

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

Elif KATLAN

**FARKLI KÜKÜRT DOZLARININ YEMLİK
BÖRÜLCE (*Vigna unguiculata* L.)'nin OT VERİMİ
VE OT KALİTESİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Hanife MUT**

Yozgat 2018

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

Elif KATLAN

**FARKLI KÜKÜRT DOZLARININ YEMLİK
BÖRÜLCE (*Vigna unguiculata* L.)'nin OT VERİMİ
VE OT KALİTESİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Hanife MUT**

Yozgat 2018

T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

TEZ ONAYI

Enstitümüzün Tarla Bitkileri Anabilim Dalı 70111914008 numaralı öğrencisi Elif KATLAN'ın hazırladığı "Farklı Kükürt Dozlarının Börülce (*Vigna unguiculata* L.)' nin Ot Verimi ve Kalitesine Etkisi" başlıklı Yüksek Lisans tezi ile ilgili Tez Savunma Sınavı, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri gereğince 18/09/2018 Salı günü saat 14:00'da yapılmış, tezin onayına oy birliği ile karar verilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Uğur BAŞARAN



Jüri Üyesi (Danışman) : Prof. Dr. Hanife MUT



Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Erdem GÜLÜMSER



ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun ..19.../10.../18.. tarih ve ..35.. sayılı Enstitü Yönetim Kurulu Kararı ile onaylanmıştır.

19/10/2018


Prof. Dr. Fuat KÖKSAL
Müdür



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	x
TABLolar LİSTESİ	xi
KISALTMALAR LİSTESİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	13
3.1.Materyal.....	13
3.1.1.Araştırma Yerinin Genel Özellikleri.....	13
3.1.1.1.İklim Özellikleri.....	13
3.1.1.2.Toprak Özellikleri.....	14
3.2.Yöntem.....	14
3.2.1.Araştırmada Alınan Gözlem ve Ölçümler.....	15
3.2.1.1 Bitki Boyu.....	15
3.2.1.2 Gövde Çapı.....	15
3.2.1.3.Kuru Ot Verimi.....	15
3.2.1.4.Protein Verimi.....	15
3.2.1.5.ADF,NDF, Ca, Mg, P ve K içerikleri.....	16
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	16
3.4.Basit Kararlılık Analizi.....	16
4.BULGULAR	18
4.1.Bitki Boyu ve Gövde Çapı.....	18
4.2. Kuru Ot Verimi ve Protein Verimi.....	19
4.3.ADF Oranı ve NDF Oranı.....	20
4.4.P Oranı ve K Oranı.....	21
4.5.Ca Oranı ve Mg Oranı.....	22
4.6.Basit Kararlılık Analizi.....	24
5.TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER	25
KAYNAKLAR	31
EKLER	38
ÖZGEÇMİŞ	39

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FARKLI KÜKÜRT DOZLARININ YEMLİK
BÖRÜLCE (*Vigna unguiculata L.*)’nın OT VERİMİ VE
OT KALİTESİNE ETKİSİ**

Elif KATLAN

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hanife MUT

Eylül 2018, 39 Sayfa

**Yozgat Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi**

Bu çalışmada artan oranlarda uygulanan kükürtün (0, 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 g ekimle birlikte) yem börülcesi Ülkem’in (*Vigna unguiculata L.*) ot verim ve kalite üzerine etkisi araştırılmıştır. Deneme, Yozgat Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak, iki yıl süreyle 2015 ve 2016 da yürütülmüştür. Çalışmada kükürt dozlarının, bitki boyu, gövde çapı, kuru ot verimi, protein verimi ve bazı besin içerikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda çalışmanın birinci yılında belirlenen ortalama bitki boyu değeri (49.0 cm) ikinci yıldan (39.2 cm) daha yüksek bulunmuştur. Kuru ot ve protein verimleri sırasıyla birinci yıl 612.0 – 806.3 kg/da ve 91.4 – 140.1 kg/da, ikinci yıl 409.1 – 618.6 kg/da ve 73.2 – 132.2 kg/da, iki yılın ortalamasında ise 510.5 – 665.9 kg/da ve 82.3 – 132.8 kg/da arasında değişim göstermiştir. ADF ve NDF içeriklerinin iki yılın ortalamasında sırasıyla % 26.7 – 29.4 ve % 31.7 – 34.6 arasında olduğu tespit edilmiştir. Fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum oranları 2015 ve 2016 yıllarında sırasıyla % 0.38, 2.02, 1.33, 0.37 ve 0.38, 2.62, 1.54, 0.47 arasında değişim göstermiştir. İncelenen tüm mineral madde değerleri çalışmanın ikinci yılından birinci yılından yüksek bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Yem b6rölcesi, Kükürt, Verim, Kalite



ABSTRACT

MASTER THESIS

EFFECTS OF DIFFERENT SULFUR CONDITIONS ON FLOOR EFFICIENCY AND EFFECT ON OT QUALITY

Elif KATLAN

Thesis Supervisor: Prof. Dr. Hanife MUT

September 2018, Page: 39

Bozok University Graduate School of Natural and Applied Sciences
Field Crops Master Thesis

In this study, the effects of increasing sulfur doses (0, 5, 10, 15, 20, 25 and 30 g planting) on yield and quality of the feeder corn (*Vigna unguiculata* L.) were investigated. The experiment was carried out in the 2015-2016 raising season in the experimental fields of the Faculty of Agriculture of Yozgat Bozok University, in three replications, according to the Split Parcel Trial Design in Random Blocks. Effects of sulfur doses, plant height, stem diameter, hay yield, protein yield and nutrient contents on the study were investigated. The average plant height (49.0 cm) determined in the first year of study was higher than the second year (39.2 cm). Hay and protein yield was ranged from 612.0 – 806.3 kg/da and 91.4 – 140.1 kg/da in 2015, 409.1 – 618.6 kg/da and 73.2 – 132.2 kg/da in 2016, 510.5 – 665.9 kg/da and 82.3 – 132.8 kg/da averaged years, respectively. ADF and NDF content in averaged years ranged from 26.7 – 29.4 % and 31.7 – 34.6 %, respectively. Phosphorus, potassium, calcium and magnesium content was determined 0.38, 2.02, 1.33, 0.37 % and 0.38, 2.62, 1.54, 0.47 %, respectively. All the mineral content determined in second year was higher than first year.

Key words: Cowpea, Sulfur, Yield, Quality

TEŞEKKÜR

Tezimin y¼r¼t¼lmesi aŐamasında desteklerini, yardımlarını ve bilgilerini esirgemeyen Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Hanife MUT'a en iŐten teŐekk¼rlerimi sunarım.

Yine yardımlarını ve emeklerini g¼z ardı edemeyeceğim Tarla Bitkileri b¼l¼m¼ değerli hocalarımız Prof. Dr. Zeki MUT, Prof. Dr. Uğur BAŞARAN, Dr. Öğretim Elemanı Erdem G¼L¼MSER'e ve Araştırma G¼revlisi Dr. Medine ÇOPUR DOĞRUSÖZ' e çok teŐekk¼r ederim.

Hayatımın her aŐamasında g¼stermiŐ oldukları destek ve yardımları iÇin babam Sinan KATLAN, annem Nazire KATLAN'a ve kardeŐlerim Neriman KATLAN, Mehmet Burak KATLAN ve Ahmet İrfan KATLAN'a desteklerini esirgemedikleri iÇin en iŐten teŐekk¼r ve sevgilerimi sunarım.

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 3.1: Deneme Alanında Araştırmanın Yürütüldüğü Yıllar (2015-2016) Ve Uzun Yıllara Ait Ortalama Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), Ortalama Nem (%) Ve Toplam Yağış (mm) Değerleri.....	13
Tablo 3.2: 2015 Ve 2016 Yıllarında Deneme Alanına Ait Toprağın Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri	14
Tablo 3.3 Çalışmada Ele Alınan İşlemlere Ait Girdi Maliyetleri (TL/da).....	16
Tablo 4.1: Farklı Kükürt Dozlarında Yemlik Börülcede Belirlenen Bitki Boyu (Cm) Ve Gövde Çapı (Mm) Değerleri	18
Tablo 4.2: Farklı Kükürt Dozlarında Yemlik Börülcede Belirlenen Kuru Ot Ve Protein Verimi (Kg/Da)	19
Tablo 4.3: Farklı Kükürt Dozlarında Yemlik Börülcede Belirlenen ADF Ve NDF Oranları (%)	20
Tablo 4.4: Farklı Kükürt Dozlarında Yemlik Börülcede Belirlenen Fosfor (P) Ve Potasyum (K) Oranları (%)	21
Tablo 4.5: Farklı Kükürt Dozlarında Yemlik Börülcede Belirlenen Kalsiyum (Ca) Ve Magnezyum (Mg) Oranları (%)	23
Tablo 4.6 Farklı Kükürt Dozlarında Yemlik Börülceye Kuru Ot Üzerinden Yapılan Basit Karlılık Analizi Sonuçları (TL).....	24

KISALTMALAR LİSTESİ

ADF : Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif

NDF : Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif

Mg : Magnezyum

Ca : Kalsiyum

P : Fosfor

K : Potasyum





1.GİRİŞ

Dünya nüfusunun giderek artmasıyla, son yıllarda beslenme sorunları ortaya çıkmaktadır. İnsanların ihtiyacı olan besin kaynaklarının kalitesinin en yüksek seviyeye çıkarmak ve daha ekonomik olabilmesi için çalışmalar yapılmaktadır. Oysa insanların gelişmesini, zeka seviyelerinin artmasında bazı proteinler, bitkisel ürünler hayvansal ürünlere göre daha ekonomik bir şekilde temin edilebilmektedir. Türkiye’de fert başına tüketilen günlük 87 g proteinin 60 g’ı bitkisel besin maddelerinden sağlanmaktadır. Bu nedenle bitkisel ürünlerin verimlerinin artırılması çalışmaları, nüfus artışının durdurulması çalışmaları kadar önem taşımaktadır [1].

Ülkemizde en fazla ekilen yemeklik baklagiller sırasıyla nohut (388 bin ha), mercimek (323 bin ha), fasulye (91 bin ha), bakla (3.2 bin ha), börülce (1.9 bin ha) ve bezelye (1.1 bin ha) olurken, en fazla üretilenler ise nohut (411 bin ton), mercimek (540 bin ton), fasulye (215 bin ton), bakla (7 bin ton), bezelye (2.9 bin ton) ve börülce (2.4 bin ton) olmuştur [2]. Dünyada insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin %22’sinin, karbonhidratların %7’sinin yemeklik baklagillerden sağlandığı belirtilmektedir [3]. Taze börülce tanesinde % 24.8 oranında protein ihtiva etmektedir. Bununla birlikte börülce tanelerinde; % 1.9 yağ, % 6.3 lif, % 63.6 karbonhidrat, % 0.00074 Thiamin, % 0.00042 Riboflavin, % 0.00281 Niacin ihtiva etmektedir. Börülce tohumlarındaki protein, hayvansal proteinlere göre Methionine ve Cystine aminoasitinin yetersiz olmasına rağmen, tahıl tohumlarına göre Lysine ve Tryptophan yönünden zengindir [4]. Bunların yanında börülce taneleri Caroten ve Vitamin B yönünden de oldukça zengindir [5]. Ülkemizde 2014 yılı verilerine göre kuru baklagillerde 7.438.228 da ekim alanının 19.408 da alanında börülce bitkisi ekimi yapılmakta ve hektara 2.006 ton ürün elde edilmektedir. Ülkemizdeki toplam börülce üretiminde verim dekara 103 kg olarak tespit edilmiştir [6]. Tanelerinde yüksek oranda protein taşıyan börülce bitkisinin, ülkemizde önemi çok fazla bilinmemektedir.

Börülce çeşitlerinin uygun ekim zamanı Haziran ayına rastlamakta, ekim ayından itibaren 60 günde bakla bağladığını ve 90-100 gün arasında hasat zamanı olgunluğuna geldiği gözlemlenmiştir. Araştırmacı börülcenin drenajı iyi olmayan

topraklarda tarımının yapılamayacağı ve çok nemli şartlara toleranslı olmadığı sonucunu elde etmiştir [7]. Baklagiller havanın serbest azotunu toprağa bağlanarak toprak verimliliğini artırmaları nedeniyle tarımsal üretim sürdürülebilirliği ve çevre koruma açısından önemlidirler. Baklagiller diğer bitkisel gıdalara nazaran yüksek seviyede protein içermeleri sebebiyle özel bir öneme sahiptirler [8].

Börülcenin anavatanı Afrika, Hindistan ve Güney Asya olarak bilinmektedir. Börülce Afrika dışında Güney Amerika, Güney Doğu Asya ve Latin Amerika'da yetiştirilmektedir [9]. Türkiye'de ekimi az yapılan baklagillerden olan börülce insan gıdası olarak fazla tanınmaması, birim alandan alınan verimin düşük oluşu, ülkemizde börülceye talebin az oluşu nedeniyle birim fiyatının düşmesi, çiftçilerin börülce yerine kârlı bitkilere yönelmesi [10] ve ihracatın azlığından kaynaklandığı düşünülmektedir [11]. Ülkemizde börülce ekiminin en fazla Ege Bölgesinde yapıldığı görülmektedir. En fazla Isparta, Manisa ve Muğla'da daha sonra Denizli, İzmir, Çanakkale ve Balıkesir'de yetiştiriciliği yapılır. Börülce yetiştiriciliğinin en fazla yapıldığı ikinci bölge Akdeniz Bölgesi olup Antalya ve Hatay illeri civarında da tarımı yapılmaktadır [11].

Börülce nemin fazla olduğu şartlara toleransı olmadığını ve fazla nemli şartlarda toleranslı olmadığını ve iyi drene olmayan topraklarda yetiştirilemeyeceği bilinmektedir [7]. Topraktaki pH değerinin 5.5-6.5 olduğu iyi drene olmuş kumlu-tınlı veya kumlu topraklarda, asit ve nötr topraklarda, az alkali topraklara adapte olduğu ve en yüksek performansı gösterdiği bildirilmiştir [12].

Börülce bitkisi öncelikle hayvan beslenmesinde kullanılıp, insan beslenmesi açısından çok yaygın olmayan bir baklagil bitkisidir. Ayçiçeği, soya, sorgum ve börülce bitkisiyle yapılan inokulanlı silajda börülce ile ayçiçeğinin en iyi, inokulantsız silajlarda ise börülcenin en iyi değere sahip olduğu belirlenmiştir [13]. Dünyanın birçok alanında börülce bitkisi uygun yüksek kalitedeki baklagil samanı olarak, adi yoncayla karşılaştırıldığında sindirilebilirliği ve bazı çeşitlerinin verimli olduğu gösterilmiştir. Börülce bitkisi yeşil ve kuru yem olarak tüketilebildiği, diğer tane baklagiller ve börülce protein kullanımını sınırlayan tripsin inhibitörleri içerdiği belirtilmiştir [14].

Yem bitkilerinin önemini kavramış batı ülkelerinden Almanya'da yem bitkileri ekiliş oranı toplam tarla arazisinin %36'sında, Hollanda'da %31'inde, İtalya'da ve İngiltere'de %25 seviyesindedir [15].

Çok değişik toprak, iklim ve üretim desenlerine sahip olan ülkemizde, bilinen ve dünyada yaygın olarak tarımı yapılan pek çok yem bitkisinin tarla koşullarında başarıyla yetiştirilmesi mümkündür [16].

Ülkemizde kaba yem açığının fazla olmasının üretimin yetersiz kalmasının [17] en büyük nedenlerinin başında ülkemiz yem bitkileri ekiliş alanlarının tarla tarımı içerisinde yetersizliğidir. Nitekim ülkemiz yem bitkileri ekiliş alanı toplam tarım arazilerimizin ancak %6'sını oluşturmaktadır [18].

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre 2000 yılında 361.400 ha olan, Türkiye yem bitkileri ekim alanı, bu yıldaki toplam tarla tarımı alanının yaklaşık %2'sine tekabül etmektedir. Ancak ülkenin yem bitkisi ekiliş alanı 2015 yılında, 1.862.757 hektara çıkarak, bu yıldaki yem bitkileri ekim alanı, toplam tarla tarımı yapılan alanın yaklaşık %12'sine denk gelmektedir [19]. Ülkemizde bu 15 yıllık süreçte yem bitkileri ekiliş alanlarında yaşanan en az 5 katlık artışın nedeni olarak; yem bitkileri tarımının öneminin anlaşılmaya başlanması, entansif hayvancılık işletmelerinin yaygınlaşması ve yem bitkileri tarımının Devlet tarafından desteklenmesi gösterilebilir [20].

Ülke ekonomisi açısından tarım ve hayvancılık faaliyetleri önemli ve geniş bir potansiyele sahiptir. Ülkemizde büyükbaş hayvan varlığı 2010 yılında 11.454.526 adet iken 2015 yılında 14.127.837 adet, sırasıyla küçükbaş hayvan 29.382.924 adet ve 41.924.100 adet olduğu kaydedilmiştir [21]. Doğu Anadolu Bölgesi hayvancılık faaliyetlerinin çok yoğun yapıldığı bölgeler arasında en başta gelmektedir. Doğu Anadolu Bölgesinde hayvancılığa uygun, kaliteli ve büyük meraların varlığı, esas itibarıyla küçükbaş ve büyükbaş hayvancılık faaliyetlerini ön plana çıkarmaktadır. Bu bölge, Ülkemizde büyükbaş hayvan sayısının yaklaşık %24'üne ve küçükbaş hayvan sayısının ise %34'üne sahiptir [22]. Yapılan çalışmalar ışığında hayvansal yem gereksinimi karşılanması amacıyla hâlihazırda bulunan alanların daha etkin kullanılması gerekmektedir.

Ekilebilir tarım alanlarının Dünyada ve ülkemizde artma olanağı azaldığı göz önüne alındığında, bitkisel üretim artışını ancak birim alandaki verim artışıyla sağlanabilecektir.

Kükürt toprak pH'ını düşürme yanında diğer 2 önemli özeliğe daha sahiptir. Bunlardan birisi azot, fosfor, potasyum gibi bitki için gerekli temel elementlerden biri olmasıdır. Diğeri ise toprak kökenli hastalık ve zararlılar aleyhinde bitkiler için koruyucu ve tedavi edici bilinen bitki sağlığı materyali olmasıdır [23].

Bu araştırmada Yozgat ilinde Ülkem (*Vigna unguiculata L.*) börülce çeşidine uygulanan kükürt dozlarının verime etkisi belirlemek amaçlanmıştır.



2.GENEL BİLGİLER

Börülce, en eski gıda kaynaklarından biridir. Neolitik dönemden beri kültür bitkisi olarak kullanılmaktadır [24].

Fabaceae familyasında yer alan *Vigna* türlerinin anavatanı hakkında farklı görüşler olmasına karşın yapılan araştırmalar kültürü yapılan türlerin Asya veya Afrika orijinli olduğunu bildirmektedir [25]. Börülcenin anavatanı Güney Asya, Hindistan ve Afrika'dır. Ülkemizde börülce bitkisinin yetiştirildiği en yoğun yer Ege Bölgesidir. Öncelikle Isparta, Manisa ve Muğla'da daha sonra Çanakkale, Denizli, İzmir ve Balıkesir'de yetiştiriciliği yapılmaktadır. Börülce yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı ikinci bölge Akdeniz Bölgesi olup Antalya ve Hatay'da yetiştiriciliği yapılmaktadır [11]. Ülkemizde yıllık taze börülce üretimi yaklaşık 20.000 ton iken kuru börülce üretimi ise 2000 ton olarak gerçekleşmiştir [6].

Börülce tek yıllık, sıcaktan hoşlanan bir bitkidir. Sıcaklığın 20-30 °C arasında olduğu bölgelerde börülce bitkisi yetiştirildiği yapılmaktadır. Yaz mevsiminde 1.5-2 ay da gelişimini tamamlayarak yeşil ot oluşturmaktadır. Börülce bitkisi toprak yüzeyinde su buharlaşmasını azaltır, köklerini toprağın çok derine göndererek susuzluğa karşı dirençlidir. Toprağa bağladığı azotla kendinden sonra ekilen bitki için iyi bir ekim nöbeti bitkisi olduğu bilinmektedir [11]. Tohumların çimlenmesi için toprakta 8-10 °C ve havada 10-15 °C sıcaklık bulunmalıdır. Gelişen bitkiler düşük sıcaklıktan etkilenir. Don meydana geldiğinde yapraklar ve genç dallar zarar görür. Şiddetli donlarda bitki ölür. Gündüz ile gece sıcaklığı arasında 5 -10 °C fark bulunabilir [11]. Börülce, sıcak ve kurak koşullara toleranslı, dona ise hassas bir bitki olup tohumları 18.3°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda hızla çimlenmektedir. Kurak koşullara toleransı yüksek sebzelerdendir. Toprak isteği açısından seçici olmayan börülcenin optimum gelişme göstermesi için, iyi drene olabilen, pH: 5.5-6.5 civarında olan topraklarda yetiştiriciliğinin yapılması önerilmektedir [4]. Erkenci ve geçici çeşitleri bulunan börülce bitkisi yaz döneminde ülkemizin her ilinde yetiştirilebilmektedir. Börülce bitkisi yetiştirme süresi kısıtlı olan bölgelerde yeşil gübre ve yem olarak değerlendirilebilir.

Gençkan (1983) tarafından yapılan bir çalışmada, bitki boyu 35 – 80 cm, tane yem olarak üretiminde sıra arası mesafenin 60 - 100 cm olması gerektiğini belirtmiştir.

Bin tane ağırlığının 100 – 285g, tane veriminin 100 – 250 kg/da ve tanedeki protein oranının ise % 23 -31 arasında olduğunu belirtmiştir [26].

Ceylan ve Sepetoğlu (1983), Bornova’da çeşit ve ekim zamanı üzerine yaptıkları araştırma ışığında; vegetasyon devresinin uzunluğu genel olarak ekim zamanı geciktikçe kısalacağını tespit etmişlerdir. Ancak son ekim tarihinde bir gün sayısı artması, çeşitlere göre vegetasyon devresi uzunluklarının değişebileceğini belirtmişlerdir. Börülce de tane veriminin ekim tarihlerine ve 4 yıllık ortalamalarına göre 116.7-126.5, 70.8-32.9 kg/da arasında değiştiğini gözlemlemişlerdir. Ana ürün için Mayıs ortası, ikinci ürün için Haziran ortası ekim gerektiğini, ekim zamanı geciktikçe bitkide bakla sayısında ciddi bir azalma olduğunu, olgunlaşma gün sayısının 91-116 gün, bitkide bakla sayısı 2.1-26.5 bitki, baklada tane sayısı 2.27-8.57 adet/bakla, bin tane ağırlığı 97.3-230.0 g arasında değişim gösterdiğini bildirmektedirler [27].

Thiaw ve ark. (1993), Senegal de iki bölgede (Tilmakha ve Laugha) yaptıkları çalışmaya göre; tane veriminin 5.10-91.7 kg/da arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Yüksek azot ve fosfor içerikli topraklara sahip Bambey’de 6 börülce bitki çeşidiyle yürüttükleri çalışmada tane veriminin 103.6- 182.8 kg/da arasında değiştiği belirtmişlerdir [28].

Atış’ın (2000) Hatay ekolojik şartlarında Türkiye’nin farklı bölgelerinden temin ettikleri börülce çeşitleriyle yaptığı çalışma da bitkisel özellikleri ve adaptasyon kabiliyetlerini belirlemeye çalışmıştır. Yapılan araştırma sonucunda kuru tane olarak yetiştirilen börülce ekotiplerinin 93-211 kg/da arasında verim elde edebileceği sonucuna varılmıştır [29].

Özturan ve Gülümser’in (2004) Samsun ekolojik şartlarında dört farklı sıra arası mesafesi (25, 50, 75 ve 100 cm) ve farklı olarak üç azot dozu (0, 5 ve 10 kg N/da) kullanılarak Akkız ve Karagöz börülce çeşitlerinde iki yıl süreyle araştırma yapılmıştır. Yürütülen çalışmada bitki boyu, bakla sayısı, bitki başına tane verimi, bin tane ağırlığı, kuru tane verimi ve ham protein oranı özelliklere bakılmıştır. Sıra arası mesafenin kuru tane verimi üzerine önemli etkisi olduğu belirlenmiş, en fazla kuru tane verimi 25 cm sıra arası mesafesinde (273,1 kg/da) olduğu bildirilmiştir. Bitki başına en yüksek tane verimini ise Karagöz çeşidi (69,0 g) ve 100 cm sıra arası mesafesinde (69,7 g) ekilen bitkilerde elde etmişlerdir. Farklı azot dozlarının ise

tanenin ham protein oranına çok önemli derecede etkisi olduğunu ve en yüksek ham protein oranı (%22) dekara 5 kg azot dozu uygulaması ile elde etmişlerdir [30].

Ünlü (2004) Isparta ekolojik koşullarında börülce bitkisinin (*Vigna unguiculata* L.) *Walp*) kuru ve sulu şartlarda uygun çeşit ve tohum ekim zamanının tespit edilmesi gayesiyle yürütülen çalışmada Akkız, Karnıkara ve Sarıgöbek olmak üzere üç çeşit börülce kullanmıştır.

Bulgular sonucunda dekara en yüksek tane verimi (213.0 kg/da) sulu koşullarda 30 Mayıs tarihinde tohum ekim zamanında Sarıgöbek çeşidinden elde edilmiştir. Yapılan uygulamalar sonucunda bitkideki bakla sayısı 3.8 – 33.4 adet/bitki, bakladaki tane sayısı 5.9 - 11.1 adet/bakla arasında değişmiştir. Ayrıca bakla uzunluğu 10.97 - 18.47 cm, bakla eni 5.05 - 8.78 mm ve 1000 tane ağırlıkları 125.54 - 215.25 g, tanedeki protein oranı % 29.32 - 41.79, gövde çapları farklı uygulamalara göre 5.9-10.8 mm, bitkideki dal sayısı 6.4-11.1 adet/bitki arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir [31].

Jatasra ve ark. 1989 yılında Hayrana’da yapılan iki lokasyonlu, 15 börülce çeşidiyle yapılan araştırma sonucunda yeşil yem veriminin 2865.00-3775.00 kg/da ve kuru ot veriminin 398.00-473.00 kg/da aralığında değiştiği gözlemlenmiştir. Bununla birlikte ham protein veriminin 43.00 ile 63.00 kg/da, hazmolunabilir kuru madde oranının % 66.6 ile %73.8, ham protein oranının ise % 13.6- 17.9 arasında olduğu belirtilmiştir [32].

Duke ve James 1990 yılında yaptıkları araştırma sonucunda börülce bitkisinin toprak pH’sı 5.5-6.5 aralığında olan iyi drene olmuş kumlu-tınlı veya kumlu topraklarda en iyi verimin elde edildiği belirlenmiştir. Bu araştırmadan yola çıkarak börülce bitkisi son derece asit ve nötr topraklarda gelişmektedir. Ama daha az alkali topraklara adapte olduğu görülmüştür. Toprak [33].

Okuyucu ve Okuyucu (1994), Bornova ekolojik koşullarında 5 adet yem bezelyesi çeşidinde yaptıkları araştırma sonucunda, yeşil ot verimi 2015-2305 kg/da aralığında, kuru ot verimi 324.8-556.8 kg/da, kuru madde oranı %16.1-21.0 ve ham protein oranı % 20.3-25.6 arasında olduğu kaydedilmiştir [34].

Atış ve Yılmaz (2005), Hatay’ da yapılan araştırma da farklı börülce çeşitlerindeki bitkisel özelliklerinin ve adaptasyon kabiliyetlerini belirlenmesi koşulu ile yapılan

çalışmada amacıyla bu araştırmada, bitki boyunda ve dal sayısında istatistiki açıdan ekotiplerin arasındaki değişiklik göz ardı edilmeyecek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Börülceyle ilgili yapılan diğer bulgulardan yeşil ottan alınan yeşil ot verimi, yaprak oranı, sap oranı, bakla oranı, kuru ottan alınan sap oranı, bakla oranı ve kuru ot verimi özellikleri açısından istatistiki olarak eko tipler arasında farklılıklar oluşmakla birlikte önemsiz oldukları belirtilmiştir. Hatay ekolojik şartlarında yem olarak yetiştirilecek börülce bitkisinden 2395-3133 kg/da yeşil ot, 458-639 kg/da aralığında kuru ot veriminin elde edildiği tespit edilmiş olup, yeşil otta sap oranı %44.40 - 52.70, yeşil bakla sap oranı %11.67 - 18.93, kuru otta yaprak oranı %32.57 - 43.20, kuru otta sap oranı %29.67 - 52.17, kuru otta bakla oranı % 11.00 - 22.73 arasında olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda börülce bitkisinde farklı ekotiplerde kuru ot ve bakla oranı yönünden istatistiki olarak arasındaki farkın önemsiz düzeyde olduğu tespit edilmiştir [35].

Boz'un (2006) Çukurova ekolojik koşullarında yapılan çalışma sonucunda ayçiçeği ve börülce bitkisinin beraber yetiştirilme imkanlarını araştırmak amacıyla 2003 ve 2004 yıllarında sürdürülmüştür. Araştırma sonucuna göre ayçiçeği bitkisinin bitki boyu, toplam kuru ot verimi, protein oranı gibi verim unsurları, börülce bitkisinin ise protein oranı, bakla oranı gibi verim öğeleri ile ilgili araştırmalar yapılmıştır. Yapılan inceleme de ayçiçeği ve börülce bitkisinin beraber yetiştirilmesinin verim açısından önemli bir etkisinin olmadığını belirtilmiştir [36].

Akçin (1988) tarafından yapılan çalışmada, fizyolojik olarak olgunlaşmamış börülce bitkisinde kuru tane olarak hayvan yemi, insan besini ayrıca toprağının verimini artıran ve azotça zenginleştiren, kuru ot, yeşil hayvan yemi, tane hayvan yemi ve silaj hayvan yemi olarak kullanılan önemli baklagil bitkisi olduğu saptanmıştır. 1000 dane ağırlığının 150-200 g arasında farklılık göstermekte olup, % 24 bitkisel protein içerdiği, ekim nöbetinde oldukça kuvvetli bir baklagil bitkisi olduğunu ve genel olarak tahıl bitkilerinde sonra ekilebileceğini bildirilmiştir [37].

Anonymous (1985) börülcenin buğday hasadından sonra 60 x 20 cm sıra arası mesafesinde yetiştirildiği zaman 50 – 150 kg arasında dekara verim alınabilmektedir [38].

Peksen (2007), Samsun koşullarında börülce bitkisi ile yapmış olduğu çalışmada, bitki yüksekliği, 100 tane ağırlığı, bitki başına tohum sayısı, tane verimi, biyolojik

verimi yıllara göre farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Yağmurla ve sulanarak yetiştirilen börülce bitkisinin bitki boyunun 29.10-78.50 cm, ilk bakla yüksekliğin 21.10-30.80 cm, bitkideki bakla sayısının 3.2-8.0 adet/bitki, bitkide tohum sayısının 10.60-55.30 adet/bitki, bitkide dal sayısının 1.10-1.50 adet/bitki, 1000 tane ağırlığının 117.8-222.4 g, tane verimini 29.02205.12 kg/da, biyolojik verimin 59.18-354.8 kg/da ve hasat indeksinin % 46.24-57.74 olarak kaydetmiştir [38].

Gebreyowhans ve Gebremeskel (2014), Etiyopya'nın kuzey bölgesinde uygun kaliteli börülce ve yüksek verimli genotiplerini tespit etmek amacıyla yapılan çalışmada, kuru madde ot verimi börülce çeşitleri arasında önemli olduğunu bulmuşlardır. Ham protein oranı % 14.7-15.6, kuru madde oranı % 89.2-89.9, ADF oranı % 47.0-57.2 ve NDF oranı % 56.3-60.7 arasında değerler aldığı tespit etmişlerdir [39].

Erman ve Çığ (2009), farklı bitki sıklığını (20, 40, 60 ve 80 bitki/m²) uyguladığı börülce popülasyonunda biyolojik verimin ise 214.20-370.00 kg/da, bitkide bakla sayısının 4.98-7.13 adet arasında değiştiği belirtmişlerdir [40].

El Naim ve ark. (2010), Sudan ekolojik şartlarında sıra arası mesafelerin 50, 75, 100 ve 125 cm ve börülce çeşitleri Dahab Elgoaze, Ein Elghzal ve Buff'leri kullanarak yaptıkları araştırmada, en fazla tane verimini 50 cm sıra arası mesafeden 159 kg/da, en çok bitkide bakla sayısı ve baklada tane sayısı 100 cm sıra arası mesafeden, en fazla bin tane ağırlığını ise 50 cm sıra arası mesafeden, çeşitlerin tane verimlerinin ise 84-114 kg/da arasında değiştiği analizler sonucunda kayıt etmişlerdir [41].

İdikut ve ark. (2015), Kahramanmaraş iklim koşullarında 10 yerel börülce genotipi ile iki farklı bitki sıra üzeri 7 ve 10 cm sıklığında yapılan çalışmada, çiçeklenme süreleri, ilk dal yüksekliği, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, dal sayısı, bakla uzunluğu, bakla sayısı, NDF (Neutral Detergent Fiber), ADF (Acid Detergent Fiber), ve protein oranı gibi özellikler incelenmiştir. Bitki sıklıklarının etkisi istatistiki olarak, ilk dal yüksekliği, dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, bakla uzunluğu üzerinde önemli olmuştur. Börülce genotiplerinin çiçeklenme süresi 50-78 gün, ilk dal yüksekliği 2-9 cm, bitki boyu 63-109 cm, dal sayısı 7-15 adet/bitki, bakla sayısı 3-7 adet/bitki, NDF % 48-55, ADF % 36-43 ve protein oranı %18-21 yönünden kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu kaydedilmiştir [42].

Başaran ve ark. (2011), Orta Karadeniz bölgesinde iki börülce çeşidi ve 7 hatla yapmış olduğu çalışmada, bitki boyunun 101-122 cm, ilk bakla yüksekliğinin 36.5-63.2 cm, bitkide dal sayısının 3.6-4.4 adet, bakla boyunun 11.8-14.4 cm, baklada tohum sayısının 7.4-9.9 adet ve tane veriminin 101-142 kg/da arasında olduğunu tespit etmişlerdir [43].

Sert 2009 yılında Hatay ekolojik şartlarında börülce (*Vigna sinensis* (L.) Savi) çeşitlerinin tane verimi ve bazı tarımsal özellikleri üzerine farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin etkilerini belirlemek En düşük bitki boyu ise 33.22 cm ile Karnıkara genotipinde ölçülmüş olup, en yüksek boyu veren (60.37 cm) Sarıgöbek genotipi arasındaki fark 27.15 cm'dir. Samandağ genotipinin bitki boyu (34.48 cm) ise bu iki genotipin arasında yer almıştır [44].

Beycioğlu 2014 yılında Kahramanmaraş ekolojik şartlarında yaptığı çalışma sonucunda farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin Karnıkara börülce çeşidinin verim unsurlarına etkisini araştırmıştır. Bakla bağlama dönemindeki, çiçeklenme süresi 52.50-85.00 gün, bitki boyu 65.70-97.50 cm, bakla sayısı 5.55-9.75 adet, taze bakla verimi 267.84-1107.50 kg/da, yeşil ot verimi 1971.38-5840.75 kg/da, kuru ot verimi 451.40-1338.00 kg/da, ADF oranı % 26.21-36.54, NDF oranı % 24.51-42.55, protein oranı % 16.80-20.54 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir [45].

Polat 2017 yılında Şanlıurfa ekolojik şartlarında Şimal börülce çeşidinin ekim zamanının belirlenmesi için yapılan çalışmada, bitki boyu 27.600-38.100 cm arasında ve en yüksek boy 5 Mayıs'ta olduğu, bitki de dal sayısı 6.125-10.550 adet arasında değiştiği ve en fazla dala 20 Nisandaki ekimde elde edildiği, bitki başına bakla sayısının 5.850-17.300 adet arasında değiştiği ve en fazla bakla sayısı, kuru ot ağırlığı bakımında 162.25-791.00 kg/da arasında, bitki başına tohum verimi 3.750-14.250 g arasında olduğu, tohum verimi 53.00-226.50 kg/da, protein oranı % 25.272-22.992 olarak tespit edilmiştir [46].

Clarke ve Skeete (1982) yaptığı çalışma da Arauca börülce çeşidinin beş farklı bitki sıklığından uygulamasında en düşük tane verimini 88 kg/da ile 2.278 – 27.340 bitki/da bitki sıklığından elde ederlerken en yüksek tane verimini ise 145 ve 147 kg/da ile 4.558 – 6.835 bitki/da bitki sıklıklarından elde etmişlerdir. Bitki sıklığının arttıkça tane veriminde bir artış olduğu tespit edilmiştir. Baklada tane sayısının ve

bin tane ağırlığının bitki sıklığının değişmesinin etkilenmediğini, fakat bitkide bakla sayısının olumsuz etkilendiğini gözlemlenmiştir [47].

Herbert ve Baggerman (1983) California No:5 ile yaptıkları araştırmada bitki sıklığı ve sulamanın etkisi üzerine çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışma da 200 mm su verilmesi halinde tane veriminin arttığı gözlemlenmiş, bu artışın 63.5 – 204.3 kg/da olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışma için sıra arası mesafe (25 – 125 cm) ve bitki sıklığı (4- 34 bitki/m²) uygulamalarında ise tane veriminin sıra arası mesafenin artmasıyla arttığını, en düşük tane verimi ise sıra arası mesafe azalması ile yüksek bitki sıklığında olduğu görülmüştür [48].

Akdağ ve ark. (1998), Tokat Kazova ekolojik koşullarında yapılan çalışmada sekiz börülce çeşidi ve dört ekim (1 Mayıs, 20 Mayıs, 10 Haziran, 4 Temmuz) zamanı kullanılarak börülce bitkisinde adaptasyonu ve uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmada çiçeklenme süresi, bitki boyu, tane verimi, bakla uzunluğu gibi özellikler incelenmiştir. İlk ekim (1 Mayıs) zamanında sıcaklığın yetersiz olması ve toprak nemin yüksekliği nedeniyle çimlenme ve çıkış sağlanmadığını belirtmişlerdir. Çiçeklenme süresi bakımında en erken çiçeklenme 48.39 gün değerle 20 Mayıs ekimi ve en geç çiçeklenme ise 10 Haziran 51.28 gün, 4 Temmuz ekimin de 48.67 gün olduğu, bitki boyunun 20 Mayıs'ta 71.99 cm ve 4 Temmuz 51.09 cm diğer ekim zamanı ise 59.87 cm ve tane verimi 158.86 ile 200.85 kg/da arasında kaydedildiği, çiçeklenme süresinin Temmuz ayında Haziran ve Ağustos aylarına göre daha kısa olduğu belirtilmiştir [49].

Ismail ve Hall (2000), Kaliforniya'da yapılan bir araştırmada börülce bitkisinin çeşitlerinin farklı iklim koşullarında farklı sıra arası mesafelerine gösterdiği tepkileri gözlemlenmişlerdir. Yaptıkları çalışmada 51, 76 ve 102 cm sıra arası mesafelerini ve üç farklı börülce çeşidini kullanmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre 51 cm sıra arası mesafesinde en fazla tane verimini elde etmişlerdir. Çalışmada bakla sayısı, baklada tohum sayısının sıra arası mesafeden etkilendiğini gözlemler sonucu belirtmişlerdir. En fazla bakla sayısı ve en fazla baklada tane sayısını 102 cm sıra arası mesafesinde kayıt etmişlerdir [50].

Peksen ve Artık (2004), Samsun koşulları da börülce genotipleri ile yapmış oldukları çalışmada, bitki boyunun 71.43-126.25 cm, ilk bakla yüksekliğin 26.33-43.83 cm, bitkide dal sayısının 1.03-1.33 adet, bitkideki bakla sayısının 8.20-16.06 adet,

baklada tohum sayısı 9.27-12.29 adet, bakla uzunluğu 12.0-16.06 cm, bitkide tohum ağırlığı 5.5210.70 g, 1000 tane ağırlığının 94.0-218.41 g, tane verimini 75.1-112.09 kg/da, bitki kuru sap ağırlığı 87.20-89.89 g olarak kaydetmiştir [51].

Peksen (2007), Samsun koşullarında b6r6lce bitkisi ile yapmış olduğu çalışmada, bitki y6ksekliği, 100 tane ağırlığı, bitki başına tohum sayısı, tane verimi, biyolojik verimi yıllara g6re farklılık g6sterdiğini belirtmiştir. Yağmurla ve sulanarak yetiştirilen b6r6lce bitkisinin bitki boyunun 29.10-78.50 cm, ilk bakla y6ksekliğin 21.10-30.80 cm, bitkideki bakla sayısının 3.2-8.0 adet/bitki, bitkide tohum sayısının 10.60-55.30 adet/bitki, bitkide dal sayısının 1.10-1.50 adet/bitki, 1000 tane ağırlığının 117.8-222.4 g, tane verimini 29.02205.12 kg/da, biyolojik verimin 59.18-354.8 kg/da ve hasat indeksinin % 46.24-57.74 olarak kaydetmiştir [52].

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın yürütüldüğü 2015 ve 2016 yıllarında, materyal olarak “Ülkem” yem bürülcesi (*Vigna unguiculata* L.) çeşidi kullanılmıştır.

3.1.1. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

Araştırma, Yozgat ili Yerköy ilçesinde bulunan Yozgat Bozok Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezine ait deneme alanında 2 yıl süreyle (2015-2016) yürütülmüştür. 39°37'0" kuzey enlemi, 34°28'0" doğu boylamında yer alan deneme alanı 774 m yüksekliğe sahiptir.

3.1.1.1. İklim özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Yerköy ilçesinin 2015, 2016 yılları ve uzun yılların ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), ortalama nem (%) ve toplam yağış (mm) verileri Tablo 3.1’ de verilmiştir.

Tablo 3.1. Deneme alanında araştırmanın yürütüldüğü yıllar (2015-2016) ve uzun yıllara ait ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), ortalama nem (%) ve toplam yağış (mm) değerleri*

	Uzun Yıllar			2015			2016		
	Sıcaklık	Nem	Yağış	Sıcaklık	Nem	Yağış	Sıcaklık	Nem	Yağış
Mayıs	12.9	64.0	62.1	14.1	59.9	131.6	12.6	67.5	69.3
Haziran	16.8	60.3	42.2	16.0	71.5	95.3	18.4	58.9	26.2
Temmuz	19.8	56.6	14.8	19.8	54.7	7.1	20.4	53.0	0.5
Ağustos	19.7	55.4	9.9	21.5	54.0	5.4	21.8	55.8	2.2
Eylül	15.6	57.8	19.0	19.6	49.6	24.7	15.4	56.6	11.5
Ort/Toplam	16.96	58.82	148	18.2	57.94	264.1	17.72	58.36	109.7

*T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü kayıtlarından düzenlenmiştir.

Tablo 3.1’ de 2015 ve 2016 yılı ortalama sıcaklık değerlerinin (9.7 ve 10.1 $^{\circ}\text{C}$) uzun yıllar ortalamasından (9.0 $^{\circ}\text{C}$) yüksek olduğu görülmektedir. Ekim işleminin gerçekleştirildiği Mayıs ayında 2015 yılı sıcaklık değeri 14.1 $^{\circ}\text{C}$ ve 2016 yılı sıcaklık değeri 12.6 $^{\circ}\text{C}$ olmuş ve 2015 yılı sıcaklığı uzun yıllar ortalaması üzerinde iken 2016 yılı sıcaklığı ise uzun yılların altında bir değere sahip olmuştur. Yem bürülcesinin gelişmesini devam ettirdiği Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında uzun yıllar

ortalaması (16.8, 19.8 ve 19.7 °C), 2015 (16.0, 19.8 ve 21.5 °C) ve 2016 (18.4, 20.4 ve 21.8 °C) yılı incelendiğinde 2016 yılının daha yüksek sıcaklığa sahip olduğu görülmektedir.

Yıllık ortalama nispi nem değerleri incelendiğinde 2015 yılı % 65.5 ve 2016 yılı % 62.5 nem değerine sahip olmuş ve uzun yıllar ortalamasından (% 66.5) daha düşük değere sahip olmuşlardır. Tablo 3.1’de görüldüğü gibi toplam yağış uzun yıllarda 589.2 mm olarak gerçekleşmiş, 2015 yılı 608.7 mm ile, 2016 yılı ise 481.4 mm ile uzun yıllar yağış ortalamasının altında yağış miktarına sahip olmuştur.

3.1.1.2. Toprak özellikleri

2015 ve 2016 yıllarında, denemenin kurulduğu alana ait 0 – 30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları Tablo 3.2’ de verilmektedir.

Tablo 3.2. 2015 ve 2016 yıllarında deneme alanına ait toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*

Özellikler	2015	2016
Tekstür (%)	Killi/Tınlı (54.78)	Killi/Tınlı (55.20)
Toplam tuz (%)	0.018	0.015
Kireç (CaCO ₃) (%)	7.93	7.20
pH	8.2	8.4
P ₂ O ₅ (kg/da)	8.60	8.25
K ₂ O (kg/da)	48.47	50.25
Organik madde (%)	1.19	1.60

*Yozgat Ziraat Odası tarafından yapılmıştır.

Toprak analizi sonuçlarına göre, 2015 ve 2016 yıllarında deneme alanı toprağının killi tınlı bünyede (54.78 ve 55.20), hafif tuzlu (% 0.018 ve 0.015), hafif kireçli (% 7.93 ve 7.20) ve alkali (8.2 ve 8.4) olduğu Tablo 3.2’ görülmektedir. Her iki yılda da fosfor içeriğinin (8.60 ve 8.25 kg/da) orta seviyede, potasyum içeriğinin (48.47 ve 50.25 kg/da) yüksek ve organik madde içeriğinin (% 1.19 ve 1.60) ise düşük olduğu tespit edilmiştir.

3.2. Yöntem

Çalışma 2015 ve 2016 yıllarında Yozgat ili Yerköy ilçesinde bulunan Yozgat Bozok Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezine ait deneme arazisinde yürütülmüştür.

Farklı kükürt dozlarının yem bürülcesinin ot verimine etkisini incelemek amacıyla kurulan denemede 0, 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 kg/da kükürt dozları olmak üzere 7 farklı

doz uygulanmıştır. Deneme Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada 6 sıra oluşturulan parselin boyu 5m ve sıra arası 50 cm olarak belirlenen bir parselin alanı 15 m² ve toplam drene alanı 513 m² olmuştur. Ekilecek tohum miktarı metrekaresine 25 bitki olacak şekilde ayarlanmıştır. Ekim işleminden önce parsellere kükürt dozları elle serpilmiş ve toprağa karıştırılmıştır. Ekim işlemi 2015 yılında 28 Mayıs, 2016 yılında 10 Mayıs tarihlerinde ve el ile yapılmıştır. Ekim ile birlikte denemeye 8 kg/da DAP (P₂O₅) gübresi uygulanmıştır. Sulama ve yabancı ot mücadelesi deneme süresince yapılmıştır. Hasat işlemi ilk baklaların tane doldurduğu yani 2015 yılında 28 Eylül, 2016 yılında 9 Eylül tarihlerinde yapılmıştır.

3.2.1. Araştırmada alınan gözlem ve ölçümler

3.2.1.1. Bitki boyu (cm)

Her parselden tesadüfen belirlenen 10 bitkide ana bitkinin toprak seviyesinden itibaren sülük ucuna kadar olan uzunluk ölçülüp ortalaması alınarak belirlenmiştir.

3.2.1.2. Gövde Çapı

Her parselden alınan 10 bitki örneğinde ana sapın ikinci boğumundan kumpas ile ölçülüp ortalaması alınarak belirlenmiştir.

3.2.1.3. Kuru Ot Verimi (kg/da)

Her parselden, parsel başlarından 50 cm ve kenarlardan ise birer sıra kenar tesiri çıkarıldıktan sonra kalan kısımlar biçilerek tartılmıştır. Bu şekilde elde edilen değerler dekara çevrilerek dekara yeşil ot verimi hesaplanmıştır. Yeşil ot verimleri belirlenen her parselden rastgele alınan 500 g'lık örnekler 60 °C'de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuş, kurutulan örnekler tartılarak % kuru madde oranları belirlenmiştir. Kuru madde oranlarının yeşil ot verimleri ile çarpılması ile de dekara kuru ot verimleri kg olarak hesaplanmıştır (Koçer, 2011).

3.2.1.4. Protein Verimi (kg/da)

Sabit ağırlığa gelene kadar kurutulan örnekler laboratuvarında 1 mm'lik elek çapına sahip değirmen ile öğütülerek analize hazır duruma getirilmiştir (Hoy ve ark., 2002). Öğütülen materyallerin ham protein oranları Foss NIR Systems Model 6500 Win ISI

II v1.5 cihazında IC-0904FE kalibrasyon programı kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilen oranlar dekara kuru ot verimi ile çarpılarak protein verimi hesaplanmıştır.

3.2.1.4. ADF (Asit çözücülerde çözünmeyen lif), NDF (Nötr çözücülerde çözünmeyen lif), Ca, Mg, P ve K içerikleri (%)

Protein analiz için hazırlanmış örneklerde Foss NIR Systems Model 6500 Win ISI II v1.5 cihazında IC-0904FE kalibrasyon programı kullanılarak ADF, NDF, K, P, Ca ve Mg değerleri belirlenmiştir (Mut, 2009).

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen sonuçlar Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre SPSS 16.0 istatistik programında analizine tabi tutulmuştur. Aralarında farklılık belirlenen işlemlerin ortalamaları Duncan çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilerek gruplandırma yapılmıştır (Açıkgöz, 1993; Gülümser ve ark., 2006).

3.4. Basit Karlılık Analizi

Her işlemin uygulanması sırasında kullanılan girdiler ayrı ayrı hesaplanmıştır. Kuru ot fiyatı ile elde edilen ot miktarı çarpılarak her işlem için ayrı ayrı gelir hesaplaması yapılmıştır. Her işleme ait gelirden o işleme ait gider çıkarılarak kar miktarı bulunmuştur. Çalışmada kullanılan girdiler ve tutarları Tablo 3.3'te verilmiştir. Fiyatlar 2015 ve 2016 yılının serbest piyasa değerleridir.

Tablo 3.3 Çalışmada Ele Alınan İşlemlere Ait Girdi Maliyetleri (TL/da)

Doz (kg/da)	Toprak İşleme ve Ekim		Tohum Maliyeti		Taban Gübre (DAP)		S Gübre		Bıçme Maliyeti		Balyalama Maliyeti	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
0	45	47	40	40	17.27	19	0	0	15	17	24.5	21.3
5	45	47	40	40	17.27	19	15	17.5	15	17	32.3	26.9
10	45	47	40	40	17.27	19	30	35	15	17	28.4	32.2
15	45	47	40	40	17.27	19	45	52.5	15	17	28.5	30.7
20	45	47	40	40	17.27	19	60	70	15	17	27.2	22.3
25	45	47	40	40	17.27	19	75	87.5	15	17	29.5	27.9
30	45	47	40	40	17.27	19	90	105	15	17	27.1	25.6

ÇIKTI								2015	2016
Kuru Ot (kg) TL								0.50	0.55



4. BULGULAR

Farklı oranlarda uygulanan kükürt dozlarının yem börülcesinin (*Vigna unguiculata* L.) verim ve verim öğeleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüş çalışmada elde edilen bulgular ayrı başlıklar halinde değerlendirilmiştir.

4.1. Bitki Boyu ve Gövde Çapı

Yozgat koşullarında ülkem çeşidinin yedi farklı kükürt dozu altında 2015, 2016 yıllarına ve birleştirilmiş yıllara ait ortalama bitki boyu ve gövde çapı değerleri Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Farklı kükürt dozlarında yemlik börülcede belirlenen bitki boyu (cm) ve gövde çapı (mm) değerleri.

Doz (kg/da)	Bitki Boyu (cm)			Gövde Çapı (mm)		
	2015	2016 **	Ortalama**	2015	2016	Ortalama
0	48.4	34.5 cde	41.4 bc	7.55	5.90	6.72
5	46.9	31.0 de	38.9 c	7.06	5.85	6.46
10	47.4	47.2 ab	47.3 ab	7.51	7.09	7.30
15	46.1	43.9 abc	44.9 bc	6.89	6.43	6.66
20	51.3	28.2 e	39.8 c	8.11	6.12	7.11
25	54.6	51.1 a	52.9 a	7.93	6.20	7.06
30	48.5	38.2 bcd	43.4 bc	7.23	6.01	6.12
Ort.**	49.0 A	39.2 B		7.47 A	6.23 B	

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p < 0.01$ seviyesinde farklılık yoktur.

Yapılan istatistiki analiz sonucunda; bitki boyu bakımından ikinci yılda ve birleştirilmiş yıllarda kükürt dozları ve yıllar arasında çok önemli ($p < 0.01$) farklılık olduğu belirlenirken, birinci yıl belirlenen değerler arasında istatistiki olarak farklılık olmamıştır.

Çalışmanın birinci yılında bitki boyu 46.1 ile 54.6 cm arasında değişim göstermiştir. Hem ikinci yılda hem de birleştirilmiş yıllarda en uzun bitki boyu dekara 25 kg kükürt uygulamasında (sırasıyla 51.1 ve 52.9 cm) belirlenirken, bu işlem ile ikinci yılda dekara 10 ve 15 kg (sırasıyla 47.2 ve 43.9 cm), birleştirilmiş yıllarsa ise dekara 10 kg (47.3 cm) kükürt uygulaması aynı grupta yer almıştır. Çalışmanın birinci yılında belirlenen yemlik börülcenin ortalama bitki boyu değeri (49.0 cm) ikinci yıldan (39.2 cm) daha yüksek olmuştur (Tablo 4.1).

Tablo 4.1' e göre, yem brlcesine uygulanan işlemler arasında gövde çapının hem yıllar hem de birletirilmi yıllarda istatistik açıdan önemsiz olduğu görülmektedir. Çalışmanın ilk yılında gövde çapı 6.89 – 8.11 mm , ikinci yılında 5.85 – 7.09 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek gövde çapı birinci yıl 20 kg/da, ikinci yıl 10 kg/da ve birletirilmi yıllarda ise yine 10 kg/da (7.30 mm) kükürt dozu uygulanan işlemlerde gerçekleşmiştir. Birletirilmi yıllara göre en düşük gövde çapı en yüksek kükürt dozu (30 kg/da) uygulanmış parsellerden elde edilmiştir (Tablo 4.1).

Birinci ve ikinci yıl gövde çapı ortalamaları kıyaslandığında, 7.47 mm değeri ile ilk yıl, 6.23 mm değerine sahip ikinci yıldan daha yüksek olmuştur. (Tablo 4.1)

4.2. Kuru Ot ve Protein Verimi

Yozgat koşullarında brlce lkem çeşidinin yedi farklı kükürt dozu altında 2015, 2016 yıllarına ve birletirilmi yıllara ait ortalama kuru ot verimi ve protein verimi değerleri ile Duncan gruplandırması Tablo 4.2' de verilmiştir.

Tablo 4.2. Farklı Kükürt Dozlarında Yemlik Brlcede Belirlenen Kuru Ot ve Protein Verimi (kg/da)

Doz (kg/da)	Kuru Ot Verimi **			Protein Verimi **		
	2015	2016	Ortalama	2015	2016	Ortalama
0	612.0 c	409.1 c	510.5 c	91.4 c	73.2 c	82.3 d
5	806.3 a	517.7 b	661.9 a	140.1 a	125.5 a	132.8 a
10	709.9 b	618.6 a	665.9 a	132.8 ab	124.4 a	128.6 a
15	713.2 b	589.8 a	649.8 a	129.9 ab	132.2 a	131.1 a
20	679.7 b	428.6 c	554.2 b	119.4 b	97.4 b	108.4 b
25	737.8 b	537.2 b	637.5 a	129.0 ab	99.1 b	114.1 b
30	678.1 b	493.2 b	585.7 b	99.9 c	93.7 b	96.8 c
<i>Ort.**</i>	<i>705.3 A</i>	<i>513.4 B</i>		<i>120.4 A</i>	<i>106.5 B</i>	

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p < 0.01$ seviyesinde farklılık yoktur.

Tablo 4.2 incelendiğinde, kuru ot ve protein verimi bakımından, iki yılın birletirilmi analizinde kuru ot verimi bakımından, kükürt dozu ve yıllar arasında farklılık istatistik açıdan çok önemli ($p < 0.01$) düzeyde olduğu görülmektedir.

Denemenin ilk yıl sonuçlarına göre, kuru ot veriminin 612.0 – 806.3 kg/da arasında değiştiği belirlenmiş ve en yüksek değer dekara 5 kg uygulanan en düşük kükürt dozundan elde edilmiştir. İkinci yılda ise kuru ot verimi 409.1 – 618.6 kg/ da arasında

değişmiş ve en yüksek verim 10 kg/da ile aynı grupta yer alan 15 kg/da'lık (589.8 kg/da) kükürt dozu parsellerinden alınmıştır. Birleştirilmiş yıllara göre, en yüksek kuru ot verimi istatistiki açıdan aynı grupta yer alan dekara 5 kg (661.9 kg/da), 10 kg (665.9 kg/da), 15 kg (649.8 kg/da) ve 25 kg (637.5 kg/da) kükürt uygulanan parsellerden alınmıştır. Ayrıca hem her iki yılda hem de birleştirilmiş yıllarda en düşük kuru ot verimi kontrol parsellerinden elde edilmiştir (Tablo 4.2).

Uygulanan farklı kükürt dozlarının kuru ot verimi 1. yıl ortalaması (705.3 kg/da) 2. yıl ortalamasından (513.4 kg/da) daha yüksek olmuştur (Tablo 4.2).

Protein verimi çalışmanın ilk yılında 91.4 – 140.1 kg/da, ikinci yılında ise 409.1 – 618.6 kg/da arasında değişmiştir. Birinci yıl en yüksek protein verimine sahip ve aynı grupta yer alan kükürt dozu işlemleri sırasıyla 5 kg/da (140.1 kg/da), 10 (132.8 kg/da), 15 (129.9 kg/da) ve 25 kg/da (129.0 kg/da) olmuştur. İkinci yıl en yüksek protein verimi sırasıyla 15 kg/da (132.2 kg/da), 5 kg/da (125.5 kg/da) ve 10 kg/da (124.4 kg/da) kükürt dozlarından elde edilmiştir. Birleştirilmiş yıllara bakıldığında ise, ikinci yıla benzer şekilde aynı grupta yer alan işlemler sırası ile 5 kg (132.8 kg/da), 15 kg (131.1 kg/da) ve 10 kg (128.6 kg/da) kükürt uygulanan parsellerden en yüksek protein verimi elde edilmiştir (Tablo 4.2).

Yılların ortalamaları kıyaslandığında, birinci yıl protein verimi (120.4 kg/da) ikinci yıldan (106.5 kg/da) daha yüksek olduğu Tablo 4.2' görülmektedir.

4.3. ADF ve NDF Oranı

Yozgat koşullarında yemlik bürülce ülkesi çeşidinin yedi farklı kükürt dozu altında 2015, 2016 yıllarına ve birleştirilmiş yıllara ait ortalama ADF ve NDF oranları Tablo 4.3' de verilmiştir.

Tablo 4.3. Farklı Kükürt Dozlarında Yemlik Bürülcede Belirlenen ADF ve NDF Oranları (%)

Doz (kg/da)	ADF			NDF		
	2015	2016	Ortalama	2015	2016	Ortalama
0	32.2	25.7	28.9	37.8	29.1	33.5
5	30.6	22.9	26.7	35.6	28.5	32.1
10	30.9	24.0	27.5	35.5	28.0	31.7
15	31.5	24.3	27.9	36.9	28.0	32.4
20	31.2	25.1	28.1	37.2	30.4	33.8

25	31.2	27.0	29.1	36.9	32.2	34.5
30	33.0	25.8	29.4	39.6	29.5	34.6
<i>Ort.**</i>	<i>31.5 A</i>	<i>24.9 B</i>		<i>37.0 A</i>	<i>29.4 B</i>	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında ** p<0.01 seviyesinde farklılık yoktur.*

Yapılan istatistik analiz sonucunda ADF ve NDF içerikleri bakımından her iki yıl ve birleştirilmiş yıllarda istatistik açıdan farklılık olmadığı ancak yıllar ortalamasının çok önemli ($p<0.01$) olduğu Tablo 4.3’ de verilmiştir.

Tablo 4.3 incelendiğinde, işlemlerin ADF oranları 2015 yılında % 30.6 – 33.0, 2016 yılında % 22.9 – 27.0 ve birleştirilmiş yıllarda ise % 26.7 ile % 29.4 arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek ADF oranı birinci yıl da % 33.0 ile dekara 30 kg kükürt, ikinci yılda ise % 27.0 ile % 25 kg kükürt uygulamasında saptanmıştır. En düşük ADF ise hem yıllar hem de birleştirilmiş yıllarda 5 kg/da kükürt dozu uygulaması yapılan işlemde (% 30.6, 22.9 ve 26.7) elde edilmiştir. Yıl ortalamalarına göre 2016 yılı (% 24.9) ADF içeriği 2015 yılına (% 31.5) göre daha düşük olarak bulunmuştur.

Uygulanan kükürt dozu işlemlerinin NDF oranları 2015 yılında % 35.5 – 39.6, 2016 yılında % 28.0 – 32.2 ve birleştirilmiş yıllarda % 31.7 – 34.6 arasında değiştiği Tablo 4.3’ de görülmektedir. En düşük NDF içeriği 2015 yılı ve birleştirilmiş yıllarda 10 kg/da kükürt uygulanmış işlemlerde belirlenmiştir. 2016 yılında ise en düşük NDF içeriği 10 ve 15 kg/da (% 28.0) kükürt uygulanmış parsellerde belirlenmiştir. Yıl ortalamalarına göre 2016 yılı (% 29.4) NDF içeriği 2015 yılına (% 37.0) göre daha düşük olarak bulunmuştur.

4.4. Fosfor (P) ve Potasyum (K) Oranı

Yemlik bürülceye uygulanan yedi farklı kükürt dozunun 2015, 2016 ve birleştirilmiş yılların Fosfor ve Potasyum içeriklerine ilişkin değerler ve Duncan gruplandırılması Tablo 4.4’ de verilmiştir.

Tablo 4.4. Farklı Kükürt Dozlarında Yemlik Bürülcede Belirlenen Fosfor (P) ve Potasyum (K) Oranları (%).

Doz (kg/da)	<u>Fosfor Oranı</u>			<u>Potasyum Oranı</u>		
	2015	2016**	Ortalama**	2015	2016**	Ortalama**
0	0.31	0.35 c	0.33 c	1.92	2.38 cd	2.15 b
5	0.32	0.41 a	0.37 a	2.06	3.03 a	2.54 a

10	0.32	0.37 bc	0.34 bc	1.80	2.67 abc	2.24 b
15	0.32	0.41 a	0.37 a	1.90	2.73 ab	2.31 ab
20	0.33	0.42 a	0.37 a	2.24	2.95 ab	2.60 a
25	0.32	0.35 c	0.34 bc	2.04	2.10 d	2.08 b
30	0.32	0.38 b	0.35 b	2.20	2.49 bcd	2.35 ab
<i>Ort.**</i>	<i>0.32 B</i>	<i>0.38 A</i>		<i>2.02 B</i>	<i>2.62A</i>	

***Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p < 0.01$ seviyesinde farklılık yoktur.*

Yapılan istatistik analiz sonucunda, fosfor ve potasyum oranları bakımından işlemler arasında 2016 yılı ve birleştirilmiş yılların ortalama değerlerinin çok önemli ($p < 0.01$) farklılık olduğu, 2015 yılı değerlerinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.4).

Çalışmanın ilk yılında fosfor oranı % 0.31 – 0.33 arasında değişmekte ve en yüksek değer 20 kg/da kükürt dozunda olduğu tespit edilmiştir. İkinci yılda ise en yüksek fosfor oranı yine 20 kg/da kükürt dozu uygulanan işlemde (% 0.42) elde edilmiş olup 5 ve 15 kg/da kükürt dozu işlemleri de (% 0.41) aynı grupta yer almıştır. Birleştirilmiş yıllar ortalama değerlerinde ise fosfor içerikleri en yüksek istatistik açıdan aynı grupta yer alan 5, 15 ve 20 kg/da (% 0.37) kükürt uygulanmış bölümlerden elde edilmiştir. En düşük fosfor içeriğinin her iki yılda ve birleşmiş yıllarda kontrol işleminde belirlendiği Tablo 4.4’ de gösterilmiştir. Yıl ortalamalarına göre işlemlerin fosfor içeriği ikinci yılın (% 0.38) birinci yıldan (% 0.32) daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 4.4’ de görüldüğü üzere, farklı kükürt dozları uygulanan bölümlerin potasyum içerikleri birinci yılda % 1.90 – 2.24, ikinci yılda % 2.10 – 3.03 ve birleşmiş yıllara göre ise % 2.08 – 2.60 arasında değişmiştir. Birinci yıl en yüksek potasyum 20 kg/da kükürt dozu uygulamasından elde edilirken, ikinci yıl 5 kg/da ve istatistik açıdan aynı grupta yer alan 10 kg/da (% 2.67), 15 kg/da (% 2.73) ve 20 kg/da (% 2.95) kükürt uygulanmış işlemlerden elde edilmiştir. Birleştirilmiş yıllarda ise en yüksek potasyum içeriği sırası ile 20 kg/da (% 2.60), 5 kg/da (% 2.54), 30 kg/da (% 2.35) ve 15 kg/da (% 2.31) kükürt dozlarında belirlenmiştir. Her iki yılın ortalamaları kıyaslandığında birinci yılın (% 2.02) potasyum oranı ikinci yıla (% 2.62) göre daha düşük olduğu Tablo 4.4 görülmektedir.

4.5. Kalsiyum (Ca) ve Magnezyum (Mg) Oranı

Yozgat koşullarında yedi farklı kükürt dozu uygulanan yemlik bürülcenin 2015, 2016 yıllarına ve birleştirilmiş yıllara ait ortalama Kalsiyum (Ca) ve Magnezyum (Mg) oranları Tablo 4.5’ de verilmiştir.

Tablo 4.5. Farklı Kükürt Dozlarında Yemlik Bürülcede Belirlenen Kalsiyum (Ca) ve Magnezyum (Mg) Oranları (%).

Doz (kg/da)	Kalsiyum Oranı			Magnezyum Oranı		
	2015	2016	Ortalama	2015	2016	Ortalama
0	1.36	1.55	1.46	0.37	0.46	0.42
5	1.31	1.43	1.37	0.38	0.45	0.42
10	1.49	1.36	1.42	0.41	0.44	0.42
15	1.40	1.62	1.51	0.39	0.48	0.44
20	1.34	1.61	1.48	0.37	0.44	0.40
25	1.33	1.61	1.47	0.38	0.50	0.44
30	1.09	1.57	1.33	0.33	0.48	0.40
Ort.**	1.33 B	1.54 A		0.37 B	0.47 A	

***Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p < 0.01$ seviyesinde farklılık yoktur.*

Yapılan istatistik analiz sonucunda, kalsiyum ve magnezyum içerikleri bakımından her iki yıl ve birleştirilmiş yıllarda istatistik açıdan farklılık olmadığı ancak yıllar ortalamasının çok önemli ($p < 0.01$) olduğu Tablo 4.5’ de görülmektedir.

Denemenin yürütüldüğü 2015 yılında işlemlerin kalsiyum içerikleri % 1.09 (30 kg/da kükürt dozu) – 1.49 (10 kg/da kükürt dozu), 2016 yılında % 1.36 (10 kg/da kükürt dozu) – 1.62 (15 kg/da kükürt dozu) arasında değişmiştir. Birleştirilmiş yılların kalsiyum oranı ise 1.33 (30 kg/da kükürt dozu) – 1.51 (15 kg/da kükürt dozu) arasında değiştiği belirlenmiştir. Her iki yıl ortalamasına göre 2015 yılının (% 1.34) 2016 yılından (% 1.54) daha düşük kalsiyum içerdiği tespit edilmiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5 incelendiğinde, yedi farklı kükürt uygulanmış bürülce parsellerinin 2015 yılı magnezyum içerikleri % 0.33 (30 kg/da kükürt dozu) – 0.41 (10 kg/da kükürt dozu) arasında değiştiği görülmektedir. 2016 yılında işlemlerin magnezyum içerikleri % 0.44 (10-20 kg/da kükürt dozu) – 0.50 (10 kg/da kükürt dozu) arasında değişmiştir. Birleştirilmiş yıllara göre işlemlerin magnezyum içeriği ise % 0.40 (20-30 kg/da kükürt dozu) – 0.44 (15-25 kg/da kükürt dozu) arasında değişmiştir. Her iki

yıl ortalamasına göre 2015 yılının (% 0.37) 2016 yılından (% 0.47) daha düşük kalsiyum içerdiği tespit edilmiştir (Tablo 4.5).

4.6. Basit Karlılık Analizi

Farklı kükürt dozları uygulanan yemlik bürülcede kuru ot üzerinden yapılan basit karlılık analizi sonuçları Tablo 4.6'de verilmiştir.

Kuru ot üzerinden yapılan karlılık analizi sonucunda, denemenin birinci yılında en yüksek kar değeri dekara 5 kg kükürt uygulanan (dekara 238.6 TL) işlemde, ikinci yılında ise dekara 10 kg kükürt atılan işlemde (dekara 150.1 TL) alınmıştır (Tablo 4.6). Çalışmanın ikinci yılında ot verimlerinin düşük olması kar değerlerinin de düşük olmasına neden olmuştur.

Tablo 4.6 Farklı kükürt dozlarında yemlik bürülceye kuru ot üzerinden yapılan basit karlılık analizi sonuçları (TL).

Doz (kg/da)	Toplam Girdi		Toplam Gelir		Kar	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016
0	164.3	80.7	164.3	80.7	164.3	80.7
5	238.6	117.3	238.6	117.3	238.6	117.3
10	179.3	150.1	179.3	150.1	179.3	150.1
15	165.8	118.2	165.8	118.2	165.8	118.2
20	135.4	20.4	135.4	20.4	135.4	20.4
25	147.1	57.0	147.1	57.0	147.1	57.0
30	104.7	17.6	104.7	17.6	104.7	17.6

5. TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma Yozgat (Yerköy) ekolojik koşullarında farklı kükürt dozlarının yemlik börülce (*Vigna unguiculata* L.)'nin ot verimine etkisini belirlemek amacıyla 2015 – 2016 yıllarında yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, farklı kükürt dozu uygulamalarının ot verimi ve kalitesi üzerine önemli derecede etki yaptığı belirlenmiş ve incelenen özellikler aşağıda ayrı ayrı tartışılmıştır.

Yem bitkilerinin kullanımında önemli bir kriter olan bitki boyunun, kuru ot verimi üzerine doğrudan ve pozitif etki yaptığı bilinmektedir. Bitki boyu özelliğinin, çalışmada uygulanan kükürt dozlarından 2016 yılı ve birleştirilmiş yıllarda istatistik olarak çok önemli oranda etkilendiği börülceye uygulanmış altı farklı kükürt dozu kontrol ile kıyaslandığında, genel olarak dozlar arttıkça 20 kg/da uygulamasına kadar arttığı daha sonra 25 kg/da uygulamasında en uzun bitki boyuna ulaştığı ve 30 kg/da ise tekrar bir düşüş olduğu görülmüştür. Birleştirilmiş yıllarda 38.9 – 52.9 cm arasında değişen bitki boyu 2015 yılında ortalama 49.0 cm ile 2016 yılından 9.8 cm daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 3.1). Bu durum, 2015 yılı ekim işlemi yapıldığı ve bitkinin gelişim gösterdiği periyotlarda (Mayıs ve Haziran) düşen yağışın 2016 yılına göre oldukça fazla olması sebebi ile bitkinin daha fazla vejetatif büyüme göstermesi ile açıklanabilir. Fakat yapılan diğer bazı araştırmalar da bitki boyunun Kahramanmaraş ekolojik şartlarında 63-109 cm [42], Samsun ekolojik şartlarında 74-136 cm [53], Bornova ekolojik şartlarında 52.3 cm ile 161.3 cm arasında [54], 57.40 - 90.45 cm [45], 33.22-60.37 cm [44], 38.8-44.8 cm [40], 35-80 cm [26], 38.4- 46.2 cm [55], 44.0- 73.3 cm [56] arasında olduğu belirtilmiştir. Isparta ve Hatay ekolojik şartlarında yapılan araştırmalar sonucunda Isparta da 36.2-44.5 cm arasında Hatay da 33.22-60.37 cm arasında [57], 9.4-32.6 cm [58], yapılan başka bir araştırmaya göre börülce yalın ekimde bitki boyunun 65.8 cm, mısırla karışık ekimlerin de 83.2-92.5 cm arasında değişmiştir [59]. Elde edilen sonuçlardan bazıları araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermesine karşın bazı farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıklar kullanılan çeşit, ekolojik farklılıklar, yetiştirme tekniklerinden ve uygulanan kültürel işlemlerden kaynaklanmaktadır.

Börülcenin ülkem çeşidine uygulanan kükürt dozları işlemleri arasında gövde çapı bakımından işlemler arasında istatistik fark olmadığı belirlenmiştir. Birleştirilmiş yıllara göre gövde çapının 6.12 – 7.30 mm arasında değiştiği ve yine bitki boyu gibi

2015 yılında ortalama gövde çapı 7.47 mm ile 2016 yılından (6.23 mm) daha yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 4.1). Farklı ekim zamanlarının sulu ve kuru koşullarda börülce bitkisinin verim kalitesi üzerine etkinin belirlemek amacıyla yapılan çalışmada [60] biyolojik verimin suluma ile % 25 arttırılabildiğini belirlemiştir. Bu sonuçlar ile paralellik gösteren çalışmamızda 2015 yılı gelişme döneminde düşen yağışın 2016 yılından fazla olması ile daha iyi ve kuvvetli gelişme göstermelerinin suyun vejetatif aksam üzerine oldukça önemli olduğunu şeklinde yorumlanabilir [31]. Ünlü (2004) Isparta da yapılan çalışma sonucunda börülcede gövde çapları 5.9-10.8 mm [31], Ünlü ve Pademin (2005) farklı çeşitlerle sulu ve kuru koşullarda yaptığı çalışmada sulu şartlarda ortalama gövde çapı 9.5 mm, kuru şartlarda ortalama gövde çapı 7.3 mm olduğunu bildirmektedir [60]. Yaptığımız çalışmada belirtilen gövde çapı değeri yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Oluşan farklılıklar ekolojik farklılıklar ve yetiştirme tekniklerinden kaynaklanabilmektedir.

Ülkemiz çayır meraların azalmasına karşılık artan hayvan varlığından dolayı hali hazırda bulunan kaba yem açığımız her geçen yıl daha da artmaktadır. Bu anlamda kaba yem açığımızın kapatılmasında kullanılabilecek bitkilerden biri olan yemlik börülcede kuru ot verimine kükürt dozu uygulamalarının etkisi pozitif yönde ve oldukça önemli düzeyde olmuştur. Hem denemenin yürütüldüğü yıllarda hem de birleştirilmiş yıllarda en düşük kuru ot verimi kontrol işleminden elde edilmiş ve kükürt dozu uygulaması ile kuru ot veriminde önemli ölçüde artış gözlenmiştir. Börülcenin vejetatif olarak daha iyi gelişim gösterdiği 2015 yılında (705.3 kg/da) ortalama kuru ot verimi 2016 yılından (513.4 kg/da) daha yüksek olmuştur. Bu durum ilk yılda yağış ve sıcaklığın 2016 yılına göre börülce için daha istenilir seviyede olmasından ortaya çıkmıştır. İki yılın birleştirilmiş analizi sonucunda en yüksek kuru ot veriminin dekara 5, 10, 15 ve 25 kg kükürt uygulamalarından elde edilmiş ve dekara 20 ve 30 kg kükürt uygulamalarından daha düşük ancak kontrolden daha yüksek kuru ot verimi elde edilmiştir (Tablo 4.2). Konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalar da İdikut ve ark. (2015) yaptığı araştırmada 946.70-2053 kg/da [42], Geren (2003) İzmir şartlarında yürüttüğü araştırma sonucunda kuru ot verimi 778-828 kg/da [61] arasında değiştiği tespit edilmiştir. Beycioğlu Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışma sonucunda, ekim sıklığına göre (40cm, 55cm, 70cm) kuru ot verimine ait sonuçları ortalama olarak 1072.30 kg/da, 632.10 kg/da, 863.20 kg/da [45], 132.70-396.40 kg/da [42], 324.80-556.80

kg/da [34], Bambey’de yapılan çalışma sonucunda kuru ot verim aralığı 227.6- 438.8 kg/da [28], 148.00-476.00 kg/da [36], 214.20-370.00 kg/da [40] olarak bulunmuştur. Atış ve Yılmaz (2005) Hatay şartlarında yaptığı araştırma sonucunda 485.00-639.00 kg/da [35], Geren ve ark (2003) İzmir koşullarında yürüttüğü çalışma sonucunda 747.30-1477.80 kg/da arasında değişen kuru ot verimi tespit etmişlerdir [61]. Hayrana’da yapılan çalışmada kuru ot verimi 398.00-473.00 kg/da olarak tespit edilmiştir [32]. Yapılan bazı çalışmalarda belirlenen kuru ot veriminin çalışmamızda belirlenen değerlerden düşük veya yüksek gerçekleşmesi çalışılan ekolojilerin ve çeşitlerin farklı olmasından kaynaklanmıştır.

Protein verimi yüksek yemler lezzetli olması ile hayvanlar tarafından fazla tercih edilmekte ve otun kalitesini artırması ile de hayvansal ürünlerde artış sağlamaktadır. Bu nedenle yem bitkisi olarak değerlendirilebilecek bitkilerde protein verimi önemli bir kriterdir. Çalışmada protein oranı ile kuru ot veriminin çarpılması ile edilmiş olan protein verimi, yedi farklı gübre dozu uygulanmış bürülce parselleri arasındaki fark istatistiki olarak çok önemli olmuştur. Kuru ot verimine benzer şekilde 2015 yılı ortalama protein verimi 120.4 kg/da ile 2016 yılından (106.5 kg/da) 13.9 kg/da daha fazla olmuştur. İki yılın birleştirilmiş ortalamasına göre en yüksek protein verimi 5, 10, 15 kg/da kükürt uygulamasından elde edilmiş ve kükürt dozlarının 15 kg üzerine çıkması ile de protein veriminde düşüş gözlenmiştir (Tablo 4.2). Ayrıca hem yıllar hem de birleştirilmiş yıllarda kontrol işleminin en düşük protein verimine sahip olması kükürt uygulamasının yemlik bürülcede kalite üzerine olumlu bir etki yaptığını ortaya koymuştur.

Yapılan araştırmalar sonucunda farklı genotipler üzerine yapılan çalışmada en yüksek protein verimi Karnıkara genotipine ait 22.79 kg/da, en düşük protein verimi Sarıgöbek genotipine ait 17.97 kg/da olarak bulunmuştur [44] . Hayrana’da yapılan çalışmada protein veriminin ise 43.00 - 63.00 kg\da [32], Kahramanmaraş şartlarında yapılan araştırma da protein oranı %19,86 - %17.77 [45], arasında değiştiği bildirilmiştir. Ünlü ve Padem’in (2005) yaptığı çalışma da sulu ve kuru ekolojik şartlarda yetiştirilen bürülce türlerinin tane de protein oranı sulu koşullarda en fazla %39.05, kuru şartlarda %32.17 [61], Temel ve ark. (2015) Iğdır’da yaptığı çalışma sonucunda kuru ot protein oranı %15.15- 20.69, %13.6-17.9 [32] , bürülce çeşitlerinde yapılan çalışmaya göre tanede protein oranını %23-31 [26] , %20-35 [63], % 35.60-35.63 [31], %20.3- 25.6 [34], %29.32-41.79 [61] arasında

bulunmuştur. Boz'un yapmış olduğu araştırma sonucu yaprakta protein oranının %25.60- 28.10, sapta proteinin % 11.50-12.60 olarak saptamıştır [36].

Bitki hücre duvarında bulunan selüloz, lignin ve çözünmeyen protein miktarını belirleyen ADF içeriği yemin hayvanlar tarafından sindirilebilirlik derecesini ifade etmektedir. Yem bitkilerinde yemin kalitesi ile doğrudan ilişkili olan ADF oranına, çalışmada farklı kükürt dozlarının etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Birleştirilmiş yıllar ortalamasına göre, kükürt dozu uygulamalarında kontrole göre ADF içeriğinin belli bir doza kadar düştüğü (10kg/da) ve bu dozdan sonra paralel bir şekilde arttığı gözlenmiştir. En düşük ADF içeriği her iki yıl ve birleştirilmiş yıllarda dekara 5 kg kükürt uygulanmış işlemde tespit edilmiştir. 2015 yılı ortalama ADF oranı % 31.5, 2016 yılında daha düşük ve % 24.9' dur. Birleştirilmiş yıllarda ise ADF oranı % 26.7 – 29.4 arasında değişmiştir. Börülce ile yapılan benzer çalışmalarda ADF içeriğinin %39.65 ile %36.54 [45], başka bir çalışma da ADF oranı %50.02 [64] ve %35.56-36.18 [42] arasında olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda görülen farklılıklar uygulanan işlemlerin ve hasat zamanlarının farklılığından kaynaklanmıştır.

Bitki hücre duvarındaki selüloz, hemiselüloz, lignin, kütin ve çözünemeyen protein miktarını belirleyen NDF içeriği, bitkinin olgunlaşması ile sindirilebilirliğini belirlemede kullanılan önemli bir kalite kriteridir. Çalışmada belirlenen NDF oranları işlemler arasında önemli bir fark olmadığı belirlenmiş ve NDF değeri 2015 yılında (% 37.0) 2016 yılından (% 29.4) daha yüksek olmuştur. İki yılın birleştirilmiş analizi sonucunda ise en düşük NDF içeriği 10 kg/da kükürt uygulamasından elde edilmiştir. Börülcenin NDF içeriklerini bazı araştırmacılar %49.78 - 47.10 [45], %33.92- 36.76 olarak tespit etmişlerdir [65], % 48 - 55 [42] arasında değiştiğini belirtmektedirler. Çalışmada ulaşılan sonuçlar ile daha önce yapılan çalışmalar arasında farklılıklar gözlemlenmiştir. Bu farklılıklar ekolojilerin, kullanılan çeşitlerin, hasat zamanlarının ve kültürel uygulamaların farklılığından kaynaklanmıştır.

Fosfor (P) bitkide kök gelişimi ve fotosenteze katkı sağlamasının yanı sıra fazlalığında bitkinin diğer besin maddeleri alımını da sınırlandıran bir elementtir. Yedi farklı kükürt dozu uygulanan yemlik börülcede fosfor içeriklerinin 2016 yılı ve birleştirilmiş yıllarda önemli düzeyde ($p<0.01$) etkili olduğu görülmüştür. 2015 yılı ortalama fosfor oranı (% 0.32) 2016 yılından (% 0.38) daha düşük olmuştur. Birleştirilmiş yıllarda genel olarak 25 kg/da kükürt uygulamasına kadar fosfor

içeriğinde artış gözlenmiş, 25 ve 30 kg/da ise düşüş yaptığı görülmüştür. Ancak bürölceye uygulanan tüm kükürt dozu işlemleri kontrolden daha yüksek olmuş ve en yüksek fosfor oranı 5, 15 ve 20 kg/da (% 0.37) kükürt dozu işleminden elde edilmiştir (Tablo 4.4). Ayrıca elde edilen fosfor içerikleri kalite bakımından kaba yemlerde (0.05 – 0.43) olması gereken sınırlar içerisinde yer almaktadır [66]. Yaptığımız çalışmada ulaşılan fosfor oranı daha önce yapılan çalışmada belirtilen sınır değer aralığında olduğu gözlemlenmiştir.

Potasyum (K) bitki büyümesinde, olumsuz iklim şartları ve hastalıklara karşı dayanıklılık metabolizmasında yer alan önemli bir besin elementidir. Bitkilerde kalite ve ürün artışı sağlayan potasyum içeriğinin 2016 yılı ve birleşmiş yıllarda istatistik açıdan önemli olmuştur. 2015 yılında ortalama potasyum % 2.02 iken 2016 yılında % 2.62' ye yükselmiştir. Birleşmiş yıllara göre uygulanan işlemlerde en yüksek potasyum içeriği aynı grupta yer alan 5, 15, 20 ve 30 kg/da kükürt dozundan elde edilmiş ve % 2.08 – 2.60 arasında değişmiştir (Tablo 4.4). Bazı araştırmacılar kaliteli kaba yemlerin %0.02 – 11.0 arasında [66, 67] potasyum içermesi gerektiği bildirmişlerdir ve bu değerler ile çalışma sonucunda elde edilen potasyum içerikleri benzerlik göstermiştir. Potasyum içeriğini kuru ağırlık esasına göre % 1-10 arasında değiştiği ve bitki dokularında en fazla bulunan besin elementi olduğu bildirilmektedir [68].

Bitki hücre duvarının yapı taşı olan kalsiyum (Ca) yem verimini ve kalitesini arttırmaktan dolayı en çok tüketilen makro besin elementlerinden biridir. Çalışmada farklı kükürt dozu uygulamalarının Ca içeriği üzerine etkili olmadığı belirlenmiştir. Kalsiyum oranı 2015 yılı % 1.33, 2016 yılında % 1.54 olmuştur. Birleştirilmiş yıllar ortalamasında ise kalsiyum oranı % 1.33 – 1.51 arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 4.5). Elde edilen bu değerler kaliteli kaba yemlerde olması gereken kalsiyum değerleri (en az % 0.3) ile benzerlik göstermiştir.

Bitkilerde hücre öz suyu ve klorofilin yapısında bulunan magnezyum (Mg), besin içeriğinin artması ve kaliteli kaba yem sağlama açısından yem kriterleri arasında değerlendirilen bir özelliktir. Çalışma sonucunda yemlik bürölcede magnezyum içeriğinin kükürt dozu uygulamaları arasında önemli farklılık olmadığı belirlenmiştir. Farklı kükürt uygulanmış bürölce bitkisinin magnezyum oranları 2015 yılında ortalama % 0.37, 2016 yılında % 0.47 ile daha yüksek olmuştur. Birleştirilmiş

yıllarda ise işlemlerin magnezyum içerikleri % 0.42 – 0.44 arasında değişmiştir. Bu değerler ile genel olarak kaba yemlerde en az % 0.1 olması gereken magnezyum oranı benzerlik göstermektedir. Robertson (1985) yaptığı çalışma sonucunda optimal bitki büyümesi için gerekli Mg konsantrasyonunun bitki kuru ağırlığının % 0.15-0.35'i arasında olduğu vurgulanmaktadır [69]. Bulgularımız ile belirtilen araştırmacıların bulguları arasında farklılıklar görülmektedir. Bu farklılıklar çalışılan ekolojilerin, kullanılan çeşitlerin, hasat zamanlarının ve kültürel uygulamaların farklılığından kaynaklanmaktadır.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, kaliteli bir yem bitkisi olan yemlik brlcede kükürt dozu uygulamalarının ele alınan tüm özellikler üzerine önemli etki yaptığı belirlenmiştir. İki yıl yürütülen bu çalışma sonucunda, brlcenin ot verimi ve kalitesine etkisi bakımından ve yapılan basit kararlılık analiz sonucunda dekara 5kg kükürt uygulamasının en iyi sonuçlar verdiği, bu uygulamanın ekonomik açıdan da olumlu olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Öztürk, H., 1998. Fasulye Hat ve Çeşitlerinin Verim Yeteneklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bursa. 43s.
2. Gülümser, A., 2016 Dünyada ve Türkiye’de Yemelik Dane Baklagillerin Durumu Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı-1):292-298
3. Adak, M.S., Güler, M. Kayan, N., 2010. Yemelik Baklagillerin Üretimini Artırma Olanakları, VII. Teknik Kongre, ZMO Yayınları, Ankara.
4. Davis, D. W., Oelke, E. A., Oplinger, E. S., Doll, J. D., Hanson, C. V., Putnam, D. H., 1991. Cowpea. University of Minnesota. Center for Alternative Plant and Animal Products and the Minnesota Extension service
5. Azkan, N., 1994. Yemelik Tane Baklagiller. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Notları No: 40, Bursa.
6. Anonim, 2014. <http://www.tuik.gov.tr>
7. Quinn, J. 1999. Alternative Crop Guide ‘Cowpea’. Jefferson Institute. Columbia. MO. Indiana edition. P:2.
8. Gül, K., 1996. Börülcenin (*Vigna sinensis* (L.) Walp) Tokat- Kazova Ekolojik Şartlarında Adaptasyonu ve Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), Tokat..
9. Waters, Luther., 1987. Cowpea in Grain Legumes as Alternative Crops. The Proceedings of a Symposium Sponsored by The Center for Alternative Plant and Animal Product of The University of Minnessota, St, Paul, MN..
10. Akçin, A., 1988. Yemelik Tane Baklagiller. Selçuk Üniv. Zira. Fak. Yayınları, Konya No: 8 : 41-189. (1)
11. Günay, A., 1992. Özel Sebze Yetistirciliği Cilt: 4. Çağ Matbaası, Ankara.

12. Duke, J.T., James, L.W., 1990. Handbook of legumes of World Economic Importance. Pp 49-61.
13. Ayaşan, T., Karakozak, E., 2012. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veterinerlik Dergisi.26 (2) : 93 – 98.
14. Muli, B.M., Saha, H. M., 2001. Participatory Evaluation of Cowpea Cultivars for Adaptation and Yield Performance in Coastal. Kenya Agricultural Research Institute, Regional Research Centre, Kenya, KARI Mtwapa.
15. Açıkgöz, E., Hatipoğlu, R., Altınok, S., C, Tan., A, Uraz, D., Yem Bitkileri Üretimi ve Sorunları Türkiye Ziraat Mühendisliği 5. Teknik Tarım Kongresi, 3-7 Ocak 2005. S. 5003-518, Ankara, 2005).
16. Avcıoğlu , R., Soya, H., Açıkgöz, E., Tan, A., Yem Bitkileri Üretimi. “Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 21.01.2000, Ankara”. 1.Cilt 17-,Milli Kütüphane, S: 567-585,2000.
17. Ayan. İ., Acar. Z., Başaran. U., Önal Aşçı. Ö., Mut. H., 2006. Samsun ekolojik koşullarında bazı burçak (*Vicia ervilia* L.) hatlarının ot ve tohum verimlerinin belirlenmesi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi. 21(3): 318-322.
18. <http://web.ogm.gov.tr/birimler/bolgemudurlukleri/bursa/Dokumanlar/buror/burorteras.pdf/>
19. Türkiye İstatistik Kurumu, 2016. <http://www.tuik.gov.tr>.
20. Sayar, M., Ülkemiz ve Bölgemizde Yem Bitkisi Tarımına Genel Bir Bakış . Dicle Üniversitesi, Diyarbakır Mart 2017.
21. Anonim, <http://www.tuik.gov.tr/>.2011-2016.
22. Akpınar, R., Özsan, ME., Taşçı, K., 2012. Doğu Anadolu Bölgesi’nde Hayvancılık Sektörünün Rekabet Edebilirliğinin Analizi. Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi, 5 : 199-200..
23. Yaraş, K., Yıldız, H., Sera Koşullarında Toprağa Uygulanan Mikronize-Bentonitli-Kükürt ve Organik Maddenin Toprak pH’ sı, Domatesin Bitki

Büyümesi, Verimi ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi Çukurova Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 01330, Adana, Türkiye 2012.

24. Summerfield, R.J., P.A. Huxley and W. Steel., 1974. Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). *Field Crop Abstracts* 27: 301-312.
25. Pasquet R.S. and Baudoin J.P., 2001. Cowpea. In: Charrier A., 1194–1199. Jacquot M., Hamon S. and Nicolas D. (eds), *Tropical Plant* Vaillancourt R.E., Weeden N.F. and Barnard J. 1993. *Isozyme Breeding*. Science publishers, Enfield, pp. 177–198..
26. Gençkan S., 1983. *Yem Bitkileri Tarımı*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:467. Bornova/İzmir.
27. Ceylan, A., Sepetoğlu, H., 1983. Börülcede (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) Çeşit-Ekim Zamanı Üzerinde Araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20/1 : 25- 40..
28. Thaw, S., Hall, A.E., Parker, D.R. 1993. *Varietal Intercropping And The Yields And Stability Of Cowpea Production In Semiarid Senegal*. *Field Crops Research*.
29. Atış, İ., 2000. Hatay Koşullarında İkinci Ürün Olarak Tane ve Hasıl Amacıyla Yetiştirilebilecek Börülce (*Vigna sinensis* L.) Tiplerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Hatay. 63s.
30. Özturan Y., Gülümser A. 2004. The effects Of Raw Spacing and Nitrogen Fertilization on Yield and Yield Components Of Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) *Journal of Agriculture Faculty, OMU.*, 19(3): 41-49 (in Turkish)..
31. Ünlü, H., 2004 Börülce (*Vigna unguiculata* (L) Walp.) Çeşitlerinde Farklı ekim zamanlarının Sulu ve Kurak Koşullarda Verim Ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Isparta. S.61

- 32.** Jatasra, D.S., Hooda, I.S. ve Gupta, P.C. 1989. Evaluation of Cowpea Strains for Forage Yield and Quality. (CAB Abst. 1990-1991) Agricultural Science Digest Karnal, 9(3), s.155-158..
- 33.** Duke, J.T., James, L.W., 1990. Handbook of legumes of World Economic Importance. Pp 49-61..
- 34.** Okuyucu, F., Okuyucu, B.R., 1994. Ege Bölgesi Koşullarında Yazlık Ve Kışlık II. Ürün Olmaya Elverişli Kimi Yem Bitkileri Ve Bunların Verim Ve Diğer Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Çayır-Mer'a Yembitkileri Kongresi (25-29 Nisan 1994), Ege Üniv, Basımevi, Cilt 3: 107-111. Bornova/İzmir.
- 35.** Atış, İ. ve Yılmaz, Ş. 2005. Hatay Ekolojik Koşullarında İkinci Ürün Olarak Hasıl Amacıyla Yetiştirilebilecek Börülce (*Vigna sinensis* L.) Ekotiplerinin Verim Ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya Araştırma Sunusu Cilt II. Sayfa 985-988.
- 36.** Boz, A.R., 2006. Çukurova Koşullarında Ayçiçeği (*Helianthus Annuus* L.) ve Börülce (*Vigna sinensis* L.)' nin Hasıl Olarak Birlikte Yetiştirilme Olanaklarının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana. 111 s.
- 37.** Akçin, A., 1988. Yemelik Dane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, Konya No: 8 : 232-240.
- 38.** Anonymous, 1985. IITA Annual Report and Research Highligns. İbaden, Nigeria.
- 39.** Gebreyowhans S., Gebremeskel K. 2014. Forage Production Potential and Nutritive Value of Cowpea (*Vigna unguiculata*) Genotypes In The Northern Of Ethiopia Journal of Agricultural Research and Development Vol. 5 (4) : 66-71s..
- 40.** Erman, M. Ve Çığ, F. 2009 Farklı Bitki Sıklığı Uygulamalarının Börülce [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]'de Verim Ve Verim Öğelerine Etkisi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Cilt 2, S. 669-672.

41. El Naim A.M., Hagelsheep A.M., Abdelmuhsin M.S. and Abdalla A.E. 2010. Effect of intra-row Spacing on Growth and Yield of three Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) Varieties Under Rainfed. Res J Agric Bio Sci, 6(5): 623-629.
42. İdikut L. Beycioğlu T. Zulkadir G. ve Çölkesen M. 2015. İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Yerel Börülce Genotiplerinde Bitki Sıklığının Araştırılması, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 8 (2): 62-67.
43. Başaran, A., Bartın'da Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) çeşitlerinin ikinci ürün silajlık olarak yetiştirilmesi. Selçuk Ün. Fen Bilimleri Ensti Yük. Lis. Tez, 47 sayfa, Konya, 2011.
44. Sert, H., Hatay İli Ekolojik Şartlarında Börülce (*Vigna sinensis* (L.) Savi) Çeşitlerinin Tane Verimi Ve Bazı Tarımsal Özellikleri Üzerine Farklı Bitki Sıklıklarının Etkileri Selçuk Ün. Fen Bilimleri Ensti Yük. Lis. Tez, Konya, 2011.
45. Beycioğlu, T., Kahramanmaraş Koşullarında Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) Bitkisine Uygulanan Farklı Sıra Arası Ve Sıra Üzeri mesafelerin Verim Unsurlarına Etkisi.
46. Polat, C., Şanlıurfa Koşullarında Börülce (*Vigna sinensis* L.) Bitkisinin Ekim Zamanının Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 2017
47. Clarke B.A. and Skeete S.A., 1982. Response of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.)), cultivar arauca, to planting density. 18th Annual Meeting, Caribbean Food Crops Society, 98-103
48. Herbert, S. J., Baggerman, F. D., 1983. Cowpea Response to Row Width, Density and Irrigation. Agronomy Journal, 75:6, 982-986p.
49. Akdag C., Gül K., Düzdemir O. 1998. Börülcenin (*Vigna sinensis* (L.) ENDL) TokatKazova Şartlarına Adaptasyonu ve Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi. Gazi Osman Pasa Üniv. Zir. Fak. Der. 343-357
50. Ismail A.M. And Hall AE., 2000. Semi Warf and Standard-Height Cowpea Responses to Row Spacing in Different Environments. Crop Sci, 40: 1618-1623

51. Peksen E., Artık C. 2004. Comprasion of Some Cowpea (*Vigna unguicalata* L. Walp.) Genotypes From Turkey for Seed Yield and Yield Related Characters. *Journal Agronomy* 3(2): 137-140
52. Peksen E. 2007. Yield Performance Of Cowpea (*Vigna unguicalata* L. Walp.) Cultivars Under Rainfed and Irrigated Conditions. *International Journal of Agricultural Research* 2(4): 391-396.
53. Gülümser, A., Tosun, F., Bozoğlu, H., 1989. Samsun Ekolojik Şartlarında Börülce Yetiştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma. 19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,
54. Ceylan, A., Sepetoğlu, H., 1983. Börülcede (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) Çeşit-Ekim Zamanı Üzerinde Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20/1 : 25- 40.
55. Toğay, Y. ve 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, Sayfa: 130-133.
56. Mohammed, I. B., Olufajo, O. O., Singh, B. B., Miko, S. ve Mohammed, S. G. 2008. Growth and Development of Components of Sorghum/Cowpea Intercrop in Northern Nigeria. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, Vol. 3, No. 3. ISSN 1990-6145.
57. Karasu, A., 1999. Isparta ekolojik koşullarında bazı börülce (*Vigna unguilata* L) çeşit ve ekotiplerinin agronomik karakterlerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla bitkileri Kongresi, s. 371-376, Adana.
58. Weber, C.R., Shibles R.M. and Byth D.E., 1966. Effect of plant population and row spacing on Soybean development and production. *Amer Soc Agro J*, 58: 99-102.
59. Akman, Z., Sencar, Ö., 1998 Mısır ve Baklagil (Fasulye ve Börülce) Birlikte Üretiminde Farklı Ekim Sistemlerinin Verim ve Bazı Agronomik Karakterlere Etkisi (ekim bitki boyu hk.)
60. Ünlü, H., Padem H., 2005. Börülce (*Vigna unguiculata* (L) Walp.) Çeşitlerinde Farklı ekim zamanlarının Sulu ve Kurak Koşullarda Verim Ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9-3.

61. Geren, H., Avcıoğlu, R., Soya, H., 2003. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003. Diyarbakır : 363-367s.
62. Dadson, R.B., Hashem, F.M., Javaid, I., Joshi, J., Allen, A.L. ve Devine, T.E. 2005. Effect of Water Stress on The Yield of Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) Genotypes in The Delmarva Region of the United States. *J. Agron. Crop Sci.*, 191: 210-217.
63. Baydar, H., 2002. Tarla Bitkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Notu Yayın No: 2, Isparta
64. Mahala, A.G., Elhussein, A. A., Gasim, S.M., Abdelmulla A. A., 2014. Nutritive Values Of Eight Of Genotypes Of Cowpea Whole Plants As Fodder. *U of K. J. Vet. Med. And Anim. Prod. Vol.5, No.1* : 42-50.
65. Ayan, I., Mut, H., Başaran, U., Acar, Z., Asçı, O., 2012. Forage Potential of Cowpea (*Vigna unguiculata* L. WALP). *Turkish Journal of Field Crops*, 17(2) : 135-138.
66. Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Analizleri. II. Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 453. Ankara. s:51-70
67. Tejada, R., L. R. McDowell, F. G. Martin and J. H. Conrad. 1985. Mineral element analyses of various tropical forages in Guatemala and their relationship to soil concentrations. *Nutr. Rep. Int.* 32:313-323
68. Ebstein I and Bloom EJ 2005. Mineral Nutrition of Plants: Principles and Perspectives, 2nd edt., Sunderland, M.A.(ed.),USA
69. Çulha, G., Bozoğlu, H., 2017 Amazon ve Sırma Börölce Çeşitlerinin Tane Kalitesine Farklı Kültürel Uygulamaların Etkisi OMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun, KSÜ Doğa Bil. Derg., 20 (Özel Sayı), 362-366, 2017

EKLER



ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Yozgat'ta doğan Elif KATLAN, ilkokulu Cumhuriyet İlköğretim Okulu, ortaokul Sakarya İlköğretim Okulu ve liseyi Yozgat'ta tamamlamıştır. 2009 yılında Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nden mezun olmuştur.

2015 yılında yüksek lisans eğitimine Yozgat Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında başlamıştır. Prof. Dr. Hanife MUT danışmanlığında “**Yozgat Şartlarında Farklı Kükürt Dozlarının Yemlik Börülce (*Vigna unguiculata L.*)’nın Ot Verimi ve Ot Kalitesinin Etkisi**” tez konusu olarak belirlenmiş ve 2018 yılında başarıyla bitirilmiştir.

İletişim Bilgileri:

Telefon: 0354 212 21 02

e-posta: elifkatlan@hotmail.com