını fakat ekim zamanının su alma kapasitesi üzerindeki etkisinin bizim çalışmamızda olduğu gibi istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmiştir.

Su alma kapasitesi hem pişmeyi hem de tanede su alarak meydana gelen irileşmeyi ifade etmektedir ve su alma kapasitesi arttıķa pişme süresi uzamaktadır (Karayel ve Bozoğlu, 2017). Muller (1967), tohumların tanede su alma kapasitesinin hücre duvarının yapısına, tohumun bileşenine ve tohumdaki hücrelerin yoğunluğuna bağlı olduğunu bildirmiştir. Su alma kapasitesi tohum ağırlığıyla ilişkilidir ve tohum ağırlığı arttıķa artmaktadır.



**Çizelge 4.26** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Tanenin Su Alma Kapasitesine Ait Ortalamalar (g/tane) ve İstatistik Gruplar

		2016					2017				
		Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)
Ekim Zamanı (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)
15 Mayıs	0	0.296 v	0.350 tu	0.506 bc	0.403 o-r	0.389 F	0.410 m-q	0.403 o-r	0.436 h-l	0.450 g-k	0.425 DE
	150	0.390 qrs	0.413 l-q	0.400 pqr	0.476 def	0.420 E	0.393 p-s	0.406 n-r	0.51 0 b	0.430 j-n	0.435 CD
	300	0.473 efg	0.370 st	0.416 l-p	0.500 bcd	0.440 BC	0.433 i-m	0.370 st	0.450 g-k	0.510 b	0.441 BC
	600	0.300 v	0.393 p-s	0.396 pqr	0.400 pqr	0.372 GH	0.340 u	0.426 k-o	0.403 o-r	0.400 pqr	0.395 F
	EZxFe (Ort.)	0.365 I	0.381 GH	0.430 AB	0.445 A	0.405	0.394 FG	0.401 F	0.450 A	0.447 A	0.423
30 Mayıs	0	0.306 v	0.410 m-q	0.406 n-r	0.400 pqr	0.380 FGH	0.403 o-r	0.393 p-s	0.413 l-q	0.460 e-h	0.417 E
	150	0.400 pqr	0.396 pqr	0.456 f-i	0.483 cde	0.434 CD	0.383 rs	0.410 m-q	0.443 h-k	0.443 h-k	0.420 E
	300	0.476 def	0.356 tu	0.446 h-k	0.510 b	0.447 B	0.400 pqr	0.436 h-l	0.500 bcd	0.543 a	0.470 A
	600	0.303 v	0.370 st	0.400 pqr	0.406 n-r	0.370 H	0.443 h-k	0.333 u	0.353 tu	0.400 pqr	0.382 FG
	EZxFe (Ort.)	0.371 HI	0.383 GH	0.427 CD	0.450 A	0.408	0.407 EF	0.393 FG	0.427 CD	0.461 A	0.422
		Demir Dozları (kg/da) (Fe)				FexB (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				
		0	1	2	4	B (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)
Bor Dozları (g/da) (B)	0	0.301 j	0.380 ghı	0.456 de	0.401 fgh	0.384 D	0.460 d	0.398 fgh	0.424 efg	0.455 de	0.422 C
	150	0.395 fgh	0.404 fgh	0.428 efg	0.479 c	0.427 C	0.388 ghı	0.408 fgh	0.476 c	0.436 efg	0.426 C
	300	0.474 c	0.363 hı	0.431 efg	0.505 b	0.443 B	0.416 e-h	0.403 fgh	0.475 c	0.526 a	0.455 A
	600	0.301 j	0.381 ghı	0.398 fgh	0.403	0.371 E	0.391 fgh	0.379 ghı	0.378 ghi	0.400 fgh	0.387 D
	Fe (Ort.)	0.368 G	0.382 EF	0.428 D	0.447 B		0.400 E	0.397 E	0.438 C	0.454 A	
Yıl (Ort.)	0.406 b						0.421 a				

**Çizelge 4.27** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Tanenin Su Alma Kapasitesine Ait Ortalamalar (g/tane) ve İstatistik Gruplar

Birleştirilmiş Yıllar							EZ (Ort.)
Ekim Zamanları (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZxB (Ort.)	
		0	1	2	4		
15 Mayıs	0	0.346 op	0.400 i-l	0.453 bc	0.415 hij	<b>0.412 D</b>	
	150	0.400 i-l	0.408 ij	0.418 hij	0.463 c	<b>0.422 C</b>	
	300	0.453 bc	0.370 mn	0.433 e-h	0.505b	<b>0.440 B</b>	
	600	0.318 p	0.388 klm	0.454 bc	0.453 bc	<b>0.382 F</b>	
	EZxFe (Ort.)	<b>0.379 E</b>	<b>0.391D</b>	<b>0.440 BC</b>	<b>0.447 B</b>	<b>0.414</b>	
30 Mayıs	0	0.353 op	0.391 jkl	0.400 i-l	0.430 f-1	<b>0.393 E</b>	
	150	0.391 jkl	0.419 hij	0.446 cde	0.449 bcd	<b>0.427 C</b>	
	300	0.438 efg	0.428 g-j	0.526 a	0.441 def	<b>0.458 A</b>	
	600	0.374 mn	0.381 lmn	0.366 nop	0.403 ijk	<b>0.381 F</b>	
	EZxFe (Ort.)	<b>0.389 D</b>	<b>0.388 D</b>	<b>0.427 C</b>	<b>0.455 A</b>	<b>0.415</b>	
FexB (Ort.)							B (Ort.)
Demir Dozları (kg/da) (Fe)							
Bor Dozları (g/da) (B)	0	1	2	4			
	0	0.395 hı	0.413 fg	0.432 d	0.456 c	<b>0.402 C</b>	
	150	0.346 j	0.384 ij	0.410 fg	0.428 d	<b>0.424 B</b>	
	300	0.445 c	0.400 gh	0.479 a	0.473 ab	<b>0.449 A</b>	
	600	0.349 j	0.395 hı	0.426 e	0.422 ef	<b>0.384 D</b>	
Fe (Ort.)	<b>0.384 C</b>	<b>0.398 B</b>	<b>0.437 A</b>	<b>0.439 A</b>			

#### 4.10 Tanenin Şişme Kapasitesi (ml/tane)

Şişme kapasitesi su alma kapasitesinin bir alternatiftir. Su alma kapasitesi belirlenirken ağırlık olarak belirlenen değerler şişme kapasitesinde volumetrik olarak belirlenmektedir.

Bor ve demir uygulamalarının farklı zamanlarda ekilen bürülcede tanenin şişme kapasitesine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.28’de, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise Çizelge 4.29 ve Çizelge 4.30’da verilmiştir.

**Çizelge 4.28** Farklı Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Bürülcenin Tanenin Şişme Kapasitesine Ait Varyans Analiz Sonuçları

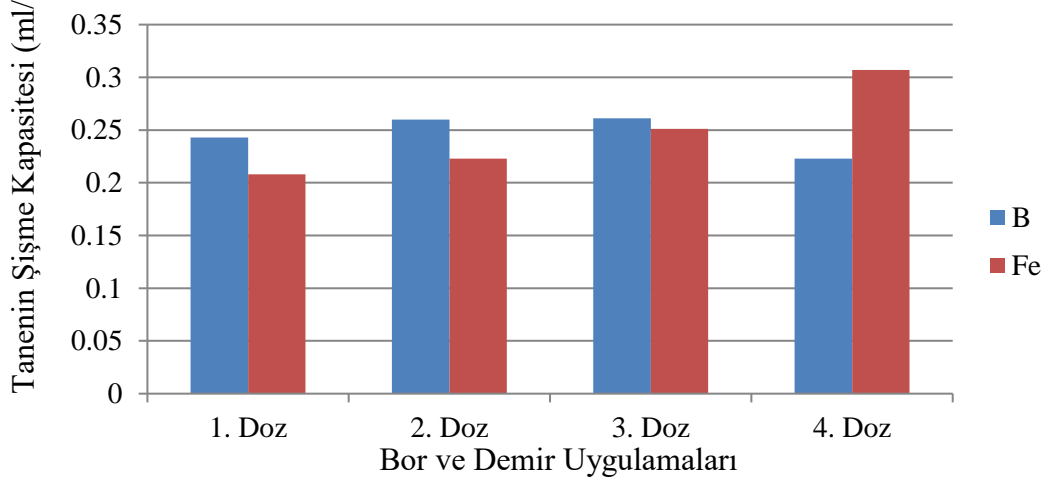
VK	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F
Genel	191	-	-
Y	1	0.03	2.98
Blok	4	0.006	0.80
EZ	1	0.02	0.42
EZxY	1	0.02	2.03
Hata 1	4	12.78	-
Fe	3	0.09	114.61**
FexY	3	0.001	0.146
FexEZ	3	0.003	4.11*
FexYxEZ	3	0.004	6.01*
Hata 2	24	1.13	-
B	3	0.01	21.88**
BxY	3	0.001	1.66
BxEZ	3	0.001	1.67
BxFe	9	0.009	13.99**
BxYxEZ	3	0.0008	1.21
BxFexY	9	0.002	4.22*
BxFexEZ	9	0.001	1.71
BxFexEZxY	9	0.001	1.54
Hata 3	96	0.0006	-

\*\* P<0.01, \* P<0.05 düzeyinde önemli, Y Yıl, EZ Ekim zamanı, Fe Demir, B Bor

Yapılan istatistik analiz sonucunda yılların ve ekim zamanlarının tanenin şişme kapasitesine etkisi önemsiz olarak belirlenirken demir ve borun etkisi önemli (P<0.01) olarak belirlenmiştir. Ekim zamanı x demir interaksiyonlarının etkisi (P<0.05) ile demir x bor interaksiyonlarının etkisi önemli (P<0.01) bulunmuşken ekim zamanı x bor interaksiyonu etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Ekim zamanı x demir x bor ile yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarının etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2.28).

Yılların tanenin şişme kapasitesine olan etkisi önemsiz olarak bulunmuş olup 2016 yılında 0.234 ml/tane, 2017 yılında ise 0.260 ml/tane değerleri elde edilmiştir. Ekim zamanının etkisine bakıldığında erken ekimde tanenin şişme kapasitesi daha

yüksek çıkmış fakat yapılan varyans analizi sonucu ekim zamanlarının etkisi önemsiz bulunmuştur. Demir dozları arttıkça tanenin şişme kapasitesi artarken, bor dozlarında 600 g/da dozuna kadar artış olmuş, 600 g/da dozunda ise azalma meydana gelmiştir (Çizelge 4.30, Şekil 4.10).



**Şekil 4.10** Bor ve Demir Uygulamalarının Tanenin Şişme Kapasitesine (ml/tane) Etkisi

Demir x bor interaksiyonunda en yüksek tanenin şişme kapasitesi 4 kg/da demir dozu ile borun 0, 150 ve 300 g/da interaksiyonlarından elde edilmiştir. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en yüksek değer 15 Mayıs ekim zamanında, 4 kg/da demir ile 300 g/da bor dozunda 0.323 ml/tane, en düşük değer ise 15 Mayıs ekim zamanında, demirin 0 ve borun 600 g/da dozunda 0.163 ml/tane olarak belirlenmiş, interaksiyonun etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.30).

Yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarda en yüksek tanenin şişme kapasitesi 0.336 ml/tane ile 2017 yılında, 15 Mayıs ekim zamanında, 4 kg/da demir dozu ile 300 g/da bor dozundan, en düşük ise 0.130 ml/tane ile 2016 yılında 30 Mayıs ekim zamanında, 1 kg/da demir ve 600 g/da bor dozundan elde edilmiştir. Yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarının tanenin şişme kapasitesine etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.29). Börülcede tanenin şişme kapasitesini Bozoğlu ve ark., (2011), 0.164-0.274 ml/tane; Hamid ve ark., (2016), 0.120-0.220 ml/tane olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda kontrol gruplarından elde edilen değerler, belirtilen çalışmalarla uyum içinde iken demir ve bor uygulanan parsellerden elde edilen değerler daha yüksektir.

**Çizelge 4.29** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Tanenin Şişme Kapasitesine Ait Ortalamalar (ml/tane) ve İstatistik Gruplar

		2016					2017				
		Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)
Ekim Zamanı (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)
15 Mayıs	0	0.213	0.260	0.246	0.303	<b>0.255</b>	0.213	0.220	0.250	0.340	<b>0.255</b>
	150	0.210	0.223	0.303	0.306	<b>0.260</b>	0.236	0.216	0.316	0.316	<b>0.269</b>
	300	0.240	0.250	0.316	0.310	<b>0.279</b>	0.236	0.226	0.296	<b>0.336</b>	<b>0.274</b>
	600	0.136	0.260	0.223	0.296	<b>0.229</b>	0.190	0.263	0.196	0.303	<b>0.238</b>
	EZxFe (Ort.)	<b>0.200 GH</b>	<b>0.248 DE</b>	<b>0.272 C</b>	<b>0.304 AB</b>		<b>0.256</b>	<b>0.219 FG</b>	<b>0.231EF</b>	<b>0.265 CD</b>	<b>0.321 A</b>
30 Mayıs	0	0.226	0.243	0.133	0.276	<b>0.220</b>	0.190	0.210	0.246	0.323	<b>0.242</b>
	150	0.140	0.166	0.246	0.316	<b>0.217</b>	0.223	0.243	0.306	0.323	<b>0.274</b>
	300	0.146	0.233	0.240	0.290	<b>0.227</b>	0.283	0.246	0.306	0.313	<b>0.287</b>
	600	0.180	<b>0.130</b>	0.180	0.266	<b>0.189</b>	0.190	0.256	0.206	0.300	<b>0.238</b>
	EZxFe (Ort.)	<b>0.173 I</b>	<b>0.193 HI</b>	<b>0.200 GH</b>	<b>0.287 BC</b>		<b>0.213</b>	<b>0.221 FG</b>	<b>0.239EF</b>	<b>0.266 CD</b>	<b>0.315 A</b>
		Demir Dozları (kg/da) (Fe)				FexB (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				B (Ort.)
		0	1	2	4	B (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)
Bor Dozları (g/da) (B)	0	0.158 h	0.195 fg	0.201 fg	0.281 bcd	<b>0.237</b>	0.201 fg	0.215 fg	0.248 cd	0.331 a	<b>0.249</b>
	150	0.178 gh	0.228 de	0.271 cd	0.298 bc	<b>0.240</b>	0.260 cd	0.231 cd	0.311 ab	0.314 ab	<b>0.271</b>
	300	0.190 fg	0.205 fg	0.248 cd	0.313 ab	<b>0.248</b>	0.229 de	0.234 de	0.301 bc	0.329 a	<b>0.278</b>
	600	0.219 ef	0.251 cd	0.189 fg	0.289 bcd	<b>0.209</b>	0.190 fg	0.259 fg	0.200 fg	0.301 bc	<b>0.238</b>
Fe (Ort.)	<b>0.186</b>	<b>0.220</b>	<b>0.236</b>	<b>0.295</b>		<b>0.220</b>	<b>0.235</b>	<b>0.265</b>	<b>0.318</b>		
Yıl (Ort.)		<b>0.234</b>					<b>0.260</b>				

**Çizelge 4.30** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Tanenin Şişme Kapasitesine Ait Ortalamalar (ml/tane) ve İstatistik Gruplar

Birleştirilmiş Yıllar						
Ekim Zamanları (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)
		0	1	2	4	EZxB (Ort.)
15 Mayıs	0	0.213	0.240	0.248	0.321	<b>0.255</b>
	150	0.223	0.220	0.310	0.306	<b>0.265</b>
	300	0.238	0.238	0.306	0.323	<b>0.276</b>
	600	0.163	0.261	0.210	0.300	<b>0.233</b>
	EZxFe (Ort.)	<b>0.209 D</b>	<b>0.240 C</b>	<b>0.268 B</b>	<b>0.312 A</b>	<b>0.257</b>
30 Mayıs	0	0.218	0.190	0.216	0.300	<b>0.231</b>
	150	0.119	0.276	0.195	0.320	<b>0.245</b>
	300	0.196	0.273	0.258	0.301	<b>0.257</b>
	600	0.218	0.193	0.160	0.283	<b>0.213</b>
	EZxFe (Ort.)	<b>0.197 E</b>	<b>0.216 D</b>	<b>0.233 C</b>	<b>0.301 A</b>	<b>0.236</b>
FexB (Ort.)						
Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				B (Ort.)	
	0	1	2	4	B (Ort.)	
0	0.167 e	0.217 de	0.224 d	0.306 ab	<b>0.243 B</b>	
150	0.231 cd	0.213 de	0.296 b	0.321 a	<b>0.260 A</b>	
300	0.225 d	0.210 de	0.286 bc	0.303 ab	<b>0.261 A</b>	
600	0.209 de	0.251 c	0.195 e	0.295 b	<b>0.223 C</b>	
Fe (Ort.)	<b>0.208 D</b>	<b>0.223 C</b>	<b>0.251 B</b>	<b>0.307 A</b>		

#### 4.11 Pişme Süresi (dk.)

Pişme süresi pişme kalitesini belirlemede en önemli kriterlerden biridir. Bor ve demir uygulamalarının farklı zamanlarda ekilen bürülcede pişme süresine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31’de, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise Çizelge 4.32 ve Çizelge 4.33’de verilmiştir.

**Çizelge 4.31** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Bürülcenin Pişme Süresine Ait Varyans Analiz Sonuçları

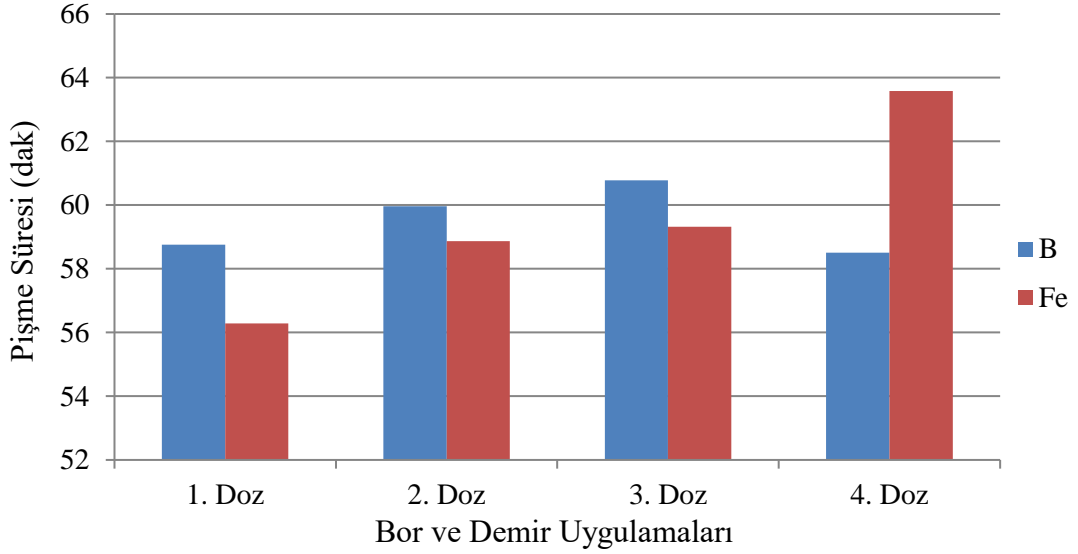
VK	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F
Genel	191	-	-
Y	1	34.17	35.08*
Blok	4	7.51	7.71*
EZ	1	53.13	54.55**
EZxY	1	18.13	18.61*
Hata 1	4	0.97	-
Fe	3	382.38	102.49**
FexY	3	52.25	14.00**
FexEZ	3	5.60	1.50
FexYxEZ	3	7.35	1.97
Hata 2	24	3.73	-
B	3	5.90	3.13*
BxY	3	28.78	15.25**
BxEZ	3	10.57	5.60*
BxFe	9	67.88	35.97**
BxYxEZ	3	10.60	5.61*
BxFexY	9	24.66	13.06**
BxFexEZ	9	3.47	1.84
BxFexEZxY	9	7.69	4.07*
Hata 3	96	1.88	-

\*\* P<0.01, \* P<0.05 düzeyinde önemli, Y Yıl, EZ Ekim zamanı, Fe Demir, B Bor

Yılın (P<0.05), ekim zamanının (P<0.01), demirin (P<0.01) ve borun (P<0.05) pişme süresine olan etkisi önemli olarak belirlenmiştir. Ekim zamanı x bor interaksiyonunun etkisi (P<0.05) ve demir x bor interaksiyonunun etkisi önemli (P<0.01) olarak bulunurken ekim zamanı x demir interaksiyonunun etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonunun etkisi önemsiz olarak belirlenirken yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonunun etkisi önemli (P<0.05) olarak belirlenmiştir.

Pişme süresi üzerine yılların etkisi önemli (P<0.05) bulunmuştur. Pişme süresi 2016 yılında 59.93 dk., 2017 yılında ise 58.09 dk. olarak tespit edilmiştir. Ekim zamanı geciktikçe pişme süresinde artış meydana gelirken, demir dozlarının artmasıyla pişme süreleri artış göstermiş, bor dozlarında 600 g/da dozuna kadar artış, en yüksek dozda ise azalma meydana gelmiştir. Demirin pişme süresine etkisi bora

göre daha fazla olmuş, demir dozları bora oranla pişme süresini daha fazla arttırmıştır (Çizelge 4.22, Şekil 4.11).



**Şekil 4.11** Bor ve Demir Uygulamalarının Pişme Süresine (dk) Etkisi

Demir x bor interaksiyonlarının etkisine baktığımızda en kısa pişme süresi 56.00 dk. olarak belirlenmiş, demirin uygulanmadığı parsellerde tüm bor dozlarında en düşük değerler elde edilmiştir. En uzun pişme süresi ise 4 kg/da demir dozu ile 300 g/da bor dozunda 63.25 dk. olarak belirlenmiştir. Demirin 4 kg/da dozu ile borun 0, 300 ve 600 g/da uygulamalarında en yüksek değerler elde edilmiş olup aynı grupta yer almışlardır. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en kısa pişme süresi 50.66 dk. ile 15 Mayıs ekim zamanında demir ve borun uygulanmadığı parsellerden, en uzun pişme süresi ise 67 dk ile 30 Mayıs ekim zamanı, 4 kg/da demir dozu ile 600 g/da bor dozundan elde edilmiş olup ekim zamanı x demir x bor interaksiyonunu pişme süresine etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonunda en kısa pişme süresi ise 49.66 dk. ile 2016 yılında 15 Mayıs ekim zamanında, demir ve borun uygulanmadığı parsellerden, en uzun pişme süresi ise 70.66 dk. ile 2017 yılında, 30 Mayıs ekim zamanında, 4 kg/da demir dozu ve 300 g/da bor dozu uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.32).

Börülcede pişme süresini Demooy ve Demooy (1990), 29-56 dk, Nielsen ve ark., (1993), 21-61 dk., Chinma ve ark., (2008), 28-40 dk., Hamid ve ark., (2016) 29.77-64 dk., olarak bildirmiştir. Yemelik tane baklagiller, yüksek protein içerikleri



gibi olumlu yönlerinin yanı sıra pişme sürelerinin uzunluğu tüketimleri için olumsuz olarak görülmektedir (Doğan ve ark., 2011).

Yemelik tane baklagillerde en önemli kalite özelliklerinden birisi pişme süresidir. Tanenin pişme süresini; genetik yapının yanında yetiştirme şartları da önemli ölçüde etkilemektedir (Akdağ, 1996). Çulha (2018), çalışmasında erken ekimlerde pişme süresi değerlerinin daha düşük olduğunu ve erken ekimlerde daha uzun bir tane dolum süresi olduğundan kabukta selüloz oranının artarak taneye su girişinin gecikmesiyle pişme süresinin uzadığını bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da erken ekim zamanlarında elde edilen pişme süreleri daha düşük çıkmıştır. Çulha ve Bozoğlu, (2017), börtülcede organik ve konvansiyonel yetiştiricilik yöntemlerini uyguladıkları çalışmalarında organik koşullarda yetiştirilen bitkilerin gübreleme uygulamaları ile yetiştirilen bitkilere oranla pişme sürelerinin daha kısa olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda da benzer şekilde demir ve bor uygulanmayan parsellerde en düşük pişme süreleri elde edilirken, demir ve bor uygulamaları sonucu pişme süresinin arttığı gözlemlenmiştir.

Pişme süresinin uzunluğu baklagillerin kullanımını kısıtlayan özelliklerden biridir. Tanede kabuk kalınlığı su almayı etkileyen en önemli etkenlerden biridir ve kabuk kalınlaştıkça su alımı azalmaktadır. Genellikle tohum ağırlığı arttıkça pişme zamanı uzamaktadır, ancak ağırlık artışı sağlayan irilik, pazarlamada önemli bir kriter olarak kabul edilmektedir (Kınacı ve ark., 2008). Pişme süresi tohum kabuğu bileşimi, çevre şartları gibi faktörlerin yanında depolama şartları ve kimyasal bileşimde etki etmektedir (Shimelis ve Rakshit, 2005).

**Çizelge 4.32** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Pişme Süresine Ait Ortalamalar (dk) ve İstatistik Gruplar

		2016					2017				
		Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)
Ekim Zamanı (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)
15 Mayıs	0	49.66 y	56.00 rs	55.00 t	56.66 qr	54.33 G	51.66 vwx	50.00 xy	50.66 x	60.00 no	53.08 H
	150	51.00 wx	55.66 rst	56.33 qrs	60.66 lmn	55.91 F	50.00 xy	58.33 op	52.33 tuv	60.33 mn	55.25 F
	300	52.33 vw	61.00 lm	60.00 no	61.66 klm	58.74 E	51.66 vwx	53.33 tuv	56.33 qrs	60.33 mn	55.41 F
	600	54.00 tu	53.00 uv	52.33 vw	57.00 pq	54.08 G	50.00 xy	51.00 wx	55.33 st	57.66 opq	53.50 H
	EZxFe (Ort.)	51.74	56.41	55.91	59.00		55.76 C	50.83	53.16	53.66	59.58
30 Mayıs	0	60.00 no	63.66 hi	60.33 mn	62.00 jkl	63.75 C	64.66 gh	62.00 kl	63.66 hi	65.33 fg	63.91 C
	150	62.66 ijk	66.00 de	67.33 cd	63.00 hij	64.75 A	60.33 mn	60.66 lmn	67.33 cd	67.66 c	64.00 B
	300	61.66 klm	65.33 fg	62.66 ijk	60.33 mn	65.00 A	59.66 no	62.66 ijk	63.00 hij	70.66 a	64.00 B
	600	59.00 nop	60.33 mn	66.66 d	64.66 gh	62.91 D	62.33 jk	62.66 ijk	60.00 no	69.33 b	63.58 C
	EZxFe (Ort.)	60.83	63.83	64.25	67.50		64.10 A	61.75	62.00	63.50	68.25
		Demir Dozları (kg/da) (Fe)				FexB (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				B (Ort.)
		0	1	2	4	B (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)
Bor Dozları (g/da) (B)	0	54.83 m	59.83 fg	57.66 hi	61.00 ef	59.04 B	58.16 gh	56.00 jk	57.16 hi	62.66 d	58.50 C
	150	56.83 jk	60.83 f	61.83 e	61.83 e	60.33 B	55.16 kl	59.50 j	59.83 fg	64.00 b	59.62 B
	300	57.00 ij	63.16 c	61.33 ef	61.83 e	61.87 A	55.66 k	58.00 gh	59.66 fg	65.50 a	59.70 B
	600	56.50 ijk	56.66	59.49 g	60.83 f	58.50 C	56.16 jk	56.83 ijk	57.66 hi	63.50 c	58.54 C
	Fe (Ort.)	56.28 E	60.12 B	60.08 B	63.25 A		56.29 E	57.58 D	58.58 C	63.91 A	
Yıl (Ort.)	59.93 a						58.09 b				

**Çizelge 4.33** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Pişme Süresine Ait Ortalamalar (dk) ve İstatistik Gruplar

Birleştirilmiş Yıllar								
Ekim Zamanları (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZxB (Ort.)	EZ (Ort.)	
		0	1	2	4			
15 Mayıs	0	50.66	53.00	52.83	58.33	53.70 G	55.03 B	
	150	50.50	57.00	54.33	60.50	55.58 F		
	300	52.00	57.16	58.16	61.00	57.07 E		
	600	52.00	52.00	53.83	57.33	53.79 G		
	EZxFe (Ort.)	51.28	54.78	54.78	59.29			
30 Mayıs	0	62.33	62.83	62.00	63.66	63.83 C	63.98 A	
	150	61.50	63.33	67.33	65.33	64.35 AB		
	300	60.66	64.00	62.89	65.50	64.50 A		
	600	60.66	61.50	63.33	67.00	63.24 CD		
	EZxFe (Ort.)	61.30	62.91	63.87	67.87			
FexB (Ort.)								
Demir Dozları (kg/da) (Fe)								
Bor Dozları (g/da) (B)	Fe (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)		
		0	56.30 ijk	56.75 hij	58.58 fg	62.16 abc	58.76 C	
		150	56.45 ij	57.91 gh	57.41 ghı	61.00 bc	59.96 B	
		300	56.33 ijk	60.58 bed	60.52 bed	63.25 a	60.78 A	
		600	56.00 k	60.16 cde	60.81 bed	62.91 ab	58.51 C	
	Fe (Ort.)	56.29 D	58.87 C	59.32 B	63.58 A			

#### 4.12 Tanede Protein Oranı (%)

Bir baklagil bitkisi olan börülce azot fikse etme özelliğinden dolayı proteince zengin bir bitkidir. Yetiştiricisinde uygulanacak kültürel işlemler tanede protein oranını yükseltmeye yönelik olmalıdır.

Bor ve demir uygulamalarının farklı zamanlarda ekilen börülcede tanede protein oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.34’de, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise Çizelge 4.35 ve Çizelge 4.36’da verilmiştir.

**Çizelge 4.34** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcenin Tanede Protein Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları

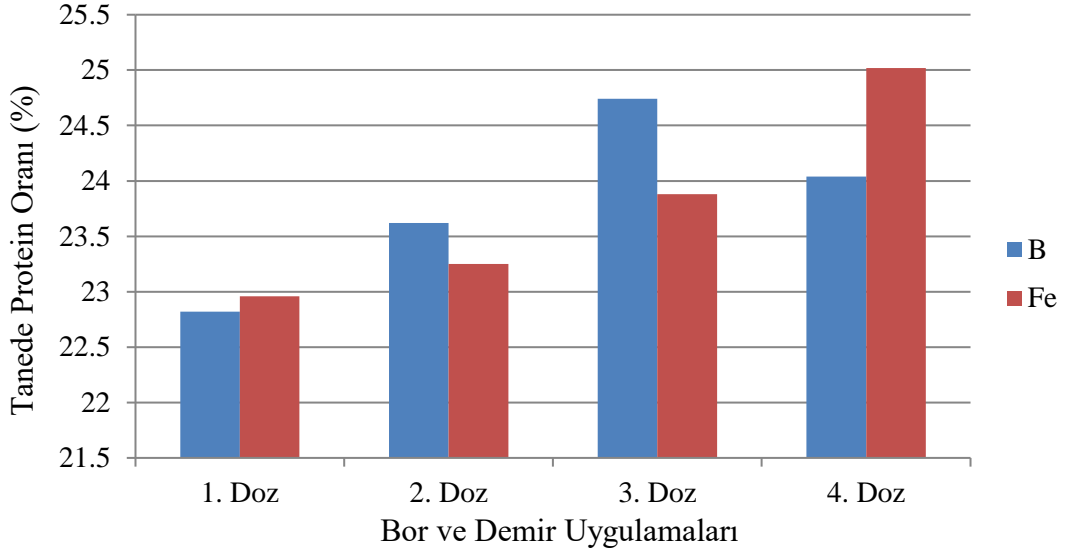
VK	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F
Genel	191	-	-
Y	1	0.61	11.25*
Blok	4	0.57	10.44*
EZ	1	2.55	46.64*
EZxY	1	0.38	7.45
Hata 1	4	0.04	-
Fe	3	24.26	61.09**
FexY	3	0.42	1.07
FexEZ	3	14.62	36.83**
FexYxEZ	3	0.17	0.44
Hata 2	24	0.39	-
B	3	14.54	63.46**
BxY	3	0.26	1.14
BxEZ	3	0.76	3.34*
BxFE	9	26.21	114.41**
BxYxEZ	3	0.14	0.62
BxFexY	9	0.19	0.83
BxFexEZ	9	5.14	22.46**
BxFexEZxY	9	0.14	0.61
Hata 3	96	-	-

\*\* P<0.01, \* P<0.05 düzeyinde önemli, Y Yıl, EZ Ekim zamanı, Fe Demir, B Bor

Tanede protein oranına yılın ve ekim zamanının etkisi (P<0.05) ile demir ve borun etkisi önemli (P<0.01) bulunmuştur. İkili interaksiyonların etkisine bakıldığında ekim zamanı x demir (P<0.01), ekim zamanı x bor (P<0.05) ve demir x bor interaksiyonlarının etkisi önemli (P<0.01) bulunmuştur. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarının etkisi önemli (P<0.01) olarak belirlenirken yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarının etkisi önemsiz olarak belirlenmiştir.

Yılların tanede protein oranına etkisi önemli (P<0.05) olarak belirlenmiş ve 2016 yılında %24.15, 2017 yılında ise %23.42 oranında belirlenmiştir. Ekim zamanlarının etkisine bakıldığında geç ekim zamanında tanede protein oranı daha yüksek çıkmıştır. Demir ve bor dozlarının tek başına etkisinde demir dozları arttıkça

tanede protein oranları artmıştır. Bor dozlarında en yüksek doz olan 600 g/da dozuna kadar artış meydana gelirken 600 g/da dozunda kontrol ve 150 g/da dozundan yüksek 300 g/da dozundan düşük tanede protein oranları elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.36, Şekil 4.12).



**Şekil 4.12** Bor ve Demir Uygulamalarının Tanede Protein Oranına (%) Etkisi

Demir x bor interaksiyonunda en yüksek tanede protein oranı %26.77 ile 4 kg/da demir ve 300 g/da bor dozu interaksiyonundan elde edilmiştir. En düşük tanede protein oranı ise %22.12 ile demir ve borun uygulanmadığı parsellerden elde edilmiş olup 1 kg/da demir ile borun uygulanmadığı parsellerden elde edilen değer en düşük değerle aynı grupta yer almıştır. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en yüksek tanede protein oranı %26.86 ile 30 Mayıs ekim zamanı, 4 kg/da demir ile 300 g/da bor uygulamasından elde edilmiş, 15 Mayıs ekim zamanı, 4 kg/da demir ile 300 g/da bor dozundan elde edilen değer en yüksek değerle aynı grupta yer almıştır. En düşük protein oranı ise %21.15 ile 15 Mayıs ekim zamanında demir ve borun uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir. 15 Mayıs ekim zamanı, 1 kg/da demir dozu ile borun uygulanmadığı parsellerden de en düşük tanede protein oranı elde edilmiştir (Çizelge 4.36).

Yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en yüksek tanede protein oranı %27.47 ile 2017 yılı, 30 Mayıs ekim zamanı, 4 kg/da demir ve 300 g/da bor uygulamasından elde edilirken, en düşük tanede protein oranı %20.41 ile 2017 yılı, 15 Mayıs ekim zamanında demir ve borun uygulanmadığı parsellerde elde edilmiştir.

Yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonunu tanede protein oranına etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.35).

Börülcede tanede protein oranını Ünlü ve Padem (2005), %29.32-41.79 arasında, Baydar (2002), %20-35 arasında, Bozoğlu ve ark., (2011) %21.76-24.87 arasında bildirmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar Bozoğlu ve ark., (2011) sonuçları ile benzerlik gösterirken diğer araştırmacıların sonuçlarından düşük çıkmıştır. Tanede protein oranı genetik bir özellik olmasının yanında çevresel faktörlerde etkilenebilen bir özelliktir. Çalışmamızda kullanılan çeşidin farklılığı ve bor ile demir uygulamaları sonucunda protein oranlarındaki farklılıkların meydana geldiği düşünülmektedir.

Ünlü ve Padem (2005), ekim zamanı uygulamalarının tek başına tanede protein oranında etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda ekim zamanlarının protein oranına etkisi %5 oranında önemli bulunmuştur. Kaçar ve Katkat, (1998) bor'un nitrat indirgenmesiyle bitkilerin değişik organlarında bulunan amino asit ve protein miktarları üzerine doğrudan etki yapmadığını bor etkinliğinin protein miktarı üzerine dolaylı bir etkisinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Ceyhan ve ark., (2006) yapraktan uygulanan borun protein oranını kontrol grubunu göre %13 oranında arttırdığını, topraktan uygulanan borun ise %6 oranında arttırdığını belirlenmiştir. Inbaraj ve Muthuchelian, (2011) bor dozlarının börülcede protein oranı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir. Protein oranında 0.5 ppm bor dozunda kontrole göre %50 artış görülürken 50 ppm dozunda kontrolden daha düşük sonuçlar elde edilmiştir. Bizim sonuçlarımıza göre de borun protein oranına etkisi önemlidir. Salih, (2013) uygulanan bor ve demir gübrelemesinin börülcede tanedeki protein oranında artan dozlarda artış meydana geldiğini, protein oranına demirin etkisinin bora oranla daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde demir uygulamalarının protein oranına etkisi bor dozlarına oranla daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.36).

Baklagillerin köklerinde bulunan rhizobium bakterilerinin yapılarındaki nitrogenaz enzimi sayesinde atmosfer azotunun indirgenmesini ve bağlanmasını katalize ederek azot fiksasyonunu sağlarlar. Nitrogenaz enzimi iki demir-kükürt proteininden oluşmaktadır ve bunlardan birisi 60.000 molekül ağırlığıyla demir proteindir. Demirin artmasıyla nitrogenaz enzimi etkinliği ve dolayısıyla azot bağlanması artacağı için tanede ki protein oranında artış gösterir. Çalışmamızda da demir dozlarının artışıyla orantılı olarak protein oranlarının arttığı görülmektedir.

**Çizelge 4.35** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Tanede Protein Oranına Ait Ortalamalar (%) ve İstatistik Gruplar

		2016					2017				
		Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)
Ekim Zamanı (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)
15 Mayıs	0	21.90	21.35	23.87	24.04	22.79	20.41	21.36	23.11	22.86	21.93
	150	21.90	22.53	22.94	23.31	22.67	21.88	21.45	22.60	22.49	22.10
	300	23.76	22.38	24.34	26.58	24.26	21.21	22.35	23.71	26.79	23.51
	600	23.76	23.89	24.15	25.01	24.20	23.14	22.83	23.42	24.20	23.39
	EZxFe (Ort.)	22.83	22.53	23.82	25.73		23.47	21.66	22.00	22.21	24.08
30 Mayıs	0	24.79	23.73	23.89	24.05	24.11	21.40	22.27	22.92	23.21	22.45
	150	24.58	24.34	25.69	26.04	25.11	22.12	23.04	25.81	25.05	24.62
	300	24.64	25.37	25.57	26.26	25.46	24.58	25.08	25.86	27.47	25.74
	600	23.70	24.67	24.01	25.14	24.36	23.68	24.60	24.72	24.00	24.25
	EZxFe (Ort.)	24.42	24.77	24.79	25.37		24.83	22.94	23.74	24.82	24.93
		Demir Dozları (kg/da) (Fe)				Ort. (FexB)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				B (Ort.)
		0	1	2	4	B (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)
Bor Dozları (g/da) (B)	0	23.34	22.54	23.88	24.04	23.45	20.90	21.81	23.01	23.03	22.19
	150	23.24	23.42	24.31	24.85	23.89	22.00	22.24	24.20	23.77	23.36
	300	24.20	23.87	24.95	26.42	24.86	22.89	23.71	24.78	27.13	24.62
	600	23.73	24.28	24.08	25.07	24.29	23.41	23.71	24.07	24.10	23.82
	Fe (Ort.)	23.62	23.65	24.30	25.05		22.30	22.87	24.01	24.50	
Ort. (Yıl)	24.15 a						23.42 b				

**Çizelge 4.36** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Tanede Protein Oranına Ait Ortalamalar (%) ve İstatistik Gruplar

Birleştirilmiş Yıllar								
Ekim Zamanları (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZxB (Ort.)	EZ (Ort.)	
		0	1	2	4			
15 Mayıs	0	21.15 j	21.35 ij	23.49 ef	23.45 ef	22.36 E	23.10 B	
	150	21.89 hi	21.99 hi	22.77 gh	22.90 fg	22.38 E		
	300	22.48 gh	22.36 gh	23.67 de	26.68 a	23.88 C		
	600	23.45 ef	23.36 ef	23.78 d	24.60 cd	23.79 C		
	EZxFe (Ort.)	22.24 D	22.26 D	23.01 C	24.90 AB			
30 Mayıs	0	23.09 fg	23.00 fg	23.40 ef	23.63 de	23.28 D	24.46 A	
	150	23.09 fg	25.75 b	25.75 b	25.54 bc	24.86 B		
	300	24.61 cd	25.71 b	25.71 b	26.86 a	25.60 A		
	600	23.69 de	24.36 cd	25.86 b	24.58 cd	24.30 B		
	EZxFe (Ort.)	23.68 C	24.25 B	24.76 B	25.15 A			
FexB (Ort.)								
Demir Dozları (kg/da) (Fe)								
Bor Dozları (g/da) (B)	Fe (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)		
		0	22.12 e	22.17 e	24.44 bc	23.54 cd	22.82 D	
		150	22.49 d	23.87 cd	24.26 bc	24.22 bc	23.62 C	
		300	23.54 cd	24.03 bc	24.68 b	26.77 a	24.74 A	
		600	23.57 cd	23.86 cd	24.82 b	24.60 b	24.04 B	
		22.96 D	23.25 C	23.88 B	25.02 A			



#### 4.13 Tanede Bor Miktarı (mg kg<sup>-1</sup>)

Bor ve demir uygulamalarının farklı zamanlarda ekilen bürülcede tanede bor miktarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.37’de, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise Çizelge 4.38 ve Çizelge 4.39’da verilmiştir.

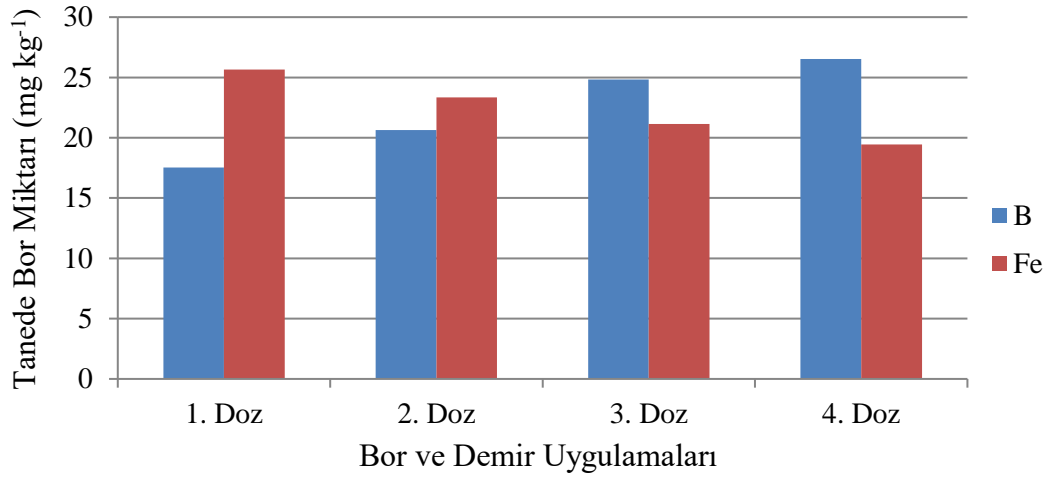
**Çizelge 4.37** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Bürülcenin Tanede Bor Miktarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F
Genel	191	-	-
Y	1	0.88	0.59
Blok	4	3.16	2.14
EZ	1	307.54	207.91*
EZxY	1	4.38	2.96
Hata 1	4	1.47	-
Fe	3	226.49	26.03**
FexY	3	0.89	0.10
FexEZ	3	263.22	30.26**
FexYxEZ	3	0.11	0.01
Hata 2	24	8.69	-
B	3	6615.8	893.69**
BxY	3	4.866	0.65
BxEZ	3	17.64	2.38
BxFe	9	64.66	8.73**
BxYxEZ	3	0.75	0.10
BxFexY	9	0.54	0.07
BxFexEZ	9	211.73	28.60**
BxFexEZxY	9	2.19	0.29
Hata 3	96	7.55	-

\*\* P<0.01, \* P<0.05 düzeyinde önemli, Y Yıl, EZ Ekim zamanı, Fe Demir, B Bor

Çizelge 4.37’de görüldüğü üzere yılın tanede bor miktarına etkisi önemsiz bulunmuştur. Ekim zamanı (P<0.05), demir (P<0.01) ve borun etkisi ise önemli (P<0.01) olarak belirlenmiştir. Ekim zamanı x demir ve demir x bor interaksiyonlarının etkisi önemli (P<0.01) iken, ekim zamanı x bor interaksiyonunun etkisi önemsizdir. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarının etkisi önemli (P<0.01) olarak bulunurken yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonunun etkisi ise önemsiz olarak bulunmuştur.

Yılların tanede bor miktarına etkisi önemsizken 2016 yılında 22.50 mg kg<sup>-1</sup>, 2017 yılında 22.28 mg kg<sup>-1</sup> bulunmuştur (Çizelge 4.38). Demir dozlarının etkilerine bakıldığında artan dozlarda tanede bor miktarları azalış göstermiştir. Bor dozları arttıkça tanede bor miktarları dozlarla paralel olarak artış göstermiştir (Çizelge 4.39, Şekil 4.13).



**Şekil 4.13** Bor ve Demir Uygulamalarının Tanede Bor Miktarına ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) Etkisi

Demir x bor interaksiyonunda en yüksek tanede bor miktarı  $30.50 \text{ mg kg}^{-1}$  ile demirin uygulanmadığı parsellerden ve  $600 \text{ g/da}$  bor dozundan elde edilirken, en düşük değer  $15.08 \text{ mg kg}^{-1}$  ile  $4 \text{ kg/da}$  demir ve borun uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en yüksek tanede bor miktarı  $31.50 \text{ mg kg}^{-1}$  ile 30 Mayıs ekim zamanı, demirin uygulanmadığı parsellerden ve  $600 \text{ g/da}$  bor dozundan elde edilmiştir. En düşük değer ise  $14.16 \text{ mg kg}^{-1}$  ile 15 Mayıs ekim zamanı,  $4 \text{ kg/da}$  demir dozu ve borun uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.39).

Yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonunda en yüksek tanede bor miktarı değeri  $31.66 \text{ mg kg}^{-1}$  ile 2016 yılında, 30 Mayıs ekim zamanında, demir uygulanmadığı parsellerden, en düşük ise  $13.66 \text{ mg kg}^{-1}$  ile 2017 yılında, 15 Mayıs ekim zamanında,  $4 \text{ kg/da}$  demir ve borun 0 dozundan elde edilmiştir (Çizelge 4.38).

Hamurcu ve ark., (2006) bitkide uygulanan bor miktarı arttıkça bor konsantrasyonunun arttığını, demir uygulamasının ise uygulanan demir miktarının artışına bağlı olarak bitkinin bor alımını azalttığını belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde demir dozları arttıkça bor miktarları düşmektedir (Çizelge 4.39). Ross ve ark., (2006) artan bor dozlarıyla birlikte tanede bor konsantrasyonlarının da arttığını ve buna uygulama zamanı ve yerin etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Dakora ve Belane, (2019) börülce tohumlarında bor miktarını  $14.71\text{-}21.44 \text{ mg kg}^{-1}$  olarak bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar belirtilen çalışmalarla uyum içerisindedir.

**Çizelge 4.38** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede 2016-2017 Yıllarında Tanede Bor Miktarına Ait Ortalamalar (mg kg<sup>-1</sup>) ve İstatistik Gruplar

		2016					2017				
		Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)
Ekim Zamanı (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)
15 Mayıs	0	19.66	17.66	16.33	14.66	17.07	19.33	17.33	14.33	13.66	16.16
	150	22.33	19.66	17.33	15.33	18.66	23.00	21.66	19.66	17.00	20.33
	300	27.33	25.66	23.33	21.33	24.38	26.33	24.33	22.66	20.66	23.50
	600	29.33	27.33	24.66	23.33	26.16	29.66	25.66	24.33	22.33	25.50
	EZxFe (Ort.)	24.66	22.57	20.41	18.66		21.57	24.58	22.24	20.24	18.41
30 Mayıs	0	21.33	19.33	17.33	16.66	18.66	22.66	19.00	16.00	15.33	18.24
	150	25.33	22.33	20.66	19.33	21.91	23.33	22.33	21.33	19.66	21.63
	300	29.00	27.66	24.00	22.66	25.83	28.66	27.33	24.66	22.00	25.66
	600	31.66	29.33	25.33	23.00	27.32	31.33	27.00	26.33	24.33	27.24
	EZxFe (Ort.)	26.83	24.66	21.83	20.41		23.43	26.50	23.91	22.08	20.33
		Demir Dozları (kg/da) (Fe)				FexB (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				B (Ort.)
		0	1	2	4	B (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)
Bor Dozları (g/da) (B)	0	20.49	18.50	16.83	15.66	17.86	21.00	18.16	15.16	14.50	17.20
	150	23.83	21.00	19.00	17.33	20.28	23.16	22.00	20.50	18.33	20.98
	300	28.16	26.66	23.61	22.00	25.10	27.50	25.83	23.66	21.33	24.58
	600	30.50	28.33	25.00	23.11	26.74	30.50	26.33	25.33	23.33	26.37
	Fe (Ort.)	25.74	23.61	21.12	19.53		25.54	23.07	21.16	19.37	
Ort. (Yıl)		22.50					22.28				

**Çizelge 4.39** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Tanede Bor Miktarına Ait Ortalamalar (mg kg<sup>-1</sup>) İstatistik Gruplar

Birleştirilmiş Yıllar							
Ekim Zamanları (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZxB (Ort.)	EZ (Ort.)
		0	1	2	4		
15 Mayıs	0	19.50 j	17.50 kl	15.33 m	14.16 n	<b>16.61</b>	<b>21.46 B</b>
	150	22.66 gh	20.66 hi	16.16 l	16.16 l	<b>19.50</b>	
	300	26.83 d	25.00 ef	21.00 h	21.00 h	<b>23.94</b>	
	600	29.50 b	26.50 d	22.83 gh	22.83 gh	<b>25.78</b>	
	EZxFe (Ort.)	<b>24.62 B</b>	<b>22.40 C</b>	<b>20.32 E</b>	<b>18.50 F</b>		
30 Mayıs	0	22.00 h	19.16 j	16.66 kl	16.00 l	<b>18.45</b>	<b>23.31 A</b>
	150	24.33 fg	22.33 gh	21.00 h	19.50 j	<b>21.77</b>	
	300	28.86 c	24.50 fg	24.33 fg	22.33 gh	<b>25.74</b>	
	600	31.50 a	25.83 e	25.83 e	23.66 g	<b>27.28</b>	
	EZxFe (Ort.)	<b>26.66 A</b>	<b>24.28 B</b>	<b>21.95 D</b>	<b>20.37 E</b>		
<b>FexB (Ort.)</b>							
<b>Demir Dozları (kg/da) (Fe)</b>							
Bor Dozları (g/da) (B)	0	20.75 g	18.33 hi	16.00 j	15.08 k	<b>17.53 D</b>	<b>26.53 A</b>
	150	23.50 de	21.50 fg	18.58 hi	17.83 ij	<b>20.63 C</b>	
	300	27.84 b	24.75 d	22.66 ef	21.66 fg	<b>24.84 B</b>	
	600	30.50 a	26.16 c	24.33 d	23.24 de	<b>26.53 A</b>	
	Fe (Ort.)	<b>25.64 A</b>	<b>23.34 B</b>	<b>21.13 C</b>	<b>19.43 D</b>		

#### 4.14 Tanede Demir Miktarı (mg kg<sup>-1</sup>)

Bor ve demir uygulamalarının farklı zamanlarda ekilen bürülcede tanede demir miktarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.40'da, ortalamalar ve istatistiksel gruplar ise Çizelge 4.41 ve Çizelge 4.42'de verilmiştir.

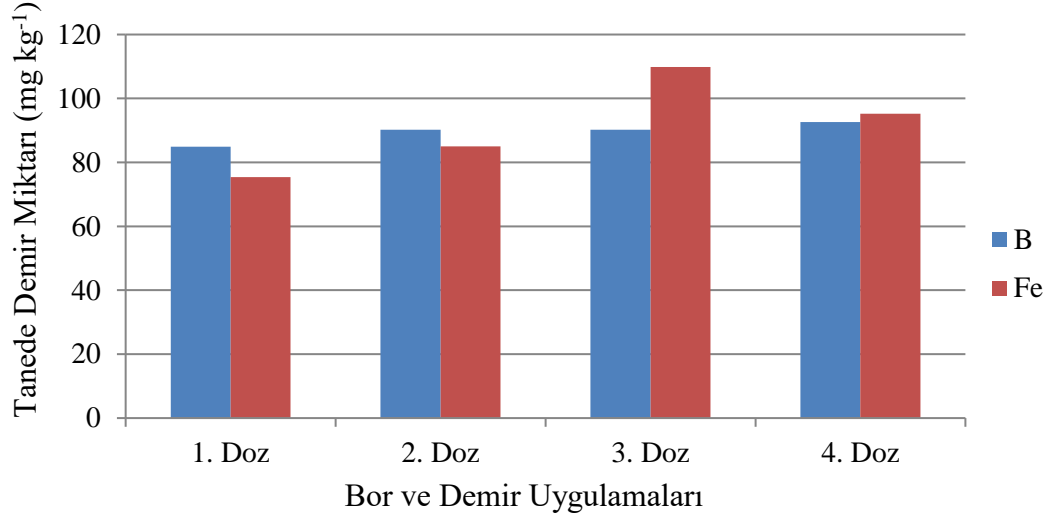
**Çizelge 4.40** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Bürülcenin Tanede Demir Miktarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F
Genel	191	-	-
Y	1	11.02	0.16
Blok	4	13.81	0.20
EZ	1	3888	58.49*
EZxY	1	16.33	0.24
Hata 1	4	66.46	-
Fe	3	12845	302.33**
FexY	3	87.90	2.069
FexEZ	3	1467	34.53**
FexYxEZ	3	62.83	1.47
Hata 2	24	42.48	-
B	3	1186	15.58**
BxY	3	88.61	1.16
BxEZ	3	814.85	10.70**
BxFe	9	751.85	9.88**
BxYxEZ	3	53.65	0.70
BxFexY	9	20.39	0.26
BxFexEZ	9	643.62	8.45**
BxFexEZxY	9	82.81	1.08
Hata 3	96	76.67	-

\*\* P<0.01, \* P<0.05 düzeyinde önemli, Y Yıl, EZ Ekim zamanı, Fe Demir, B Bor

Yılın tanede demir miktarına etkisi istatistiksel olarak önemsiz olarak bulunurken ekim zamanının etkisi önemli (P<0.05) olarak belirlenmiştir. Demir ve borun etkisi de önemli (P<0.01) bulunmuştur. Ekim zamanı x demir, ekim zamanı x bor ve demir x bor interaksiyonları ve ekim zamanı x demir x bor interaksiyonların etkisi önemli (P<0.01) olarak belirlenirken yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonunun etkisi önemsiz olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.40).

Yılların tanede demir miktarına olan etkisi önemsiz olarak bulunmuştur. Ekim zamanları geciktikçe tanedeki demir miktarlarında artış meydana gelmiştir. Demir dozları arttıkça tanedeki demir miktarı artış göstermiş fakat en yüksek doz olan 4 kg/da dozunda kontrol ve 1 kg/da dozundan yüksek, 2 kg/da dozundan düşük değerler elde edilmiştir. Bor dozlarının etkisine baktığımızda 600 g/da bor dozuna kadar artış meydana gelirken 600 g/da dozunda azalma olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.42, Şekil 4.14).



**Şekil 4.14** Bor ve Demir Uygulamalarının Tanede Demir Miktarına (mg kg<sup>-1</sup>) Etkisi

Demir x bor interaksiyonunda en yüksek tanede demir oranı 116.66 mg kg<sup>-1</sup> ile 2 kg/da demir ve 300 g/da bor dozundan elde edilirken, en düşük tanede demir miktarı ise 66.79 mg kg<sup>-1</sup> ile demir ve bor uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en yüksek tanede demir miktarı 121.00 mg kg<sup>-1</sup> ile 15 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir ile 300 g/da bor dozundan elde edilmiştir en düşük tanede demir miktarı ike 66.50 mg kg<sup>-1</sup> ile 15 Mayıs ekim zamanında demir ve bor uygulanmayan parsellerde belirlenmiştir (Çizelge 4.42).

Yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarında en yüksek tanede demir miktarı 121.50 mg kg<sup>-1</sup> ile 2017 yılı, 15 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ile 300 g/da bor uygulamasından, en düşük tanede demir miktarı ise 65.00 mg kg<sup>-1</sup> ile 2017 yılı, 15 Mayıs ekim zamanı, demir ve borun uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.41).

Dakora ve Belane, (2019) bürölce tohumlarında demir miktarını 45.14-66.95 mg kg<sup>-1</sup> olarak bildirmişlerdir. Başar ve Taban (2001), uygulanan demir dozlarına bağlı olarak taneden demir oranının uygulanan dozlarla doğru orantılı olarak arttığını bildirmişlerdir. Hamurcu ve ark., (2006) uygulanan demir miktarı arttıkça demir konsantrasyonunun belli bir noktaya kadar artış gösterdiği, belli bir seviyeden sonra düştüğünü, uygulanan bor miktarının ise bitkinin demir alımı üzerine bir etkisinin olmadığı belirlemişlerdir.

**Çizelge 4.41** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcde 2016-2017 Yıllarında Tanede Demir Miktarına Ait Ortalamalar (mg kg<sup>-1</sup>) ve İstatistik Gruplar

		2016					2017				
		Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZ (Ort.)
Ekim Zamanı (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)	0	1	2	4	EZxB (Ort.)
15 Mayıs	0	68.00	67.00	98.33	80.00	<b>78.33</b>	<b>65.00</b>	71.00	103.33	84.00	<b>80.83</b>
	150	68.33	71.66	108.33	81.66	<b>82.50</b>	72.33	88.33	107.66	91.33	<b>89.91</b>
	300	81.00	80.66	120.66	92.00	<b>93.58</b>	83.50	91.66	<b>121.50</b>	94.66	<b>97.83</b>
	600	72.66	75.66	116.00	84.33	<b>87.16</b>	75.66	75.66	115.33	86.33	<b>88.24</b>
	EZxFe (Ort.)	<b>72.50</b>	<b>73.74</b>	<b>110.83</b>	<b>84.50</b>		<b>85.40</b>	<b>74.12</b>	<b>81.66</b>	<b>111.95</b>	<b>89.08</b>
30 Mayıs	0	65.66	92.66	94.33	113.00	<b>91.41</b>	68.50	93.00	111.00	83.33	<b>88.95</b>
	150	75.00	79.33	102.33	116.66	<b>93.33</b>	74.33	82.33	119.66	103.66	<b>95.00</b>
	300	82.33	83.66	103.33	121.33	<b>97.66</b>	93.50	110.33	121.33	105.60	<b>107.70</b>
	600	74.66	96.33	96.50	110.00	<b>94.37</b>	85.66	101.66	118.50	97.33	<b>100.78</b>
	EZxFe (Ort.)	<b>74.41</b>	<b>88.00</b>	<b>99.12</b>	<b>87.74</b>		<b>87.31</b>	<b>80.50</b>	<b>96.83</b>	<b>117.62</b>	<b>97.48</b>
		Demir Dozları (kg/da) (Fe)				FexB. (Ort.)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				B (Ort.)
		0	1	2	4	B (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)
Bor Dozları (g/da) (B)	0	66.83	79.83	96.33	96.50	<b>84.87</b>	66.75	82.00	107.16	83.66	<b>84.89</b>
	150	71.66	75.50	105.31	99.16	<b>87.91</b>	73.33	85.33	113.66	97.50	<b>92.48</b>
	300	81.66	82.16	112.00	106.66	<b>95.59</b>	88.50	101.00	121.41	100.13	<b>102.76</b>
	600	73.66	86.00	106.25	97.16	<b>90.76</b>	84.58	88.66	116.91	91.83	<b>94.51</b>
	Fe (Ort.)	<b>73.45</b>	<b>80.87</b>	<b>104.97</b>	<b>86.12</b>		<b>77.31</b>	<b>89.24</b>	<b>114.78</b>	<b>93.28</b>	
Ort. (Yıl)		<b>86.35</b>					<b>93.65</b>				

**Çizelge 4.42** Bor ve Demir Uygulamalarının Farklı Zamanlarda Ekilen Börülcede Birleştirilmiş Yıllarda Tanede Demir Miktarına Ait Ortalamalar (mg kg<sup>-1</sup>) İstatistik Gruplar

Birleştirilmiş Yıllar								
Ekim Zamanları (EZ)	Bor Dozları (g/da) (B)	Demir Dozları (kg/da) (Fe)				EZxB (Ort.)	EZ (Ort.)	
		0	1	2	4			
15 Mayıs	0	66.50 l	69.00 ij	100.83 d	82.00 g	79.58 H	87.30 B	
	150	70.33 ij	80.00 gh	108.00 c	86.50 fg	86.20 G		
	300	82.25 g	86.16 fg	121.00 a	86.50 fg	95.70 C		
	600	74.16 hi	75.66 hi	115.66 b	93.33 de	87.70 F		
	EZxFe (Ort.)	73.32 F	77.70 E	111.40 A	86.80 D			
30 Mayıs	0	67.08 kl	92.83 de	102.66 cd	98.16 d	90.18 E	96.14 A	
	150	74.66 hi	80.83 gh	111.00 bc	110.16 bc	94.16 D		
	300	87.91 fg	97.00 d	112.33 b	113.45 b	102.68 A		
	600	80.16 gh	99.00 d	107.50 c	103.66 cd	97.57 B		
	EZxFe (Ort.)	77.45 E	92.41 C	108.37 B	106.35 B			
FexB (Ort.)								
Demir Dozları (kg/da) (Fe)								
Bor Dozları (g/da) (B)	Fe (Ort.)	0	1	2	4	B (Ort.)		
		0	66.79 i	80.91 f	101.74 c	90.08 de	84.88 C	
		150	72.50 h	80.41 f	109.50 b	98.33 cd	90.18 B	
		300	85.08 ef	91.58 d	116.66 a	99.97 cd	90.19 B	
		600	77.16 g	87.33 ef	111.58 b	98.50 cd	92.63 A	
		75.38 D	85.05 C	109.88 A	95.25 B			



#### 4.15 İncelenen Özellikler Arasında Belirlenen Korelasyon Katsayıları

Börülcede incelenen özellikler arasında korelasyon analizi SPSS.24 paket programında Pearson'a göre yapılmış, korelasyon katsayıları Çizelge 29'da verilmiştir.

Çıkış süresi ile çiçeklenme süresi (0.592\*\*), vejetasyon süresi (0.839\*\*) ve bitkide bakla sayısı arasında (0.649\*\*); çiçeklenme süresi ile bitkide bakla sayısı (0.649\*\*) ve tanenin şişme kapasitesi arasında; vejetasyon süresi ile bitkide bakla sayısı arasında (0.484\*\*); bitki boyu ile bitkide bakla sayısı (0.479\*\*), baklada tane sayısı (0.601\*\*), dekara tane verimi (0.766\*\*), tanenin su alma kapasitesi (0.622\*\*) ve tanede demir miktarı arasında (0.509\*\*); bitkide bakla sayısı ile baklada tane sayısı (0.483\*\*), dekara tane verimi (0.748\*\*), tanenin su alma kapasitesi (0.546\*\*), tanenin şişme kapasitesi (0.450\*\*) ve tanede demir miktarı (0.509\*\*) arasında; baklada tane sayısı ile dekara tane verimi (0.383\*\*) arasında; bin tane ağırlığı ile dekara tane verimi (0.602\*\*) ve tanenin su alma kapasitesi (0.591\*\*) arasında; dekara tane verimi ile tanenin su alma kapasitesi (0,703\*\*), tanenin şişme kapasitesi (0.490\*\*) ve tanede demir miktarı arasında (0.619\*\*);tanenin su alma kapasitesi ile tanenin şişme kapasitesi (0.560\*\*) ve tanede demir miktarı arasında (0.490\*\*); tanede protein oranı ile pişme süresi (0.671\*\*) ve tanede demir miktarı arasında (0.528\*\*) pozitif ve çok önemli ilişki belirlenmiştir.

Çiçeklenme süresi ile dekara tane verimi (0.432\*) ve tanenin su alma kapasitesi arasında (0.400\*); çıkış süresi ile baklada tane sayısı arasında (0.401\*); bitki boyu ile tanenin şişme kapasitesi (0.410\*) ve pişme süresi arasında (0.399\*); bin tane ağırlığı ile tanenin şişme kapasitesi (0.417\*) ve pişme süresi arasında (0.290\*), tanenin su alma kapasitesi ile pişme süresi arasında (0.232\*); pişme süresi ile tanede bor miktarı arasında (0.423\*) pozitif ve önemli ilişki bulunmuştur.

Vejetasyon süresi ile baklada tane sayısı (0.347) ve çiçeklenme süresi arasında (0.281); çiçeklenme süresi ile bitki boyu arasında (0.311), baklada tane sayısı (0.428) bin tane ağırlığı (0.292) tanede demir miktarı arasında (0.071); bitki boyu ile baklada tane sayısı (0.288) ve tanede protein oranı arasında (0.254) arasında; bitkide bakla sayısı ile bin tane ağırlığı arasında (0.323); baklada tane sayısı ile bin tane ağırlığı (0.283), tanenin su alma kapasitesi (0.182), tanenin şişme

kapasitesi (0.340) ve tanede demir miktarı arasında (0.097), bin tane ağırlığı ile tanede protein oranı (0.66) ve tanede demir miktarı arasında (0.336); dekara tane verimi ile tanede protein oranı (0.045), ve pişme süresi arasında (0.223); tanenin su alma kapasitesi ile tanede protein oranı (0.249) arasında; tanenin şişme kapasitesi ile tanede protein oranı (0.057), pişme süresi (0.148) ve tanede demir miktarı arasında (0.124); tanede protein oranı ile tanede bor miktarı arasında (0.204) pozitif ancak önemsiz ilişki belirlenmiştir.

Tanenin şişme kapasitesi ile tanede bor miktarı arasında (-0.478\*\*), vejetasyon süresi ile tanede protein oranı (-0.623\*\*), pişme süresi (-0.842\*\*) ve tanede demir miktarı arasında (-0.478\*\*); çıkış süresi ile pişme süresi arasında (-0.702\*\*) negatif ve çok önemli ilişki bulunmuştur.

Dekara tane verimi ile tanede demir miktarı arasında (-0.382\*); vejetasyon süresi ile bitki boyu arasında (-0.416\*); çıkış süresi ile tanede protein oranı arasında (-0.439\*) negatif ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Pekşen ve Gülümser (2005), korelasyon analizi sonucu bitki boyu ve baklada tane (0.780\*\*), bitki boyu ve tane verimi (0.409\*\*), tane verimi ve bitkide bakla arasında (0.842\*\*) pozitif ve çok önemli ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Karayel ve Bozoğlu (2009), bitki boyu ve tane verimi (0.068) ile bitki boyu ve bin tane ağırlığı arasında (0.121) pozitif ve önemsiz ilişki, tane verimi ve bitkide bakla sayısı (0.385\*\*) ve tane verimi ile yüz tane ağırlığı arasında (0.478\*\*) pozitif ve çok önemli ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamız sonucunda bitki boyu ile baklada tane arasında (0.288) pozitif önemsiz, bitki boyu ve tane verimi arasında (0.766\*\*) pozitif ve çok önemli, bitki boyu ile bin tane ağırlığı arasında (0.601\*\*) pozitif ve çok önemli, bin tane ağırlığı ve dekara tane verimi arasında (0.602\*\*) pozitif ve çok önemli ilişki belirlenmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar belirtilen çalışmalarla uyum içerisindedir.

**Çizelge 4.29** Börülce Bitkisinde İncelenen Özellikler Arasında Belirlenen Korelasyon Katsayısı Değerleri

	ÇŞS	ÇÇS	VS	BB	BBS	BTS	BTA	DTV	TSAK	TŞK	TPO	PS	TBM	TDM
<b>ÇŞS</b>	1													
<b>ÇÇS</b>	0,592**	1												
<b>VS</b>	0,839**	0,281	1											
<b>BB</b>	-0,161	0,311	-0,416*	1										
<b>BBS</b>	0,649**	0,649**	0,484**	0,479**	1									
<b>BTS</b>	0,401*	0,4289	0,347	0,288	0,483**	1								
<b>BTA</b>	-0,072	0,292	-0,292	0,601**	0,323	0,283	1							
<b>DTV</b>	0,005	0,435*	-0,241	0,766**	0,748**	0,383**	0,602**	1						
<b>TSAK</b>	-0,054	0,400*	-0,335	0,622**	0,546**	0,182	0,591**	0,703**	1					
<b>TŞK</b>	0,234	0,631**	-0,015	0,410*	0,450**	0,340	0,417*	0,490**	0,560**	1				
<b>TPO</b>	-0,439*	-0,111	-0,623**	0,254	-0,111	-0,205	0,066	0,045	0,249	0,057	1			
<b>PS</b>	-0,702**	-0,198	-0,842**	0,399*	-0,221	-0,349	0,290*	0,223	0,232*	0,148	0,671**	1		
<b>TBM</b>	-0,327	-0,261	-0,188	-0,064	-0,337	-0,150	-0,264	-0,382*	-0,259	-0,478**	0,204	-0,003	1	
<b>TDM</b>	-0,298	0,071	-0,478**	0,497**	0,509**	0,097	0,336	0,619**	0,490**	0,124	0,528**	0,423*	-0,122	1

\* %5 düzeyinde önemli, \*\* %1 düzeyinde önemli, ÇŞS: Çıkış Süresi, ÇÇS: Çiçeklenme Süresi, VS: Vejetasyon Süresi, BB: Bitki Boyu, BBS: Bitkide Bakla Sayısı, BTS: Baklada Tane Sayısı, BTA: Bin Tane Ağırlığı, DTV: Dekara Tane Verimi, TSAK: Tanenin Su Alma Kapasitesi, TŞK: Tanenin Şişme Kapasitesi, TPO: Tanede Protein Oranı, PS: Pişme Süresi, TBM: Tanede Bor Miktarı, TDM: Tanede Demir Miktarı

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Son yıllarda küresel ısınma ile meydana gelen mevsim değişikliklerine bağlı olarak birçok kültür bitkisinin yetiştirilmesinde sorun yaşanmaktadır. İçerdikleri yüksek protein miktarı nedeniyle insan beslenmesinde çok önemli yeri olan yemeklik tane baklagiller arasında da bu sorunu yaşayan bitkiler mevcuttur. Özellikle ülkemizde Karadeniz Bölgesi'nde üretimi yapılan ve severek tüketilen fasulye bitkisi iklim değişiklikleri nedeni ile son yıllarda yaz aylarına rastlanan yüksek sıcaklıklardan dolayı tozlaşma ve döllenesinde problemler yaşamaya başlamıştır. Börülce fasulyenin yetiştirildiği bölgelerde tüketicinin bitkiye alışmasında sorun yaşamayacak bir bitkidir. Börülcenin sıcak ve kurak şartlara fasulyeden daha dayanıklı oluşu fasulyeye alternatif olarak yetiştirilebilecek bir bitki olmasını sağlamaktadır.

Bitki yetiştiriciliğinde kültürel önlemlerin alınması verimli ve kaliteli bir yetiştiricilik için oldukça önemlidir. Doğru ekim zamanının belirlenmesi ve gübreleme, yetiştiricilikte oldukça önemli olan kültürel işlemlerdir. Besin elementleri arasındaki etkileşimlerin belirlenerek uygulanacak elementlerin dengeli bir şekilde verilmesi yüksek verimli ve kaliteli ürün elde etmek açısından oldukça önemlidir. Çalışmamızda börülcenin Ordu ekolojik şartlarında uygun ekim zamanının tespit edilmesi ve bitkilerin büyümesinde önemli bir rol oynayan demir ve özellikle Karadeniz Bölgesi'nde eksikliği görülen ve bitkide meydana gelen birçok fizyolojik olayda önemli yeri olan bor elementinin ve bu elementler arasındaki etkileşim göz önünde bulundurularak uygun dozlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışma Ordu ili, Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Deneme arazisinde, 2016-2017 yıllarında yürütülmüştür. Denemede 2 farklı ekim zamanı (15 Mayıs-30 Mayıs), 4 farklı demir dozu (0-1-2-4 kg/da) ve 4 farklı bor dozu (0-150-300-600 g/da) uygulamalarının börülcenin verim ve kalite özelliklerine olan etkileri araştırılmıştır.

İncelenen agronomik özelliklerden en kısa çıkış süresi 7.66 gün ile 2017 yılı, 30 Mayıs ekim zamanı, 4 kg/da demir dozu ile 300 g/da bor dozundan elde edilmiştir. Çiçeklenme süresi en kısa 48.00 gün ile 2017 yılı, 30 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ile 300 g/da bor dozunda belirlenmiş olup, aynı yıl 30 Mayıs

ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ile 150 g/da bor dozundan elde edilen çiçeklenme süresi en kısa süre ile aynı grupta yer almıştır. Vejetasyon süresi ise en kısa 134.50 gün ile 2017 yılı, 30 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ve 300 g/da bor dozundan elde edilmiştir.

Bitki boyu en yüksek 136.66 cm ile her iki yıl da 30 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ve 300 g/da bor dozundan elde edilmiş olup 2016 yılı, 30 Mayıs ekim zamanı, 1 kg/da demir dozu ve 300 g/da bor dozu ile 2017 yılı, 30 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ile 150 g/da bor dozundan elde edilen bitki boyu en yüksek değerle aynı grupta yer almıştır. Bitkide bakla sayısı en yüksek 27.33 adet/bitki ile 2017 yılı, 15 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ile 300 g/da bor dozu interaksyonunda belirlenmiştir. Aynı yıl, 15 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir, 150 g/da bor dozu ile 15 Mayıs ekim zamanı, 1 kg/da demir dozu ve 300 g/da bor dozundan elde edilen bitkide bakla sayısı değerleri en yüksek değerle aynı gruptadır. En yüksek baklada tane sayısı değeri 13.66 adet/bakla ile 2017 yılı, 15 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ve 300 g/da bor dozundan elde edilmiş olup, aynı yıl, 15 Mayıs ekim zamanı, 1 kg/da demir dozu ile 0 ve 150 g/da bor dozu ve 15 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ve borun uygulanmadığı parsellerden elde edilen baklada tane sayısı değerleri en yüksek değerle aynı grupta yer almıştır.

Bin tane ağırlığı en yüksek değer 253.33 g ile 2017 yılı, 30 Mayıs ekim zamanında 2 kg/da demir dozu ve 300 g/da bor dozundan elde edilirken aynı yıl, 15 Mayıs ekim zamanı, 4 kg/da demir dozu ile 150 ve 300 g/da bor dozu ile 30 Mayıs ekim zamanı, 4 kg/da demir dozu ile 150 ve 300 g/da bor dozundan elde edilen değerler en yüksek değerle aynı gruptadır. En yüksek dekara tane verimi 165.33 kg/da ile 2017 yılı, 15 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ve 300 g/da bor dozundan elde edilmiştir. 2017 yılı, 30 Mayıs ekim zamanı 2 kg/da demir dozu ile 300 g/da bor dozundan elde edilen dekara tane verimi de en yüksek değer ile aynı gruptadır.

Tanede kalite özelliklerine baktığımızda; tanenin su alma kapasitesi 0.543 g/tane ile en yüksek 2017 yılı, 30 Mayıs ekim zamanı, 4 kg/da ekim zamanı, 300 g/da bor dozunda, tanenin şişme kapasitesi ise 0.336 ml/tane ile en yüksek 2017 yılı, 15 Mayıs ekim zamanı, 4 kg/da demir dozu, 300 g/da bor dozunda elde edilmiştir

Pişme süresi en düşük 49.66 dk olarak hesaplanmış ve 2016 yılı, 15 Mayıs ekim zamanında demir ve borun uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir. Tanede protein oranı en yüksek 30 Mayıs ekim zamanı, 4 kg/da demir dozu, 300 g/da bor dozunda %26.86 olarak ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarından elde edilmiş olup, yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarının etkisi önemsiz bulunmuştur. 15 Mayıs ekim zamanı, 4 kg/da demir dozu ile 300 g/da bor dozundan elde edilen değer en yüksek tanede protein oranı ile aynı grupta yer almıştır. Tanede bor miktarı en yüksek 31.66 mg kg<sup>-1</sup> olarak hesaplanmış ve 2016 yılı, 30 Mayıs ekim zamanı, demirin 0 dozu ile 600 g/da dozundan elde edilmiştir. En yüksek tanede demir miktarı 121.50 mg kg<sup>-1</sup> 2017 yılı, 15 Mayıs ekim zamanı, 2 kg/da demir dozu ile 300 g/da bor dozundan elde edilmiştir.

Çıkış, çiçeklenme ve vejetasyon süreleri ekim zamanları geciktikçe kısalmıştır ve ekim zamanlarının etkisi önemli bulunmuştur. Yılların etkisi de önemli bulunmuş ve ilk yıl daha yüksek değerler elde edilmiştir. Çıkış süresinde demir dozları arttıkça süre azalmış, bor dozlarının artmasıyla ise 600 g/da dozuna kadar çıkış süreleri azalmış en yüksek bor dozunda ise kontrolden daha uzun çıkış süreleri elde edilmiştir. Çiçeklenme ve vejetasyon süreleri demirin 4 kg/da dozuna kadar azalırken en yüksek doz da artış görülmüş, bor dozların da ise 600 g/da dozuna kadar azalma meydana gelirken en yüksek dozda artış meydana gelmiştir. Demir x bor, ekim zamanı x demir x bor ve yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarının etkileri bu üç özellik için önemli olarak belirlenmiştir.

Bitki boyuna yılların etkisi önemsiz bulunurken diğer uygulamaların ve interaksiyonların etkisi önemli bulunmuştur. Ekim zamanı geciktikçe ve demir dozları arttıkça bitki boyu artarken bor dozlarında da 600 g/da dozuna kadar artış meydana gelmiş fakat en yüksek dozda kontrolden daha düşük bitki boyu elde edilmiştir. Bitkide bakla sayısına tüm uygulamaların ve interaksiyonların etkisi önemli olarak belirlenirken ikinci yıl daha yüksek bitkide bakla sayısı elde edilmiştir. Ekim zamanları geciktikçe bitkide bakla sayısı azalırken demir dozlarının artmasıyla en yüksek doz olan 4 kg/da doza kadar artış meydana gelmiş, en yüksek doz da ise kontrol ve 1 kg/da dozdan yüksek, 2 kg/da dozdan düşük bitkide bakla sayısı elde edilmiştir. Bor dozlarında 600 g/da doza kadar bitkide bakla sayısı artarken en yüksek doz olan 600 g/da dozunda kontrolle aynı grupta değerler elde edilmiştir.

Baklada tane sayısına borun etkisi önemsiz olarak belirlenirken diğer uygulamaların ve interaksiyonların etkisi önemli bulunmuştur. İkinci yıl ve erken ekimlerde daha yüksek baklada tane sayısı elde edilirken, demir dozlarının artışıyla değerler artmış, en yüksek doz olan 4 kg/da dozunda ise kontrol ve 1 kg/da dozundan yüksek, 2 kg/da dozundan düşük baklada tane sayısı elde edilmiştir.

Bin tane ağırlığına ekim zamanının etkisi önemsiz olarak belirlenirken, diğer uygulamalar ve interaksiyonların etkisi önemli bulunmuştur. İkinci yıl daha yüksek bin tane ağırlığı elde edilmiştir. Demir dozları arttıkça bin tane ağırlığı artarken, bor dozlarında 600 g/da doza kadar artış gözlemlenmiş, en yüksek bor dozunda ise kontrolden daha düşük bin tane ağırlığı elde edilmiştir.

Dekara tane verimine tüm uygulamaların ve interaksiyonların etkisi önemli bulunmuştur. İkinci yıl daha yüksek dekara tane verimi elde edilirken, erken ekimlerde daha yüksek dekara tane verimi elde edilmiştir. Demir dozları en yüksek doza kadar dekara tane verimini artırmış en yüksek dozda kontrol ve 1 kg/da dozdan yüksek 2 kg/da dozdan düşük değerler elde edilmiştir. Bor dozları 600 g/da dozuna kadar dekara tane verimini arttırırken en yüksek dozda kontrolden daha düşük değerler elde edilmiştir.

Tanenin su alma kapasitesi ve tanenin şişme kapasitesine ekim zamanlarının etkisi önemsiz bulunurken demir, bor ve demir x bor interaksiyonlarının etkisi önemlidir. Ekim zamanı x demir x bor ve yıl x ekim zamanı x demir bor interaksiyonları tanenin su alma kapasitesi üzerine önemli olarak belirlenirken, tanenin şişme kapasitesi üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur. Demir dozları arttıkça değerler artarken, bor dozları 600 g/da dozuna kadar arttırmış, en yüksek doz da ise kontrolden düşük değerler elde edilmiştir. Pişme süresine uygulamaların ve interaksiyonların etkileri önemli olarak belirlenirken ekim zamanı x demir x bor interkasyonunu etkisi önemsiz bulunmuştur. Ekim zamanları geciktikçe ve demir dozları arttıkça pişme süreleri artarken bor dozlarında 600 g/da dozuna kadar artış meydana gelmiş, en yüksek bor dozunda kontrolle aynı grupta değerler elde edilmiştir.

Yılların ve ekim zamanının tanede protein oranına etkisi önemli bulunmuş, ilk yıl ve geç ekimlerde daha yüksek tanede protein oranı elde edilmiştir. Demir ve

borun tanede protein oranına etkisi önemlidir ve demir dozları arttıkça tanede protein oranı artarken bor dozları arttıkça tanede protein oranı artmış 600 g/ da dozunda ise kontrol ve 150 g/da dozundan yüksek 300 g/da dozundan düşük tanede protein oranı elde edilmiştir. Ekim zamanı x demir x bor interaksiyonunun tanede protein oranına etkisi önemli iken yıl x ekim zamanı x demir x bor etkisi önemsiz bulunmuştur.

Tanede bor miktarı ve tanede demir miktarı değerlerine yılın ve yıl x ekim zamanı x demir x bor interaksiyonlarının etkisi önemsiz bulunurken, diğer uygulamalar ve interaksiyonların etkileri önemli olarak belirlenmiştir. Tanede bor miktarında demir dozları arttıkça değerler azalırken bor dozları arttıkça tanede bor miktarı artmıştır. Tanede demir miktarında en yüksek demir dozunda kadar değerler artmış en yüksek doz ola 4 kg/da demir dozunda kontrol ve 1 kg/da dozundan yüksek 2 kg/da dozundan düşük değerler elde edilmiş, bor dozları artıkça tanede demir miktarı artmıştır.

Yapılan korelasyon analizi sonucunda, dekara tane verimi ile bin tane ağırlığı, bitkide bakla sayısı ve baklada tane sayısı arasında %1 düzeyinde pozitif ve önemli, tanede protein oranı ile bin tane ağırlığı, dekara tane verimi arasında pozitif ve önemsiz ilişki olduğu belirlenmiştir.

Ekim zamanı, demir ve bor uygulamalarının gerek tek başına gerekse de interaksiyonları sonucunda incelenen pek çok özellik üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aynı şekilde yıllar arasında da incelenen çoğu özellik bakımından farklılıklar önemli bulunmuştur. Ekim zamanlarının tek başına etkilerinde çoğu özellikte 15 Mayıs ekim zamanında yüksek değerler elde edilmiştir. Demir dozları arttıkça incelenen çoğu özellikte elde edilen değerler artarken, bor dozlarında 600 g/da doza kadar artış, 600 g/da dozunda ise bazı özelliklerde kontrolden bile düşük sonuçlar elde edilmiştir. Demir x bor interaksiyonları incelenen tüm özelliklerde önemli çıkmıştır. Bu bize demir ve borun birbirine bağımlı olarak etki ettiğini göstermektedir. 600 g/da bor dozu hariç diğer dozların interaksiyonlarında incelenen özelliklerin çoğunda olumlu sonuçlar alınırken, 600 g/da bor dozu demirin tek etkilerinde göstermiş olduğu bazı pozitif etkileri inhibe etmiştir.



Çalışmamız sonucunda elde edilen veriler göstermektedir ki verimli ve kaliteli bir brlce yetiştiriciliği için demir ve bor uygulanması mutlak gereken mikroelementlerdir. Yüksek verim ve kaliteyi aynı anda elde etmek için dengeli bir yetiştiricilik programı uygulamak gerekmektedir. Yukarıda bildirilen sonuçlar doğrultusunda 15 Mayıs ve 30 Mayıs tarihleri Ordu ekolojik şartlarında brlce yetiştiriciliği için uygun ekim zamanı olarak tavsiye edilebilir. Deneme alanımızın toprağı killi yapıda, hafif alkali ve bor ve demir yönünden yetersiz olarak tespit edilmiştir. Bu şartlar altında ve elde edilen bilgiler doğrultusunda demirin 2 kg/da dozu ile borun 300 g/da dozu en yüksek dekara verimin elde edildiği interaksiyon olmuştur. Borun 600 g/da dozu ise toksik etkinin görülmeye başlandığı doz olarak tespit edilmiş olup brlce yetiştiriciliği için önerilmemektedir.

## 6. KAYNAKLAR

- 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, CA., Ubi, BE., Kunert, KJ., Titus, EJ. & Akusu, J.O. (2013). Seed protein content variation in cowpea genotypes. *World Journal of Agricultural Science*, 1, 094-099.
- Afshar, R.M., Hadi, H. & Pirzad, A. (2013). Effect of nano-iron on the yield and yield component of cowpea (*Vigna unguiculata* L.) under end season water deficit. *International Journal of Agriculture*, 3(1), 27.
- Akande, SR., Olakojo, SA., Ajayi, SA., Owolade, OF., Adetumbi, J. A., Adeniyani, ON. & Ogunbodede, BA. (2012). Planting date affects cowpea seed yield and quality at Southern Guinea Savanna, Nigeria. *Seed Technology*, 51-60.
- Akdağ, C., Gül, K. & Düzdemi, O., (1998). Börülçenin (*Vigna unguiculata* L.) Tokat-Kazova şartlarına adaptasyonu ve uygun ekim zamanının belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 343-357.
- Alcaraz, CF., Martínez-Sánchez, F., Sevilla, F. & Hellin, E. (1986). Influence of ferredoxin levels on nitrate reductase activity in iron deficient lemon leaves. *Journal of Plant Nutrition*, 9(11), 1405-1413.
- Al-Issawi, MH. & Mahdi, OH., (2016). Foliar application of iron and potassium enhances growth and yield of mung bean (*Vigna radiata* L.). *Diyala Journal of Agricultural Sciences*, 8(2), 43-55.
- Al-Hayani, MSB. & Al-Jumaili, IAS. (2019). Response of growth and yield of mung bean (*vigna radiata* l.) to foliar application with B1 vitamin (thiamin and boron). *Plant Archives* Vol. 19 No. 2, pp.4470-4476.
- Anitha, S., Sreenivasan, E. & Purushothaman, SM. (2005). Response of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) to foliar nutrition of zinc and iron in the oxisols of kerala. *Legume Research*, 28(4), 294-296.
- Anonim, (2017). Belirli tarım ürünleri için sektör analizi raporlarının hazırlanması. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim Tarihi: 21.07.2020)
- Atalay, E. (2009). Türkiye'deki Tescilli Nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin ve bazı nohut genotiplerinin demir uygulamalarına gösterdikleri tepkilerin ve genetik akrabalık derecelerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Akdağ C., (1996). Yemeklik tane baklagiller. Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Yayınları, s: 9-30, Tokat.
- Azkan, N., (1994). Yemeklik tane baklagiller. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Notları No: 40, Bursa.
- 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. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18

- Kasım, 1999. Cilt III, Çayır Mera Yem Bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, s. 318-323, Adana.
- Baydar, H. (2002). Tarla Bitkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Notları No: 40, Bursa.
- Bisikwa, J., Kawooya, R., Ssebuliba, JM., Ddungu, SP., Biruma, M. & Okello, DK. (2014). Effects of plant density on the performance of local and elite cowpea varieties in eastern Uganda. *African Journal of Applied Agricultural Sciences and Technologies*. 1, 28–41.
- Bolat, İ. & Kara, Ö. (2017). Bitki besin elementleri: kaynakları, işlevleri, eksik ve fazlalıkları. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 19(1), 218-228.
- Bozбек, T. & Ünay, A. (2005). Ekim zamanı ve bitki sıklığının pamuk verimi üzerine etkisi. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 15 (1):34-43.
- Bozoğlu, H. & Gülümser, A. (1995). Samsun ilinde börülce yetiştirilebilme olanakları. Karadeniz Bölgesi Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler Kongresi, 10-11 Ocak 1995, Samsun, Bildiri Kitabı: 349-353.
- Bozoğlu, H. & 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.
- Bozoğlu, H., Karayel, R. & Topal N. (2011). Yeni tescil edilen börülce çeşitlerinin bazı tane özellikleri. Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi, Cilt II, s: 175-180, 14-17 Haziran 2011, Samsun, 175-180.
- Ceyhan, E., Önder, M., Hamurcu, M., Harmankaya, M., Gökmen, F. & Gezgin, S., (2006). Response of dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars to foliar and soil applied in boron deficient calcareous soils. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 38:17-18, 2381-2399.
- Ceylan, A., Sepetoglu, H. (1983). Börülcede (*Vigna unguiculata*L.) Walp) Çeşit Ekim Zamanı Üzerinde Araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt. 20, No: 1, 25 40 s.
- Chatterjee, R. & Bandyopadhyay, S. (2017). 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.
- Chinma, CE., Alemede, IC. & Emelife, IG. (2008). Physicochemical and functional properties of some nigerian cowpea varieties. *Pakistan Journal of Nutrition*, 7(1), 186-190.
- Çiftçi, CY. (2004). Dünyada ve Türkiye’de yemeklik tane baklagiller tarımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınları Dizisi, No.5, 88s Ankara.
- Çimrin, KM. & Boysan, S. (2006). Van yöresi tarım topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleriyle ilişkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi* 16: 105-111.

- Çulha, G. (2018). Farklı kültürel uygulamalarla yetiştirilen amazon ve sırma börülce çeşitlerinin tane verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- 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. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi 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, Konya.
- Doğan, Y., Toğay, N. & Toğay, Y. (2011). Türkiye’de yetiştirilen börülce (*Vigna unguiculata* L. walp) çeşit ve genotiplerin hidrasyon kapasiteleri, hidrasyon indeksleri ve sert tohum kabuğu oranlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 1-4.
- Davis, DW., Oelke, EA., Oplinger, ES., Doll, JD., Hanson, CV. & Putnam, DH. (1991). Cowpea. alternative field crops manual. University of Wisconsin-Extension, Cooperative Extension University of Minnesota: Center for Alternative Plant and Animal Products and the Minnesota Extension Service.
- Debnath, P., Pattanaik, SK., Sah, D., Chandra, G. & Pandey, AK. (2018). Effect of boron and zinc fertilization on growth and yield of cowpea (*Vigna unguiculata* L Walp.) in inceptisols of arunachal pradesh. *Journal of Indian Society of Soil Science*. 66 (2): 229 – 234.
- Demooy, BE. & Demooy, CJ. (1990). Evaluation of cooking time and quality of seven diverse cowpea (*Vigna unguiculata* L Walp.) varieties. *International Journal of Food Science Technology*, 25(2), 209-212.
- Elkoca, E. & Kantar, F. (2001). Baklagillerde simbiyotik azot fiksasyonuna etki eden bazı faktörler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(2): 197- 205.
- Ezeaku, IE., Mbah, BN. & Baiyeri, KP. (2015). Planting date and cultivar effects on growth and yield performance of cowpea (*Vigna unguiculata* L Walp). *African Journal of Plant Science*, 9(11), 439-448.
- Gezgin, S. & Hamurcu, M. (2006). Bitki beslemede besin elementleri arasındaki etkileşimin önemi ve bor ile diğer besin elementleri arasındaki etkileşimler. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 20 (39): 24.31.
- Graham, PH., & Rosas, JC. (1979). Phosphorus fertilization and symbiotic nitrogen fixation in common bean. *Agronomy Journal*, 71(6), 925-926.
- Gülümser, A., Odabaş, MS. & Özturan, Y. (2005). Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) yapraktan ve topraktan 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. s 103, Ankara,
- Güneş, A., Gezgin, S., Kalınbacak, K., Özcan, H. & Çakmak, İ. (2017). Bor elementinin bitkiler için önemi. *Boron 2* (39 108- 174).
- Gupta, U. C. (1993). Boron and its role in crop production. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
- Habib, AS. & 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.
- Hamid, S., Muzaffar, S., Wani, IA., Masoodi, FA. & Bhat, MM. (2016). Physical and cooking characteristics of two cowpea cultivars grown in temperate Indian climate. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 15(2), 127-134.
- Hamurcu, M., Harmankaya, M., Soylu, S., Gökmen, F. & Gezgin, S. (2006). Makarnalık buğdayın (*Triticum durum* L.) bazı besin elementleri kapsamına farklı dozlarda bor ve demir uygulamalarının etkisi. *Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 20(38), 1-8.
- Ichi, JO., Igbadun, HE., Miko, S. & Samndi, AM. (2013). Growth and yield response of selected cowpea (*vigna unguiculata* (L.) walp) varieties to irrigation interval and sowing date. *Pakistan Journal of Science. Technology*, 14, 453-463.
- İdikut, L., Zulkadir, G., Polat, C., Çiftçi, S. & Önem, AB. (2018). Investigation of different location and sowing dates effects on agromorphological characteristics of cowpea. 1. International Gap Agriculture and Livestock Congress. Şanlıurfa/TURKEY.
- İdikut, L., Zulkadir, G., Polat, C., Çiftçi, S. & Önem, AB. (2019). Farklı lokasyonlarda ve ekim zamanlarında yetiştirilen börülcenin agromorfolojik özellikleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(2), 164-169.
- Inbaraj, MP. & 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). *Journal of Biosciences Research*, 2, 55-61.
- Kaçar, B. & Katkat, V. (1998). Bitki Besleme (Ders Kitabı), Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın, (127), 1-595.

- Kamboj, N. & Malik, RS. (2018). Influence of phosphorus and boron application on yield, quality, nutrient content and their uptake by green gram (*Vigna radiate* L.). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(3), 1451-1458.
- Karimi, Z., Pourakbar, L. & Feizi, H. (2014). Comparison effect of nano-iron chelate and iron chelate on growth parameters and antioxidant enzymes activity of mung bean (*Vigna radiate* L.) *Advances in Environmental Biology*, 8(13) August 2014, Pages: 916-930
- Kaptan, MA. (2013). Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) bor toksisitesi ve humik madde uygulamasının etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın.
- Karayel, R. & Bozoğlu, H. (2009). Bezelye (*Pisum sativum* L.) genotiplerinde korelasyon ve path analizi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 2, 19-22.
- Karayel, R. & Bozoğlu, H. (2017). Bezelye (*Pisum sativum* L.) genotiplerinin bazı fizikokimyasal özellikleri arasındaki ilişkiler. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26, 92-98.
- Kınacı, G., Akın, R. & Kınacı, E. (2008). Farklı sulama rejimlerinin kuru fasulyenin (*phaseolus vulgaris* l.) fiziksel kalite özellikleri üzerine etkileri. *Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 4(2), 179-186.
- 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.
- Kurubetta, KD. (2006). Effect of time of sowing, spacing and seed rate on seed production potentiality and quality of fodder cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. Doctoral dissertation, UAS, Dharwad.
- Lindsay, WI. & Norwell, WA. (1978). Development of dpta test for zn mn fe and cu. *Soil Sci Soc Am J*, 42, 421-425.
- Márquez-Quiroz, C., De-la-Cruz-Lázaro, E., Osorio-Osorio, R. & Sánchez-Chávez, E. (2015). Biofortification of cowpea beans with iron: iron' s influence on mineral content and yield. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 15(4), 839-847.
- Marschner, H. (1995). mineral nutrition of higher plants. Academic Press London 889.
- Meena, KK., Meena, RS. & Kumawat, SM. (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.
- 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.
- 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).
- Mojaddam, M. & Nouri, A. (2014). The effect of sowing date and plant density on yield and yield components of cowpea. *Bulletin of Environment. Pharmacology and Life Sciences*, 3(8), 31-36.
- 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.
- Muller FM. 1967. Cooking quality of pulses. *Journal of Science of Food and Agriculture*, 18: 292-295.
- Nielsen, SS., Brandt, WE. & Singh, BB. (1993). Genetic variability for nutritional composition and cooking time of improved cowpea lines. *Crop Science*, 33(3), 469-472.
- Nwofia, GE., Onyekwere, CR. & Mbah, EU. (2018). Genotype by planting date effects on cowpea in humid fringes, southeast Nigeria. *Plant Breeding and Biotechnology*, 6(2), 95-108.
- O'Hara, GW., Dilworth, MJ., Boonkerd, N. & Parkpian, P. (1988). Iron-Deficiency specifically limits nodule development in peanut inoculated with bradyrhizobium sp. *New Phytologist*, 108(1), 51-57.
- Ohwaki, Y., Kraokaw, S., Chotechuen, S., Egawa, Y. & Sugahara, K. (1997). Differences in responses to iron deficiency among various cultivars of mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). *Plant and Soil*, 192(1), 107-114.
- Önemli, F. (2005). Yerfistiği (*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 ilgili karakterlere etkisi. *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü*, 6(1):17-24.
- Öztürk, D. (2010). Ordu ekolojik koşullarında yetiştirilecek börülce (*Vigna sinensis* L.) ekotiplerinin bazı fizyolojik ve morfolojik özellikleri ile verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Patra, PK. & Bhattacharya, C. (2009). Effect of different levels of b, mo on growth and yield of mung bean [*Vigna radiata*(L) Wilczek (cv.Baisakhi Mung)] in red and laterite one of West Bengal. *Journal of Crop and Weed* 5 (1):111-114.
- Pekşen, A., Pekşen, E. & Bozoğlu, H., 2002. Effects of sowing dates on yield and quality of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) genotypes grown in greenhouse. *Acta Horticulturae*, 579: 351- 354.
- Pekşen, 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.

- Pekşen, E. & Gülümser, A. (2005). Bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinde verim ve verim unsurları arasındaki ilişkiler ve path analizi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 20(3), 82-87.
- Polat, C. (2017). Şanlıurfa koşullarında börülce (*Vigna sinensis* L.) bitkisinin ekim zamanının belirlenmesi kahramanmaraş sütçü imam üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- 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 lightning at night. *World Journal of Agricultural Sciences*, 12(1), 1-6.
- Quddus, MA., Rashid, MH., Hossain, MA. & Naser, HM. (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.
- Rehman, A., Farooq, M., Cheema, Z. A. & Wahid, A. (2013). Role of boron in leaf elongation and tillering dynamics in fine-grain aromatic rice. *Journal of plant nutrition*, 36(1), 42-54. *Journal of Agricultural Sciences*, 12(1), 1-6.
- 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.
- Ross, JR., Slaton, NA., Brye, KR. & DeLong, RE. (2006). Boron fertilization influences on soybean yield and leaf and seed boron concentrations. *Agronomy Journal*, 98(1), 198-205.
- Salih, HO. (2013). Effect of foliar fertilization of Fe, B and Zn on nutrient concentration and seed protein of cowpea "*Vigna unguiculata*". *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 6(3), 42-46.
- Şehirali, S. (1988). Yemelik tane baklagiller, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 1089, Ders Kitabı 314.
- 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.
- Shimelis, EA. & Rakshit, SK. (2005). Proximate composition and physico-chemical properties of improved dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties grown in ethiopia. *LWT-Food Science and Technology*, 38(4), 331-338.
- Shiringani, RP. & Shimelis, HA. (2011). Yield Response and Stability Among cowpea genotypes at three planting dates and test environments. *African Journal of Agricultural Research*, 6(14), 3259-3263.
- Shorrocks, VM. (1997). The occurrence and correction of boron deficiency. *Plant and Soil*. 193 121-148.
- Singh, O., Kumar, S., Dwivedi, A., Dhyani, BP. & Naresh, RK. (2016). Effect of sulphur and iron fertilization on performance and production potential of



urdbean [*Vigna Mungo* (L.) Hepper] and nutrients removal under inceptisols. *Legume Research-An International Journal*, 39(6), 946-954.

Taipodia, R. & Nabam, AT. (2013). Impact of time of sowing, spacing and seed rate on potential seed production and fodder quality of cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 4, 61-68.

Toğay, Y. & Toğay, N. (2010). Van bölgesinde börülce (*Vigna unguiculata* (L.) walp.) ekim zamanı uygulamalarının verim ve verim öğelerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*; Cilt: 15 Sayı: 2; 130-133.

Ünlü, H. & Padem, H. (2005). Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) çeşitlerinde farklı ekim zamanlarında sulu ve kurak koşullarda verim ve kalite özelliklerine etkisi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(3): 83-91.

Uysal, NF. & Akay, A. (2007). Demir uygulamalarının fasulye (*phaseolus vulgaris* l.) çeşitlerinde demir içeriği, demir alımı ve klorofil içeriğine etkilerinin belirlenmesi. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, (21.41): 96-103.

## ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Ferda ÖZKORKMAZ
Doğum Yeri	İSTANBUL
Doğum Tarihi	17.06.1984
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	05387351568
E-Posta Adresi	<a href="mailto:ferda.ozkorkmaz@hotmail.com">ferda.ozkorkmaz@hotmail.com</a>
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Ege Üniversitesi
Fakülte	Fen Fakültesi
Bölümü	Biyoloji
Mezuniyet Yılı	13.06.2008
Yüksek Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Programı	Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
Mezuniyet Tarihi	02.08.2013
Doktora	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Programı	Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
Mezuniyet Tarihi	<b>Tarih girmek için tıklayın veya dokunun.</b>
Yayımlar	
<p>Yılmaz, N., Açıkgöz, MA., Özkorkmaz, F. &amp; Kuzu, G.(2011). Bazı fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) çeşit ve ekotip tohumlarının teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi, 14-17 Haziran. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Bildiriler Kitabı: 2, 78-83, Samsun.</p> <p>Yılmaz, N., Özkorkmaz, F., Açıkgöz, MA. &amp; Uyanık, M. (2011). Ordu ili akkuş içesi ekolojik koşullarında bazı fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) çeşit ve ekotiplerinin tohum ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi, 14-17 Haziran. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Bildiriler Kitabı: 2, 168-174, Samsun.</p> <p>Yılmaz, N., Özkorkmaz, F., Açıkgöz, MA. &amp; Uyanık, M. (2011). Ordu akkuş ekolojik koşullarında bazı kuru fasulye (<i>phaseolus vulgaris</i> L.) çeşit ve ekotiplerinin verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa.</p> <p>Yılmaz, N., Açıkgöz, MA., Özkorkmaz, F. &amp; Şeker, H. (2011). Ordu Gürgentepe ekolojik koşullarında bazı fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) çeşit ve ekotiplerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa.</p> <p>Özkorkmaz, F. &amp; Yılmaz, N. (2011). Orta ve Doğu Karadeniz sahil kesiminin iklim ve toprak özelliklerinin tarla tarımı yönünden incelenmesi. Türkiye 9. Tarla Bitkileri</p>	



- Kongresi, 12-15 Eylül. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa.
- Özkorkmaz Atıcı, F., Yılmaz, N. & Öner, F. (2013). Giresun yerel fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) ekotiplerinin bazı fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri, Bölümü, Konya.
- Öner, F., Yılmaz, N., Gülümser, A., Sezer, İ. & Özkorkmaz Atıcı, F. (2013). Ordu ilinden toplanan bazı yerel mısır (*Zea mays* L.) genotiplerinin tohum ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya
- Yılmaz, N., Özkorkmaz Atıcı, F. & Öner, F. (2014). determination of yield and yield components in some dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars under Giresun conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Natural Sciences* Special Issue: 1.
- Yılmaz, N., Özkorkmaz Atıcı, F. & Öner, F. (2014). Determination of some morphological and phenological characteristics of local dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*. Special Issue: 2, 1676-1682.
- Öner, F., Yılmaz, N., Sezer, İ. & Özkorkmaz Atıcı, F. (2015). bazı atdışi mısır (*Zea mays indendata* L.) çeşitlerinin verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi. *Harman Time Dergisi*. Ekim 2015 yıl:3 Sayı:32. ISSN: 2147-6004
- Öner, F., Özkorkmaz Atıcı, F. & Yılmaz, N. (2016). Yerel fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinde bazı morfolojik özellikler arasındaki ilişkiler ve path analizi. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* DUFED 5(1), 15-18.
- Öner, F., Yılmaz, N. & Özkorkmaz, F., (2016). The effect of salt and gibberellic acid concentrations on barley (*Hordeum vulgare* L.) germination. International Agriculture Congress – 14-18 Nov. Belgrad, Serbia.
- Özkorkmaz, F. & Yılmaz, N. (2017). Farklı tuz konsantrasyonlarının fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) ve börülcede (*Vigna unguiculata* L.) çimlenme üzerine etkilerinin belirlenmesi. *Ordu University Journal of Science and Technology*, 2017; 7(2): 196-200 e-ISSN: 2146-6459
- Öner, F. & Özkorkmaz, F. (2017). The Effect of salicylic acid and temperature on the germination of triticale. 3rd ASM International Congress of Agriculture and Environment 16-18 Nov., Antalya, Turkey.
- Öner, F., Özkorkmaz, F. & Yılmaz, N. (2018). Tuz stresi altında gibberellik asit uygulamalarının yulafta bazı çimlenme parametreleri üzerine etkisi. *IJANS International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, ISSN: 2651-3617 1(1): 33-35, 2018
- Öner, F., Yılmaz, N. & Özkorkmaz, F. (2018). Assessment of technological properties of variability, heritability and genetic advance in common bean genotypes. *International Agricultural Science Congress - Van Yüzüncü Yıl University*, 09-12 May, Van, Turkey.
- Öner, F., Yılmaz, N. & Özkorkmaz, F. (2018). The effect of gibberellic acid applications on some germination parameters in oats under salt stress. IV. International Agriculture Congress IAC. 05-08 July, Nevşehir, Turkey.