

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

ÇEMEN (*Trigonella foenum-graecum* L.)'DE FARKLI HÜMİK ASİT DOZLARI
VE EKİM ZAMANLARININ VERİM VE BAZI MORFOLOJİK ÖZELLİKLER
ÜZERİNE ETKİLERİ

Erman BEYZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2016

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Erman BEYZİ tarafından hazırlanan “Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)'de Farklı Hümik Asit Dozları ve Ekim Zamanlarının Verim ve Bazı Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri” adlı tez çalışması 20/06/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Bilal GÜRBÜZ

Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri :

Başkan: Prof. Dr. Dilek BAŞALMA

Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Bilal GÜRBÜZ

Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Serkan URANBEY

Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Belgin COŞGE ŞENKAL

Bozok Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. Arif İPEK

Çankırı Karatekin Üniversitesi Biyoteknoloji Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. İbrahim DEMİR

Enstitü Müdür V.

ETİK

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

20.06.2016

Erman BEYZİ

ÖZET

Doktora Tezi

ÇEMEN (*Trigonella foenum-graecum* L.)'DE FARKLI HÜMİK ASİT DOZLARI VE EKİM ZAMANLARININ VERİM VE BAZI MORFOLOJİK ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİLERİ

Erman BEYZİ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bilal GÜRBÜZ

Bu araştırma, çemen bitkisinde farklı hümik asit dozları ve ekim zamanlarının verim ve bazı morfolojik özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Mithatpaşa Çiftliğine ait deneme tarlasında 2014-2015 yazlık yetiştirme periyodunda iki yılda yürütülmüştür. Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parsellere dört farklı ekim zamanı (1 Mart, 15 Mart, 1 Nisan, 15 Nisan), alt parsellere 4 farklı hümik asit dozları (Kontrol, 2, 4 ve 6 lt/da) yerleştirilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, 2014 yılında; bitki boyu 22.67 - 30.39 cm, bitkide dal sayısı 2.65 – 3.13 adet, bitki başına bakla sayısı 3.08 – 4.30 adet, 1000 tohum ağırlığı 15.49 – 21.90 g, biyolojik verim 184.81 – 350.56 kg/da, tohum verimi 47.33 - 87.69 kg/da, sabit yağ oranı % 4.40 – 6.21 ve ham protein oranı % 26.24 – 29.74 arasında değişim göstermiştir. 2015 yılında ise; bitki boyu 45.84 – 63.29 cm, bitkide dal sayısı 3.73 – 4.40 adet, bitki başına bakla sayısı 7.40 – 16.08 adet, 1000 tohum ağırlığı 18.93 – 21.16 g, biyolojik verim 492.59 - 872.22 kg/da, tohum verimi 144.92 - 237.92 kg/da, sabit yağ oranı % 4.53 – 6.56 ve ham protein oranı % 22.99 - 30.03 arasında değişim göstermiştir. Sonuçlar toplu olarak değerlendirildiğinde, hümik asit uygulamalarının çemen bitkisinin ham protein oranı hariç incelenen diğer tüm karakterler üzerinde etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

Haziran 2016, 97 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Trigonella foenum-graecum*, çemen, hümik asit, tohum verimi, 1000 tohum ağırlığı, biyolojik verim.

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

THE EFFECTS OF DIFFERENT HUMIC ACID DOSES AND SOWING TIMES ON YIELD AND SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERS OF FENUGREEK (*Trigonella foenum-graecum* L.)

Erman BEYZI

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

Supervisor: Prof. Dr. Bilal GURBUZ

This research was conducted to investigate the effects of different humic acid doses and sowing times on yield and some morphological characteristics of fenugreek during the growing period of summer season in 2014 and 2015 over the experimental fields of Erciyes University Agricultural Research and Implementation Center. Experiments were conducted in randomized blocks split plots experimental design with 4 replications. Four different sowing times (1st and 15th of March; 1st and 15th of April) were placed in main plots and four different humic acid doses (control, 2,4 and 6 liters/da) were placed in sub-plots.

Current findings revealed for the year 2014 that plant heights varied between 22.67 - 30.39 cm, number of branches per plant between 2.65 – 3.13, number of pods per plant between 3.08 – 4.30, thousand seed weights between 15.49 – 21.90 g, biological yields between 184.81 – 350.56 kg/da, seed yields between 47.33 - 87.69 kg/da, fixed oil contents between 4.40 – 6.21% and crude protein ratios between 26.24 – 29.74%. For the year 2015; plant heights varied between 45.84 – 63.29 cm, number of branches per plant between 3.73 – 4.40, number of pods per plant between 7.40 – 16.08, thousand seed weights between 18.93 – 21.16 g, biological yields between 492.59 - 872.22 kg/da, seed yields between 144.92 - 237.92 kg/da, fixed oil contents between 4.53 – 6.56% and crude protein ratios between 22.99 - 30.03%. When the results are evaluated collectively, applications of humic acid has been observed that there is no impact on the examination of all the characters for fenugreek except for the crude protein content.

June 2016, 97 pages

Key Words: *Trigonella foenum-graecum*, fenugreek, humic acid, seed yield, thousand seed weight, biological yield.

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında, yürütülmesinde ve sonuçlanmasında kısaca her aşamasında bana yol gösteren değerli danışman hocam Prof. Dr. Bilal GÜRBÜZ (Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı)'e en içten dileklerimle teşekkür ederim. Çalışmalarım süresince desteklerini eksik etmeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Dilek BAŞALMA (Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı), Prof. Dr. Sebahattin ÖZCAN (Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı), Prof. Dr. Neşet ARSLAN (Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı) ve Prof. Dr. Belgin COŞGE ŞENKAL (Bozok Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı)'a, tüm hayatım boyunca maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen aileme, eşime ve arkadaşlarıma, denemenin kurulması, sonuçlandırılması, sonuçların değerlendirilmesi, analizinde yardımlarını gördüğüm Doç. Dr. Arif İPEK (Çankırı Karatekin Üniversitesi Biyoteknoloji Anabilim Dalı)'e en içten teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Bu tez çalışması, ‘‘TÜBİTAK 2211-C Öncelikli Alanlara Yönelik Burs Programı’’ tarafından desteklenmiştir.

Erman BEYZİ

Ankara, Haziran 2016

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR	iv
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	16
3.1 Materyal	16
3.1.1 Deneme yerinin iklim özellikleri	17
3.1.2 Deneme yerinin toprak özellikleri.....	18
3.2 Yöntem	18
3.2.1 Hümik asit uygulaması	20
3.2.2 Bakım.....	21
3.2.3 Hasat İşlemleri.....	22
3.3 Verilerin Elde Edilmesi.....	23
3.4 Verilerin Değerlendirilmesi	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	26
4.1 Bitki Boyu (cm).....	26
4.2 Bitkide Dal Sayısı (adet).....	30
4.3 Bitki Başına Bakla Sayısı (adet)	34
4.4 Baklada Tohum Sayısı (adet)	38
4.5 Bakla Boyu (cm)	42
4.6 İlk Bakla Yüksekliği (cm)	46
4.7 İlk Dallanma Yüksekliği (cm)	49
4.8 1000 Tohum Ağırlığı (g).....	53
4.9 Biyolojik Verim (kg/da)	56

4.10 Tohum Verimi (kg/da)	60
4.11 Hasat İndeksi (%).....	64
4.12 Sabit Yağ Oranı (%)	68
4.13 Ham Protein Oranı (%).....	72
5. SONUÇ.....	77
KAYNAKLAR	88
ÖZGEÇMİŞ	94



KISALTMALAR DİZİNİ

EZ1	1. Ekim zamanı (1 Mart)
EZ2	2. Ekim zamanı (15 Mart)
EZ3	3. Ekim zamanı (1 Nisan)
EZ4	4. Ekim zamanı (15 Nisan)
HA	Hümik asit
S.D.	Serbestlik derecesi
K.T.	Kareler toplamı
K.O.	Kareler ortalaması
A.Ö.F.	Asgari önemli fark
C.V.	Coefficient of variation
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Çemen bitkisinin tohumundan ve uygulanan hümik asitten bir görünüş.....	16
Şekil 3.2 Deneme yerinin hazırlanması ve ekimlerin yapılması.....	19
Şekil 3.3 Parsellere hümik asit uygulaması	20
Şekil 3.4 Arazide bakım işlemleri.....	22
Şekil 3.5 Hasatların yapılması	23
Şekil 4.1 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre bitki boyundaki değişim.....	29
Şekil 4.2 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre bitkide dal sayısındaki değişim.....	33
Şekil 4.3 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre bitki başına bakla sayısındaki değişim.....	37
Şekil 4.4 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre baklada tohum sayısındaki değişim.....	41
Şekil 4.5 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre bakla boyundaki değişim.....	45
Şekil 4.6 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre ilk bakla yüksekliğindeki değişim.....	48
Şekil 4.7 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre ilk dallanma yüksekliğindeki değişim.....	52
Şekil 4.8 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre 1000 tohum ağırlığındaki değişim.....	55
Şekil 4.9 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre biyolojik verimdeki değişim.....	59
Şekil 4.10 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre tohum verimindeki değişim.....	63
Şekil 4.11 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre hasat indeksindeki değişim.....	67
Şekil 4.12 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre sabit yağ oranındaki değişim.....	71
Şekil 4.13 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre ham protein oranındaki değişim.....	75

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Deneme Yerinin Uzun Yıllar Ortalaması ve 2014-2015 Sezonuna Ait	
Sıcaklık, Nispi Nem ve Yağış Miktarı Değerleri	17
Çizelge 3.2 Deneme Yerinden Alınan Toprak Numunelerine Ait Analiz Sonuçları	18
Çizelge 3.3 Çemen parsellerinin yıllara göre ekim tarihleri	19
Çizelge 3.4. Denemeye ait hümik asit uygulama tarihleri	20
Çizelge 3.5. İki farklı yılda denemeye ait hasat tarihleri	22
Çizelge 4.1 Bitki boyuna ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları	26
Çizelge 4.2 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre bitki boyunda oluşan	
2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (cm) ve farklı Duncan grupları	27
Çizelge 4.3 Bitkide dal sayısına ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları	30
Çizelge 4.4 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre bitkide dal sayısında	
oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (adet).....	32
Çizelge 4.5 Bitki başına bakla sayısına ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları	34
Çizelge 4.6 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre bitki başına bakla sayısında	
oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (adet) ve farklı Duncan grupları	36
Çizelge 4.7 Baklada tohum sayısına ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları.....	38
Çizelge 4.8 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre baklada tohum sayısında	
oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (adet) ve farklı Duncan grupları	39
Çizelge 4.9 Bakla boyuna ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları.....	42
Çizelge 4.10 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre bakla boyunda oluşan	
2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (cm) ve farklı Duncan grupları.....	43
Çizelge 4.11 İlk bakla yüksekliğine ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları	46
Çizelge 4.12 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre ilk bakla yüksekliğinde	
oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (cm) ve farklı Duncan grupları	47
Çizelge 4.13 İlk dallanma yüksekliğine ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları	50
Çizelge 4.14 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre ilk dallanma	
yüksekliğinde oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (cm) ve farklı	
Duncan grupları.....	51
Çizelge 4.15 1000 tohum ağırlığına ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları	53
Çizelge 4.16 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre 1000 tohum ağırlığında	
oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (g) ve farklı Duncan grupları	54
Çizelge 4.17 Biyolojik verime ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları.....	57

Çizelge 4.18 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre biyolojik verimde oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları.....	58
Çizelge 4.19 Tohum verimine ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları	61
Çizelge 4.20 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre tohum veriminde oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları.....	62
Çizelge 4.21 Hasat indeksine ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları	65
Çizelge 4.22 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre hasat indeksinde oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (%) ve farklı Duncan grupları.....	66
Çizelge 4.23 Sabit yağ oranına ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları.....	68
Çizelge 4.24 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre sabit yağ oranında oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (%) ve farklı Duncan grupları.....	69
Çizelge 4.25 Ham protein oranına ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları.....	72
Çizelge 4.26 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre ham protein oranında oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (%) ve farklı Duncan grupları.....	73
Çizelge 5.1 Ekim zamanları ve hümik asit dozları interaksyonunun incelenen özelliklere ait ortalama değerleri ve farklı Duncan grupları	84
Çizelge 5.2 Ekim zamanları ve hümik asit dozları interaksyonunun incelenen özelliklere ait ortalama değerleri ve farklı Duncan grupları	85
Çizelge 5.3 Ekim zamanları ve hümik asit uygulamalarının incelenen özelliklere ait ortalama değerleri ve farklı Duncan grupları	86
Çizelge 5.4 Ekim zamanları ve hümik asit uygulamalarının incelenen özelliklere ait ortalama değerleri ve farklı Duncan grupları	87

1. GİRİŞ

İnsanoğlu ilk günden beri bitkileri, hem hastalıkları tedavi amaçlı hem de gıda olarak kullanmaktadır. Bu bitkilerin, günümüzdeki en önemli kullanım alanlarından biri tıbbi amaçlı kullanımıdır. Dünya’da tıbbi amaçlı olarak yaklaşık 20 bin bitki türünün kullanıldığı ve 4 bin kadar bitkisel drogun ise kullanıma uygun olduğu bildirilmektedir (Gürel 2014).

Ülkemiz, tıbbi ve aromatik bitkiler bakımından oldukça zengin tür çeşitliliğine sahiptir. Dünyada yaygın olarak bulunan kişniş, defne, haşhaş, rezene, kimyon gibi bitkilerin ülkemizde kültürü yapılmakta olup, çemen bitkisi de bu bitkiler içerisinde önemli bir yere sahiptir (Gökçe 2015).

Çemen Fabales takımının, Fabaceae (Baklagiller) familyasının, *Trigonella* cinsinde yer almaktadır. Çemen bitkisi, halk arasında "buy otu" olarak bilinir. *Trigonella* cinsi çoğunluğu Akdeniz çevresinde yayılış gösteren 80 kadar tür içermekte ve Türkiye florasında 32 tür ve 2 alt tür doğal olarak yetişmektedir. Bunlardan da *Trigonella foenum-graecum* L. türünün kültürü yapılmaktadır (Güner vd. 2012, Davis 1982, Kızıl ve Arslan 2003, Gökçe 2015).

Çemen bitkisinin, dünyada Türkiye, Fas, İspanya, Yunanistan, Fransa, Mısır, Hindistan ve Cezayir gibi ülkelerde (Gençkan 1983, Akgül 1993), ülkemizde ise Konya, Gaziantep, Afyon, Şanlıurfa, Hatay, Çankırı, Kayseri gibi illerde yetiştiriciliği yapılmaktadır (Özdemir 1999, Özgüven vd. 2005).

Çemen bitkisinin ülkemizde iki adet tescilli çeşidi bulunmaktadır. Bunlardan GÜRARSLAN çemen çeşidi Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından, BERÇEM çemen çeşidi ise Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından tescil edilmiştir (Anonim 2016a).

Çemen bitkisi, ülkemiz koşullarında hem yazlık hem de kışlık olarak ekimi yapılabilen, ılıman iklimlerde iyi gelişen ve yüksek sıcaklıklara dayanıklı olan önemli tıbbi aromatik bitkilerimizden biridir (Kevseroğlu ve Özyazıcı 1997). Ayrıca yapılan çalışmalara göre, çemen bitkisinin kışlık olarak en uygun ekim zamanının 15 Ekim – 15 Kasım tarihleri arasında olduğu bildirilmiştir (Karadağ ve Büyükburç 2002, Tokbay 2007, Gökçe 2015).

Çemen bitkisi 30-60 cm arasında boylanan bir yıllık ve otsu bir bitkidir. Sapları yuvarlağa yakın ve içi boş olup, yaprakları yonca gibi üçlüdür. Yaprakçıklar hemen hemen aynı irilikte, 10-40 mm uzunluğunda ve 8- 15 mm genişliğinde ters yumurta formu gösterirler. Çiçekler 10- 18 mm uzunluğunda tek veya ikili olarak yaprak koltuklarından çıkar ve sapsızdırlar. Taç yapraklar sarımsı beyaz, bazen hafif pembe renklidir. Taç yapraklar çanak yaprağa nazaran iki kat daha uzundur ve dışta bir bayrak, içte iki adet kanatçık ve kayıkçıktan meydana gelmiştir. Kanatçıklar bayrakçığın yarı uzunluğundadır. Kayıkçık küt veya yuvarlakça olup ancak çanak uzunluğundadır. Taç yapraklar tabanda altı parçalı çanak yaprakla sarılmıştır. Çanak yaprağın üzeri bariz tüylüdür. Çiçekler görüldükten sonra 10 gün içinde meyve bağlama gözlenmiştir. Baklalar 5- 11 cm uzunlukta kıvrık ve sivri uçlu olup, ortalama 10-20 adet arasında tohum taşır. Tohumlar 3-5 mm uzunlukta sert, köşeli, üzeri ince pürüklü, renkleri kirli sarıdan koyu kahverengiye kadar değişir. Parmaklar arasında ovuşturulduğunda özel çemen kokusu hissedilir (Gençkan 1983, Baytop 1984, Köroğlu 1985).

Çemen tohumu bileşiminde; % 7-10 sabit yağ, müsilaj, % 27 protein, azotlu bileşikler, flavonoit, kolin gibi maddeler bulunmaktadır (İpek vd. 2008).

Çemen bitkisi, hem halk hekimliğinde hem de tıpta ve eczacılıkta yaygın olarak kullanılmakla beraber, kozmetik ve gıda ürünlerinde de yaygın kullanım alanına sahiptir. Çemen bitkisinin tohumları ve taze yaprakları çeşitli kullanım alanı bulmuştur. Öğütülmüş tohumları; turşular, çorbalar, soslar ve et ürünlerinde, gıda sanayinde, fırın ürünlerinde, şekerleme ve dondurmalarda kullanılırken, taze yaprakları ise salata ve sebze olarak tüketilmektedir. Ayrıca çemen bitkisinin bazı kısımları, pastırma üzerine kaplanan karışımın da başlıca bileşenini oluşturur. Çemenin pastırma üzerine

kaplanmasındaki amaç, hem pastırmayı dış mikroorganizma etkilerinden korumak, hem de pastırmaya lezzet, tat ve aroma kazandırmaktır. Halk arasında çemenden gaz ve tahriş giderici, bağırsak ve göğüs yumuşatıcı, sindirimi kolaylaştırıcı ve balgam söktürücü olarak yararlanılmaktadır. Ayrıca boğaz ağrısını giderici, bronşit, ateş düşürücü, yara iyileştirici ve kan şekerini düşürücü özelliği olmasından dolayı şeker hastalığında ve kanser tedavisinde kullanılmaktadır (Baytop 1984, Hornok 1992, Akgül 1993, Arslan vd. 1989a, Abdelgani vd. 1998, Doğruer vd. 1998, Küçük ve Gürbüz 1999, Kök ve Arslan 2003, Boran 2011).

Ülkemizde çemen üretimi son yıllarda artış göstermiştir. 2014 yılında çemen ekim alanı 1.979 da iken 2015 yılında 4.825 da alana yükselmiştir. Çemen üretimine bakıldığında, 2014 yılında 218 ton iken, 2015 yılında 491 tona ulaşmıştır. Ayrıca çemen verimi ise 2014 yılında 110 kg/da iken 2015 yılında 114 kg/da olmuştur (Anonim 2016b).

Ülkemizde son yıllarda tıbbi aromatik bitkilere olan talep giderek artmaktadır. Ancak çemen bitkisinin üretim değerlerine bakıldığında ülkemizde istenilen düzeylere ulaşamamıştır. Üretim alanlarında çemenin payının yükseltilmesi ve bu bitkinin materyal olarak çeşitli alanlarda kullanım olanaklarının artırılması ile çemen bitkisinin hak ettiği düzeye ulaşacağı beklenmektedir.

Organik gübreler, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını düzelterek bitki besin maddelerinin alımını kolaylaştırır. Ayrıca bu gübreler, bitki veya hayvan atıkları ile bunların yan ürünlerinden hazırlanmış ürünler olup, bünyelerinde bitki besin maddelerini organik bileşikler halinde bulundurlar. Son zamanlarda organik tarımda birçok gübre çeşidi kullanılmakta olup, bunlar arasında hümik asit, fulvik asit, kompost benzeri organik materyalleri içeren ticari gübrelerde kullanılmaya başlanmıştır (Ergönül 2011).

Ticari olarak üretilen hümik asitler, toz veya sıvı formda olabildiği için bitkiye, toprağa ve tohuma uygulanabilmektedir. Ayrıca yabancı ot ilaçları ve bitki besin maddeleri ile karışabilmektedir (Kolsarıcı vd. 2005).

Hümik asitlerin toprak yapısı üzerine birçok olumlu etkileri vardır. Bu olumlu etkiler; toprak tuzluluğunun düşürülmesi, toprak renginin düzeltilmesi ve bitki için yararlı besin elementlerinin alınımının kolaylaştırılması olarak sayılabilir. Ayrıca hümik asitler, kil mineralleri ile birleşerek toprağı daha tanecikli duruma getirerek toprağın yapısını düzeltir, verimsiz killi toprakların parçalanmasını sağlayarak verimli toprak haline dönüştürür ve toprağın zamanla sıkışmasını önleyerek daha havadar ve kabarık kalmasını sağlar (Ergönül 2011). Ayrıca hümik asitler üzerine yapılan bazı çalışmalarda, bitki büyümesi ve gelişimi üzerinde de etkili olduğu belirtilmiştir. Düşük miktarlarda uygulandığında gelişimi olumlu yönde etkilediği; bununla beraber fazla miktarlarda uygulandığında ise gelişim üzerinde etkisiz veya olumsuz etkilere sahip olduğunu belirtilmiştir (Kargıcak 2010).

Hümik asitler, yüksek miktarda karboksil, hidroksil, metoksil ve karbonil grupları halinde oksijen içermektedir. Hümik asitin katyon değişim ve su tutma kapasitesi ile oksijen içeriğinin yüksek olması toprak verimliliği arttırmakta ve bu da bitki büyümesini hızlandırmaktadır. Ayrıca hümik asitler, çözünmeyen metal iyonları, oksitleri ve hidroksitleri çözünebilir formlarda bağlayarak, bitki ihtiyaç duydukça bitkinin ihtiyacına sunmaktadır. Bitkinin besinleri kolay ve sürekli almasını sağlayarak topraktaki azot oranını artırır. Ayrıca bitkinin, toprakta bulunan azot, fosfor, potasyum, demir, çinko ve iz elementler gibi besinleri almasını kolaylaştırmakta ve toprağın pH değerini düşürmektedir (Kütük vd. 1999, Kocaman 2010, Öndin 2013).

Hümik asitler, ülkemizde ve dünyada son yıllarda çok farklı alanlarda (çevre teknolojileri, sondaj teknolojileri, tutkal, boya, baskı mürekkepleri vb.) kullanım alanına sahip olmuştur. Ayrıca kanatlı ve büyükbaş hayvanlarda hastalıklara karşı dayanıklılık kazandırmada, süt veriminin ve yumurta kalitesinin artmasında önemli faydalar sağlamıştır. İnsanlarda ise, AIDS, astım, bronşit, grip, mide rahatsızlıkları, böbrek taşı, hemoroit gibi birçok hastalığın tedavisinde önemli yer tutmaktadır (Ergönül 2011).

Bu tezin yapılış amacı, farklı hümik asit dozları ve ekim zamanlarının çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)’de verim ve bazı morfolojik özellikler üzerine etkilerini belirlemektir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ali - Zade ve Gadzhieva (1977), hümik asitin nohut bitkisinin bitki büyümesi ve nükleik asit kapsamı üzerine etkilerini araştırdığı çalışmalarında, nohuda uyguladıkları 20 mg/l düzeyindeki hümik asit uygulamaları sonucunda tepe ve kök gelişiminin arttığı, paralelinde kuru ağırlıkta da artış olduğu sonucunu bildirmişlerdir. Halbuki giberellik asit ya da hümik asit ve giberellik asit karışımının büyümeyi geciktirdiğini belirlenmiştir. Ayrıca hümik asit ve giberellik asitin beraber kullanılması durumunda nükleik asit kapsamının daha fazla arttığını bildirmişlerdir.

Tan ve Tantiwiranond (1983), fulvik ve humik asitlerin, kum kültürlerinde yetiştirdikleri soya fasulyesi, yer fıstığı ve yonca bitkilerinin büyümesinde teşvik edici etkisinin olduğu sonucunu bildirmişlerdir. Ayrıca en uygun değerin ise 400–800 mg/kg olduğunu bildirmişlerdir.

Singh ve Nand (1984), Hindistan ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmalarında, çemen bitkisine, 15 Ekim ve 15 Kasım olmak üzere iki farklı ekim zamanı, sıra arası mesafe ve azotlu gübre uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda, en yüksek tohum verimini 15 Kasım tarihinde ekilen, 15 cm sıra aralığı ve 4.5 kg/da azot dozu uygulamasından elde etmişlerdir.

Şivka (1988), sera koşullarında saksıda yaptığı denemede, toprağa artan miktarlarda verilen hümik asit (Herbex) ile çeşitli azot ve fosfor düzeylerinin pamuk bitkisinin gelişmesi ve bazı bitki besin maddeleri alımı üzerine etkilerini incelemiştir. Toprağa verilen hümik asidin pamuk bitkisinin kuru madde miktarı ile birlikte topraktan kaldırdığı N, P ve K miktarını önemli derecede arttırdığını belirlemiştir.

Arslan vd. (1989b) yürüttükleri çalışmalarında, farklı ekim zamanlarının (1 Mart, 15 Mart, 1 Nisan ve 15 Nisan) çemen bitkisinin verimine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. En fazla biyolojik verimi 343.4 kg/da ile birinci ekim zamanında, en fazla tohum verimini ise 112.8 kg/da ile yine birinci ekim zamanında ortaya çıktığını

bildirmişlerdir. Hasat indeksi ise en yüksek % 34.8 ile dördüncü ekim zamanında, en düşük hasat indeksi % 28.7 ile ikinci ekim zamanında olduğunu bildirmişlerdir.

Baswana ve Pandita (1989) yürüttükleri çalışmalarında, ekim zamanlarının (15 Eylül, 5 Ekim, 25 Ekim ve 14 Kasım) çemen bitkisinin verimine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada, tohum verimini sırasıyla 266 kg/da, 271 kg/da, 184 kg/da ve 150 kg/da olarak bulmuşlardır. Ayrıca çalışmada, farklı sıra arası mesafede (20, 30 ve 40 cm) kullanmışlar ve en yüksek verimin 20 cm sıra aralığında yetiştirilen bitkilerde ortaya çıktığı sonucunu bildirmişlerdir.

Vang vd. (1991), organik ve kimyasal gübrelerle birlikte hümik asit (35 lt /ha) ilave ettiği karışımda üzüm bitkisi yetiştirmiş ve kontrol parsellerine de sadece azotlu, fosforlu, potasyumlu gübre vermişlerdir. Denemede, hümik asit ile destekli organik gübreli ortamlarda daha yüksek üzüm veriminin alındığını ve meyvenin şeker içeriğinin de kontrolden yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Govindasmy ve Chandrasekaran (1992) çalışmalarında, hümik asidi (30 ve 60 kg/ha) şeker pancarı bitkisinin yapraklarına püskürterek uygulamışlardır. Hümik asit uygulamasının hasat sonunda şeker pancarında 60 kg/ha uygulamasının ürün miktarında, bitkideki besin miktarı ve şeker oranında artış sağladığını bildirmişlerdir.

Sözüdoğru vd. (1996), besin çözeltisine ilave edilen hümik asitin 0, 30, 60, 90 ve 120 ppm düzeylerinin fasulye bitkisinin, gelişimi ve besin maddeleri alımı üzerine etkisini araştırmışlardır. Hümik asitin bitkilerin kuru ağırlıkları üzerine önemli bir etkisi bulunmadığı, bazı elementlerin alımını önemli derecede arttırdığı, kontrole göre hümik asit uygulamalarının yaprakların N, P, Fe, Mn ve Zn kapsamalarını arttırdığı sonucunu bildirilmişlerdir.

Tok vd. (1998), ayçiçeği ve soya fasulyesinde verim ve verim unsurlarına, farklı dozlarda uygulanan hümik asit bileşiklerinin etkisini incelemişlerdir. Denemede, her iki bitkide hümik asit bileşiklerinin dane verimini, bakla sayısını, bakla ağırlığını, bitki boyunu ve 1000 dane ağırlığını arttırdığını bildirmişlerdir.

Ayanoğlu ve Mert (1999), Hatay ekolojik koşullarında iki yıl süre ile yaptıkları çalışmalarında, seçilmiş 35 çemen hattı kullanmışlardır. Denemede, tohum veriminin 132.3- 220.1 kg/da, bitki boyunun 92.5-139.6 cm, bin tohum ağırlığının 12.23-18.58 g, bitki başına dal sayısının 3.58-5.66 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Kütük vd. (1999) yapmış oldukları çalışmalarında, toprağa uygulanan 6 farklı (100, 250, 500, 1000, 2000 ve 4000 ppm) hümik asidin toprağın pH değerlerini düşürdüğünü ve alınabilir Fe, Mn ve Zn miktarının arttığını bildirmişlerdir.

Özdemir (1999) yaptığı çalışmasında, materyal olarak kullandığı tek bitki seleksiyonuyla seçilmiş yedi adet çemen hattının verim ve verim öğelerini belirlemeye çalışmıştır. Çemen hatlarında, tohum veriminin 142.5-305.5 kg/da, bitki boyunun 49.40-71.40 cm, bitki başına meyve sayısının 11.20-15.00 adet, biyolojik verimin 399.3- 741.8 kg/da, bitkide dal sayısının 2.32-3.13 adet, bin tohum ağırlığının 14.80- 19.60 g, meyvede tohum sayısının 13.10-15.20 adet ve meyve bağlama yüksekliğinin ise 22.80-31.80 cm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Gürbüz vd. (2000), Ankara koşullarında yaptıkları çalışmada materyal olarak tek bitki seleksiyonu ile geliştirilen 36 çemen hattında verim özellikleri arası ilişkileri belirlemeye çalışmışlardır. Denemede, çemen bitkisinde her iki yılda da tek bitki verimi ile meyve sayısı ve bin tohum ağırlığı arasında pozitif ve önemli düzeyde ilişkiler gözlenmiştir. Her iki yılda da Path analizi sonucunda bin tohum ağırlığının, tek bitki verimi üzerine doğrudan en yüksek olumlu etkiyi gösterdiğini, bitki boyu ve dal sayısının her iki yılda da tek bitki verimi üzerine doğrudan negatif yönde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Soylu vd. (2000), 1997 ve 1998 yıllarında Konya ekolojik şartlarında yaptıkları çalışmalarında, farklı ekim zamanlarının (7 Mart 1997 - 2 Mayıs 1997, 9 Mart 1998 - 4 Mayıs 1998 tarihleri arasında) çemen genotiplerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkilerinin belirlemeye çalışmışlardır. Sonuçlara göre iki yılın ortalaması olarak en yüksek tane verimleri 85.8 kg/da ile 1. ve 83.4 kg/da ile 2. ekim zamanlarından elde edilirken, çemen genotipleri içerisinde ise “popülasyon” ve “2 nolu hat’ın” ilk sırada yer

aldığını ve genellikle mart ayından sonra yapılan ekimlerin incelenen verim ve verim öğelerinde önemli düşüşler meydana getirdiğini bildirmişlerdir.

Thenmozhi vd. (2004), hümik asitin VRI 2 yerfıstığı çeşidinin kalite özelliklerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, üç ana konu uygulaması (Kontrol, % 100 ya da % 75 ya da önerilen gübre oranı) ve dokuz yan konu uygulaması yapılmıştır. Denemede, hümik asidin inorganik gübrelerle beraber uygulanmasının yer fıstığının kabuk yüzdesi, yüz tohum ağırlığı, protein ve yağ içeriklerini artırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca toprağa hümik asit uygulamasının diğer uygulama yöntemlerine göre en iyi sonucu verdiğini ve en iyi değerlerin 20 kg/ha'lık hümik asit dozu ile önerilen gübrenin birlikte uygulanması sonucunda elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Başbağ ve Tonçer (2005), Diyarbakır ekolojik koşullarında yaptıkları bir çalışmada, seleksiyon ıslahı ile elde edilen 50 çemen hattının tohum verimi ve verim unsurlarını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma sonucunda, bitki boyunun 32.43 - 43.73 cm, bitkide ana dal sayısının 1.20 - 2.73 adet, alt bakla yüksekliğinin 13.47 - 20.97 cm, bitkide bakla sayısının 5.80 - 14.00 adet, baklada tane sayısının 13.30 - 16.43 adet, bin tane ağırlığının 12.90 - 16.69 g, tohum veriminin 75.65 - 174.76 kg/da ve biyolojik verim ise 236.72 - 472.03 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Day (2005), Ankara koşullarında 2003 yılında sera ve tarla koşullarında yaptığı araştırmasında, farklı hümik asit uygulama zamanı (ekimden önce, 4-5 yapraklı devrede, sapa kalkmadan önce) ve dozlarının (0, 60, 120, 180 g/da) ayçiçeğinde dekara tane verimini ve yağ oranını artırdığını bildirmiştir. Ayrıca sera denemesinde, hümik asit dozlarının kök uzunluğuna belirgin etkisinin olmadığını, hümik asit dozlarının (60 g/da) fide boyunu artırdığını, hümik asit dozu arttıkça ayçiçeğinde kök yaş ağırlığının, fide kuru ağırlığının ve fide yaş ağırlığının arttığı sonucunu bildirmiştir.

İçel (2005), hümik asit uygulama zamanı ve dozlarının aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de verim, verim öğeleri ve yağ oranına etkisini belirlediği çalışmada, tarla denemesinde, en yüksek bitki boyunun Z2=Çıkıştan sonra 4-5 yapraklı devrede, 63.4 cm ile 6 g/da hümik asit uygulamasından, bitkide en yüksek tane veriminin Z2=

Çıkıştan sonra 4-5 yapraklı devrede, 10.47 g/bitki ile 12 g/da humik asit uygulaması yapılmış parsellerden, en yüksek dekara tane veriminin $Z_2 =$ Çıkıştan sonra 4-5 yapraklı devrede, 135.33 kg/da ile 12 g/da humik asit uygulamalarından ve en yüksek yağ oranının ise $Z_1 =$ Ekimden önce toprağa, % 48.0 ile 12 g/da humik asit uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

Kolsarıcı vd. (2005), farklı humik asit dozlarının (kontrol (su), 60, 120 ve 180 g/100 kg tohum) ayçiçeğinde fide gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, materyal olarak Sanbro, Isera ve P-4223 ayçiçeği çeşitlerine ait tohumlar ile ticari ismi Delta Plus 15 (150 g/l HA+30 g/l potasyum oksit) olan HA kullanmışlardır. Denemede, çıkış oranının çeşitlere ve humik asit dozlarına göre değişmediği ve uygulanan humik asit dozlarının fide boyunu ve kök uzunluğunu kontrole göre artırdığı, ekimden önce tohumların 60 g HA/100 kg tohum ile muamele edilmesinin ayçiçeğinde fide gelişimini olumlu yönde etkilediği sonucuna bildirmişlerdir.

Singh vd. (2005), Hindistan ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmalarında, farklı ekim zamanlarının (30 Ekim, 15 Kasım ve 30 Kasım) ve sıra aralığının (22.5 ve 30 cm) çemen bitkisi üzerine etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma sonucunda en uygun ekim zamanının 30 Kasım olduğunu ve en yüksek bitki boyunun ise 30 Ekim tarihli ekimden alındığı sonucunu bildirmişlerdir.

Fallahia vd. (2006), elmalarda gelişim, verim, kalite ve yaprak beslenme düzenine, humik bileşik ve azot uygulamasının etkisini araştırdıkları denemelerinde, orta ve yüksek düzeyde azot uygulaması ile birlikte humik asit kaynağı olarak % 6 konsantrasyonunda agri-plus, humi-zyme ve humik asit olmak üzere üç farklı humik bileşik uygulamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre tüm uygulamalar elmalarda verim ve çözünebilir madde miktarını artırmış, humik asit uygulaması ile birlikte kök bölgesinde su kullanım etkinliği de artmıştır.

Kan ve Mülâyim (2006), yaptıkları bir çalışmada, çemen bitkisinin bazı tarımsal karakterleri üzerine, organik (500, 1000, 1500, 2000 kg/da) ve inorganik gübrelerin (5, 10, 15, 20 kg/da DAP ve 0.5, 1, 1.5, 2 kg/da $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) etkilerini belirlemeye

çalışmışlardır. Çalışmada, en yüksek bitki boyunun 56.54 cm, dal sayısının 3.47 adet/bitki, bakla uzunluğunun 11.37 cm, ilk bakla yüksekliğinin 17.85 cm, bitki başına bakla sayısının 9.46 adet/bitki, baklada tohum sayısının 14.65 adet/ bakla, bitki başına tohum veriminin 2.73 g/bitki, 1000 tohum ağırlığının 19.16 g ve tohum veriminin 63.78 kg/da, 2000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edildiğini bildirilmişlerdir.

Tokbay (2007), Aydın ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı ve sıra aralığının çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)'in verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında, yedi farklı ekim zamanı (15 Ekim, 15 Kasım, 15 Aralık, 15 Ocak, 15 Subat, 15 Mart ve 15 Nisan) ve farklı sıra arası (20 cm, 40 cm, 60 cm) denemiştir. Deneme sonunda en yüksek tohum veriminin ilk yılda 355.0 kg/da, ikinci yılda ise 366.0 kg/da ile ve sabit yağ oranının ilk yılda % 17.5, ikinci yılda ise % 15.6 ile 15 Kasım tarihli ekim zamanı ve 60 cm sıra arası kombinasyonundan elde edildiğini bildirmiştir.

Sammauria ve Yadav (2008), çalışmalarında çemen bitkisinde farklı fosfor (0, 2 ve 4 kg/da P_2O_5) ve çinko dozları (0, 2.5, 5.0 ve 7.5 kg/da $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) uygulamalarının çeşitli özelliklere olan etkilerini belirlemişlerdir. Çalışmada, 4 kg/da P_2O_5 uygulamasının; biyolojik verim, tohum verimi, bitkide bakla sayısı ve bitkide dal sayısı üzerinde ve 5 kg/da çinko uygulamasının ise biyolojik verim, tohum verimi, bitkideki bakla sayısı gibi özellikler üzerinde belirgin artışlar gösterdiği sonucunu bildirmişlerdir.

Yetim ve Yalçın (2008), fasulyede verim unsurları üzerine, azotla (0, 50, 100, 150, 200 mg N/kg) birlikte hümik asit (0, 75, 150, 225, 300 mg/kg) uygulamalarının etkisini araştırdıkları çalışmalarında, uygulamaların fasulyenin 'yaprak + gövde' ile ürün kuru madde miktarı ve üründe protein miktarı ile toplam azot miktarını önemli oranda artırdığını tespit etmişlerdir.

Ünsal vd. (2008), çalışmalarında, iki farklı nohut çeşidinin tane ve saplarında Zn, Fe, Cu ve Mn içeriklerine, hümik asit (0, 40 kg/da) ve çinko uygulamasının (0, 2, 4 kg/da) etkisini belirlemişlerdir. Çalışmada, hümik asit ve çinko uygulamalarında, tanede demir ve çinko ölçütlerinde en iyi sonuçların sırası ile 50.339 kg/da ve 46.596 kg/da, gövdede

ise 68.186 kg/da ve 17.289 kg/da ile 4 kg/da çinko dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bakırtaş (2009), farklı dozlarda humik asit (kontrol, 30, 60 ve 90 kg/da) uygulaması ve Rhizobium bakteri aşılmasının (aşılı ve aşısız), mercimekte (Sazak - 91) verim ve verim ile ilgili karakterlere etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, sonuçlara göre aşılama uygulamasının incelenen özelliklerle ilgili olarak önemli artışlar sağladığını ve benzer şekilde artan humik asit dozlarına paralel olarak artışlar elde edildiğini bildirmiştir. Ayrıca en yüksek tane veriminin 107.9 kg/da ile aşılama + 90 kg/da humik asit uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

Aydın (2010), bu çalışmayı, farklı orijinli çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) popülasyonlarında bazı önemli morfolojik, fenolojik ve kalite kriterlerinin belirlenmesi amacıyla 2009 yılında yürütmüştür. Çalışmada, bitki boyunun 22.7-36.0 cm, 1000 tane ağırlığının 13.5-17.8 gr, bitkide bakla sayısının 20.3-31.1 adet/bitki, baklada tane sayısının 9.4-11.6 adet/bakla, tane veriminin 20.1-106.8 kg/da, ham protein oranının % 25.4-30.8, ham kül oranının % 3.1-7.9 ve müsilaj oranının % 19.7-24.3 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Elçi (2010), farklı çemen çeşit ve popülasyonlarının Van ekolojik koşullarında bazı verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, 14 farklı çemen popülasyonu ile bir adet tescilli çemen çeşidi kullanmıştır. Çalışmada, bitki boyunun 20.1-25.5 cm, dal sayısının 0.1-0.8 adet/bitki, ilk bakla yüksekliğinin 11.1-14.2 cm, bakla sayısının 2.4-4.5 adet/bitki, bakla uzunluğunun 10.4-12.0 cm, baklada tane sayısının 9-11.9 adet/bakla, bin tane ağırlığının 11.6-17.3 g, bitki başına verimin 0.56-0.85 g/bitki, dekara verimin 26.1-50.2 kg/da, ot veriminin 111.4-169 kg/da, biyolojik verimin 137.5-213.6 kg/da, hasat indeksinin % 17-33 ve ham protein oranının % 10.1-21.9 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Tunçtürk (2010), 2008 ve 2009 yılı yazlık yetiştirme döneminde Van ekolojik koşullarında farklı gübre kaynakları, ekim zamanı ve bakteri aşılamanın çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)’de verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini

belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında, 1 Nisan ve 20 Nisan olmak üzere iki farklı ekim zamanı, beş farklı gübre kaynağı (kontrol, DAP (Diamonyum fosfat), kentsel arıtma çamuru hümik asit ve çiftlik gübresi) ile bakteri aşılması (bakterili-bakterisiz) uygulamıştır. Çalışmada, en yüksek tohum veriminin 2008 yılında 110.16 kg/da ile birinci ekim zamanının (1 Nisan) bakteri aşılmasının yapıldığı çiftlik gübresi uygulamasından elde edildiğini, 2009 yılında ise en yüksek tohum veriminin 105.19 kg/da ile birinci ekim zamanının (1 Nisan) bakteri aşılmasının yapıldığı arıtma çamuru uygulamasından, en düşük tohum veriminin ise, her iki deneme yılında sırasıyla, 57.26 kg/da ve 53.53 kg/da olarak ikinci ekim zamanının kontrol parsellerinden elde edildiğini bildirmiştir.

Zengin vd. (2010), ıspanakta verim ve verim unsurları üzerine kimyasal gübreler ve hümik asit uygulamalarının etkilerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları tarla denemelerinde, ikişer dozda uygulanan amonyum sülfat (7 ve 14 kg N/da) ve DAP (4 ve 8 kg P₂O₅/da) ile 4 doz (0, 500, 1000 ve 2000 ml/da) uygulanan sıvı hümik asit (HA) ve HA + mikro elementler'in matador çeşidi ıspanakta verim, bitki ağırlığı, yaprak uzunluğu ve yaprağın besin elementleri kapsamına etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, en yüksek verim kimyasal gübre uygulaması ile birlikte 2000 ml/da dozunda HA uygulamasından elde edildiği sonucunu bildirmişlerdir.

Boran (2011), çemenin farklı bitki sıklıklarının tane ve ot verimi üzerine etkisini belirlemek için yaptığı çalışmasında, 4 farklı sıra aralığı uygulamıştır (15, 25, 35 ve 45 cm). Deneme sonunda, bitkinin yeşil ot üretiminde 35 cm sıra aralığının, tohum üretiminde ise 45 cm sıra aralığının kullanılmasının uygun olduğunu bildirmiştir.

Ergönül (2011), 2010 yılında, Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerine uygulanan hümik asit ve leonarditin verim, verim öğeleri üzerine etkilerini belirlediği çalışmasında, organik gübre olarak Biyotar A.Ş tarafından üretimi gerçekleştirilen pelet şeklinde leonardit (biyoorganik SR), sıvı hümik asit (biyo-humus) ve kimyasal ticari gübre olarak ise üre, DAP kullanmıştır. Denemede, en geniş tabla çapının leonardit + gübre uygulaması yapılan parselde 19.43 cm olduğunu belirlemiş, bitki sayısının en fazla hümik asit uygulamasında 13.21 adet olduğunu tespit etmiş, en yüksek tohum

veriminin leonardit+gübre uygulamasında 198.61 kg/da olduğunu bildirmiş, en yüksek bin tane ağırlığının hümik asit+gübre uygulaması yapılan parsellerde 64.96 g ve en düşük bin tane ağırlığının ise leonardit uygulamasında 61.28 g olduğunu bildirmiştir.

Kara (2011), 2008 – 2009 yetiştirme sezonunda Van’da yürüttüğü çalışmasında, hümik asit ve farklı fosfor dozları uygulamalarının buğdayda verim ve verim öğelerine etkisini belirlemeye çalışmıştır. Denemede Tir buğdayına üç farklı fosfor (0, 6 ve 12 kg/da) ve üç farklı hümik asit dozu (0, 30 ve 60 kg/da) uygulamıştır. Deneme sonucunda hümik asit ve fosfor dozlarının verim ve verim öğelerinde önemli artışlar sağladığını ve en yüksek tane veriminin, 171.2 kg/da ile 12 kg fosfor / da + 60 kg hümik asit/da uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

Mutlu (2011), Samsun ekolojik koşullarında iki lokasyonda (Samsun ve Çarşamba) yürüttüğü çalışmasında farklı ekim zamanı, sıra aralığı ve ekim sıklığının çemenin verim ve bazı verim unsurları üzerine etkisini belirlediği çalışmasında, Samsun lokasyonunda bitki boyunun 18.14-32.98 cm, 1000 tane ağırlığının 13.94-16.10 gr, bitkide bakla sayısının 4.31-8.46 adet/bitki, baklada tane sayısının 4.26-6.20 adet/bakla, tane veriminin 66.83-156.80 kg/da, ham protein oranının % 29.25-38.17, ham kül oranının % 3.94-5.36, müsilaaj oranının % 19.11-32.75, ham yağ oranının % 17.02-19.06 ve trigonellin oranının % 0.66-1.40 olarak değiştiğini bildirmiştir. Ayrıca Çarşamba lokasyonunda ise bitki boyunun 58.00-77.93 cm, 1000 tane ağırlığının 10.49-12.85 gr, bitkide bakla sayısının 4.94-19.52 adet/bitki, baklada tane sayısının 0.55-3.08 adet/bakla, tane veriminin 43.97-136.60 kg/da, ham protein oranının % 28.80-38.50, ham kül oranının % 3.72-5.70, müsilaaj oranının % 24.00-35.67, ham yağ oranının % 14.86-16.34 ve trigonellin oranının ise % 0.91-1.93 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Elkatmış (2013), Bitlis’in Tatvan İlçesi’nde 2011 yılında yaptığı bir çalışmasında, hümik asit ve farklı fosfor dozları uygulamalarının nohutta verim ve verim öğelerine etkisini belirlemeye çalışmıştır. Denemede, nohut bitkisine üç farklı fosfor (0, 4 ve 8 kg/da) ve üç farklı hümik asit dozu (0, 30 ve 60 kg/da) uygulamıştır. Deneme sonucunda, hümik asit ve fosfor dozlarının verim ve verim öğelerinde önemli artışlar

sağladığını ve en yüksek tane veriminin, 138.5 kg/da ile 8 kg fosfor /da + 60 kg hümik asit/da uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

Alak (2014), sera koşullarında hümik asit uygulamalarının alınabilir potasyum üzerine etkisini belirlediği çalışmasında, mısır bitkisine altı farklı dozda (0, 2, 4, 6, 8 ve 10 l/da) hümik asit uygulamıştır. Denemede, yaprak sayısı, bitki boyu, gövde çevresi, kök yaş ağırlığı, gövde yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, gövde kuru ağırlığı, kök nemi, gövde nemi, toprakta alınabilir potasyum, bitki kökünde ve bitki gövdesinde toplam potasyum gibi parametreleri incelemiştir. Denemede, hümik asit dozu arttıkça bitki tarafından alınan potasyum miktarının rakamsal olarak artış gösterdiğini, fakat bu artışın istatistiksel olarak bir önem taşımadığını bildirmiştir. Ayrıca saksı denemesi olarak kurulan denemenin tarla koşullarında da araştırılması gerektiği sonucunu bildirmiştir.

Beyzi vd. (2014), farklı dozda hümik asit uygulamalarının kişniş (*Coriandrum sativum* L.) bitkisinin morfolojik özellikleri ve toprağın kimyasal özellikleri üzerindeki değişimini belirledikleri çalışmalarında, iki farklı kişniş çeşidine (Arslan ve Gürbüz) 5 farklı dozda hümik asit (katı formda potasyum humat; kontrol, 400, 800, 1200, 1600 g/da) uygulamışlardır. Çalışma kapsamında, ekimden önce, ekimden 2 ve 3 ay sonra olmak üzere üç kez toprak örneği almışlardır. Deneme sonunda, bitki çıkışlarının, bitki boyunun ve toprağın kimyasal özelliklerinin (toprak tekstürü, pH, organik madde, kireç, Ec ve fosfor) uygulanan hümik asit dozları ile beraber değiştiği sonucunu bildirmişlerdir.

Öz (2014), Eskişehir ekolojik koşulları altında farklı ekim zamanı, sıra aralığı ve ekim sıklığının çemenin verim ve bazı verim unsurları üzerine etkilerini belirlediği çalışmasında, kışlık ekimlerde 40 cm sıra arasında, 4 kg/da ekim normu uygulanması ile yazlık ekimlerde ise 60 cm sıra arasında, 5 kg/da ekim normu uygulanması uygun bulunmuştur. Ayrıca bitki boyunun 15.900 – 71.167 cm, bitkide dal sayısının 0.600 – 2.900 adet/bitki, bakla sayısının 1.533 – 17.200 adet/bitki, bakla uzunluğunun 5.400 – 9.700 cm, bin tohum ağırlığının 11.900 – 21.300 g, baklada tohum sayısının 3.700 – 18.533 adet/bakla, bitki başına tohum veriminin 0.933 – 5.133 g/bitki, verimin ise 54.297 – 177.097 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Gökçe (2015), Kahramanmaraş koşullarında 2013-2014 yetiştirme sezonunda ekim zamanının çemende verim ve kalite üzerine etkisini belirlemeye çalışmıştır. Denemeyi kışlık (13 Kasım) ve yazlık (7 Mart) olmak üzere iki farklı ekim zamanında kurmuş ve materyal olarak Gürarlan çemen çeşidi ile aday hat-1 hattı ve genotip-1 çemen genotipi kullanmıştır. Çalışmada, 13 Kasım tarihinde en yüksek bitki boyu, bitki başına bakla sayısı, bitki başına tohum verimi değerleri elde edilmiştir. Bunun sonucunda 13 Kasım tarihli kışlık ekimin çemen yetiştiriciliği için en uygun ekim zamanı olduğu tespit edilmiştir.



3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Araştırma, Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Mithatpaşa Çiftliği'ne ait deneme tarlasında 2014-2015 yazlık yetiştirme periyodunda iki yıl süreyle yürütülmüştür. Denemede materyal olarak Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından tescil edilen GÜRARSLAN çemen çeşidi ile toplam organik madde içeriği % 4, toplam humik + fulvik asit içeriği % 17, suda çözölen K₂O içeriği % 4 ve pH değeri ise 9-11 olan sıvı halde ticari hümik asit (Efsus - Humus markalı) kullanılmıştır. Çemen tohumlarına ve uygulanan hümik aside ait resim şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1 Çemen bitkisinin tohumundan ve uygulanan hümik asitten bir görünüş (orijinal, 2014)

Gürarслан çemen çeşidinin bitkisel özellikleri (Tunçtürk 2010):

- Çeşit adı : GÜRARSLAN
- Tescil yılı : 2004
- Bitki boyu : 50-60 cm
- Tohum verimi : 140-160 kg

- Bin tohum ağırlığı : 16-21 g
- Tohum rengi : Koyu sarı
- Bakla uzunluğu : 8-10 cm
- Çiçek rengi : Soluk sarı
- Yaprak rengi : Koyu yeşil
- Bitkide bakla sayısı : 15-20 adet
- Baklada tane sayısı : 8-12 adet

3.1.1 Deneme yerinin iklim özellikleri

Araştırma yerinin uzun yıllar ortalaması ve denemenin yürütüldüğü yıllara ait aylık ortalama sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve yağış miktarı (mm) değerleri çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 Deneme yerinin uzun yıllar ortalaması ve 2014-2015 sezonuna ait sıcaklık, nispi nem ve yağış miktarı değerleri*

AYLAR	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)			Aylık Ortalama Nispi Nem (%)			Aylık Toplam Yağış Miktarı (mm)		
	2014	2015	Uzun Yıllar	2014	2015	Uzun Yıllar	2014	2015	Uzun Yıllar
Ocak	2.0	-0.9	-1.7	72.8	77.1	76.5	31.6	46.8	33.5
Şubat	4.7	2.1	0.1	57.3	70.8	73.6	17.6	72.7	34.8
Mart	8.1	6.1	5.1	57.1	68.6	67.3	88.9	90.8	43.8
Nisan	14.1	9.4	10.7	44.3	57.1	62.2	2.9	60.4	54.0
Mayıs	16.7	-	15.1	50.4	-	60.5	39.7	57.2	51.8
Haziran	19.7	18.2	19.1	46.8	64.2	55.3	52.9	98.8	40.4
Temmuz	25.2	22.8	22.6	33.7	44.3	49.1	0.0	0.5	9.9
Ağustos	25.1	24.3	22.1	37.4	44.9	49.5	47.4	9.6	6.1
Eylül	18.8	22.1	17.3	54.2	39.4	54.1	85.4	0.5	14.4
Ekim	11.7	13.2	11.5	68.1	65.5	64.1	54.4	23.1	30.8
Kasım	5.2	6.0	5.0	68.3	61.7	71.6	33.6	17.0	34.2
Aralık	4.7	-1.7	0.5	75.2	77.7	76.7	39.5	14.5	39.1
Ortalama	13.0	-	10.6	55.5	-	63.4	-	-	-
Toplam	-	-	-	-	-	-	493.9	491.9	392.8

*: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Aylık Klimatoloji Rasat Cetveli

2014 yılının tüm aylarında ve 2015 yılının nisan, haziran ve aralık ayları dışındaki geri kalan tüm aylarında elde edilen sıcaklıklar, uzun yıllar ortalamasından yüksek olarak ortaya çıkmıştır. Denemenin yürütüldüğü nisan, mayıs ve haziran aylarında ölçülen yağış miktarı 2015 yılında 2014 yılına göre çok fazla fark oluşturmuştur. Bu fark kendini, bitkinin morfolojik özellikleri üzerinde belirgin bir şekilde göstermiştir.

3.1.2 Deneme yerinin toprak özellikleri

Deneme kurulan alandan 2014 yılında ekimden önce üç farklı yerden 0-30 cm derinlikten toprak numunesi alınmış ve analiz edilmiştir. Deneme yerine ait toprak analiz sonuçları çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Deneme Yerinden Alınan Toprak Numunelerine Ait Analiz Sonuçları*

Tekstür				pH	Organik Madde %	Kireç	K ₂ O kg/da	P ₂ O ₅ kg/da	EC
% Kil	% Silt	% Kum	Sınıfı						
11.336	12.168	76.496	Kumlu tın	7.72	0.88	2.05	126.43	9.90	0.18

*Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Çizelge 3.2’de verilen değerlere göre deneme yerinin toprağı, kireçli, tekstür bakımından kumlu tınlı, pH bakımından hafif alkali, organik madde miktarı çok az, K₂O içeriğı fazla, P₂O₅ içeriğı yeterli ve tuzluluk bakımından ise tuzsuz bir yapıya sahiptir.

3.2 Yöntem

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parsellere ekim zamanı, alt parsellere ise hümkik asit dozları yerleştirilmiştir. Denemede dört farklı hümkik asit dozu (Kontrol, 2, 4 ve 6 lt/da) ve 4 farklı ekim zamanı (1 Mart, 15 Mart, 1 Nisan ve 15 Nisan) uygulanmıştır.

Deneme, her blokta dört ana parsel ve her ana parselde ise dört alt parsel olmak üzere toplam 64 (4x4x4) alt parselden oluşmuştur. Her parselde beş sıra ekilmiş, sıra aralığı 30 cm, sıra uzunluğu ise 3 m olarak ayarlanmıştır. Ekim normu 4 kg/da olacak şekilde ayarlanmış ve buna göre her sıraya 3.6 g çemen tohumu ekilmiştir. Bu değerlere göre, her parsel için ayrılan alan, 4.5 m^2 ($5 \times 3 \times 0.30 = 4.5 \text{ m}^2$) ve toplam net ekim alanı ise $(16 \times 4 \times 4.5) = 288 \text{ m}^2$ olmuştur.

Ekimler, belirlenen tarihlerde markör ile açılan çizilere el ile yapılmıştır. Deneme yerinin hazırlanması ve ekimlerin yapılmasına ait resimler şekil 3.2’de verilmiştir. Denemede yapılan ekimlerin yıllara göre tarihleri çizelge 3.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.3 Çemen parsellerinin yıllara göre ekim tarihleri

Uygulanan Ekim Zamanları	Ekim Tarihleri	
	2014	2015
EZ1	01.03.2014	27.02.2015
EZ2	15.03.2014	13.03.2015
EZ3	31.03.2014	02.04.2015
EZ4	14.04.2014	17.04.2015



Şekil 3.2 Deneme yerinin hazırlanması ve ekimlerin yapılması (orijinal, 2014)

3.2.1 Hümik asit uygulaması

Sıvı halindeki hümik asit ayrı ayrı her ekim zamanında, belirlenen dozlarda çıkıştan sonra bitkiler 10 cm boylandıklarında sıra aralarına verilmiş ve çapalama yapılarak toprağa karıştırılmıştır. Parsellere hümik asit uygulamalarına ait resimler şekil 3.3’de verilmiştir. Denemede uygulanan hümik asit uygulamasına ait tarihler ise çizelge 3.4’de verilmiştir.

Çizelge 3.4 Denemeye ait hümik asit uygulama tarihleri

Uygulanan Ekim Zamanları	Hümik Asit Uygulama Tarihleri	
	2014	2015
EZ1	18.04.2014	24.04.2015
EZ2	02.05.2014	30.04.2015
EZ3	14.05.2014	08.05.2015
EZ4	30.05.2014	22.05.2015



Şekil 3.3 Parsellere hümik asit uygulaması (orijinal, 2014)

3.2.2 Bakım

Denemenin her iki yılında ekimden hemen önce deneme alanına taban gübresi olarak, 20-20-0 kompoze gübreden dekara 5 kg saf azot ve 5 kg saf fosfor gelecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Ayrıca ikinci yıl ekimleri hariç her bir ekim zamanı için ekimden belirli bir zaman sonra ekilen parsellerde çıkış sulaması yapılmıştır. Ayrıca deneme alanında yabancı ot durumuna göre 2-3 kez çapalama yapmak suretiyle yabancı ot mücadelesi, böcek zararına karşı insektisit ve demir eksikliğine karşı ise mikro element uygulaması yapılmıştır. İnsektisit uygulaması, bitki çıkışlarından sonra yapraklarda böcek zararı ortaya çıktığının ve demir uygulaması ise bitkinin ilk gelişim devresinde yapraklarda meydana gelen sararmaların gözlemlenmesi sonucunda uygulanmıştır. İnsektisit uygulaması, dekara 30 ml (Decis EC 2,5 markalı) olacak şekilde her sıraya sırt tipi ilaçlama pompası ile verilmiştir. Demir eksikliğine karşı (Unifarmchemical Biomin Demir-SP markalı) ise dekara 30 g (% 18 demir içerikli) olacak şekilde yine her sıraya sırt tipi ilaçlama pompası ile verilmiştir. Ayrıca deneme alanının ön bitkisi kişniş bitkisidir. Arazide uygulanan bakım işlemlerine ait resimler şekil 3.4’de verilmiştir.



Şekil 3. 4 Arazide bakım işlemleri (orijinal, 2015)

3.2.3 Hasat İşlemleri

Hasat, her parselin kenar tesirleri çıkartılarak elle yapılmıştır. Kenar tesiri olarak her parseldeki beş sıranın ilk ve son sıraları bırakılmış, yapılan ölçüm ve tartımlar üç sıra üzerinden yapılmıştır. Deneme hasatlarına ait resimler şekil 3.5’de, hasat tarihleri ise çizelge 3.5’de verilmiştir.

Çizelge 3.5 İki farklı yılda denemeye ait hasat tarihleri

Ekim Zamanları	Hasat Tarihleri	
	2014	2015
EZ1	07.07.2014	20.07.2015
EZ2	14.07.2014	27.07.2015
EZ3	18.07.2014	31.07.2015
EZ4	21.07.2014	06.08.2015



Şekil 3.5 Hasatların yapılması (orijinal, 2014)

3.3 Verilerin Elde Edilmesi

- 1. Bitki boyu (cm):** Her parselde kenar tesiri olarak bırakılan ilk ve son sıralar alındıktan sonra geriye kalan üç sıradaki bitkiler arasından rastgele seçilen 10 bitkide, metre kullanılarak toprak seviyesinden ana dalın sonuna kadarki mesafenin cm olarak ölçülmesi ile bulunmuştur.
- 2. Bitkide dal sayısı (adet):** Her parselde kenar tesiri olarak bırakılan ilk ve son sıralar alındıktan sonra, geriye kalan üç sıradaki bitkiler arasından rastgele seçilen 10 bitkinin dalları sayılmış ve ortalaması alınarak bulunmuştur.
- 3. Bitki başına bakla sayısı (adet):** Her parselde kenar tesiri olarak bırakılan ilk ve son sıralar alındıktan sonra geriye kalan üç sıradaki bitkiler arasından rastgele seçilen 10 bitkinin meyveleri sayılarak bulunmuştur.
- 4. Baklada tohum sayısı (adet):** Her parselde kenar tesiri olarak bırakılan ilk ve son sıralar alındıktan sonra geriye kalan üç sıradaki bitkiler arasından rastgele seçilen 10 bitkide ve her bitkide 3 meyve alınarak tohumlar sayılmış, daha sonra bunların ortalamaları alınmıştır.

5. **Bakla boyu (cm):** Her parselde kenar tesiri olarak bırakılan ilk ve son sıralar alındıktan sonra, rastgele seçilen 10 bitkide ve her bitkide 3 bakla alınarak boyu ölçülecek ve daha sonra bunların ortalamaları alınmıştır.
6. **İlk dallanma yüksekliği (cm):** Her alt parselde rastgele seçilen 10 bitkide ilk dallanmanın olduğu yere kadar ki yükseklik ölçülerek bulunmuştur.
7. **İlk bakla yüksekliği (cm):** Her alt parselde rastgele seçilen 10 bitkide ilk baklanın olduğu yere kadar ki yükseklik ölçülmüş ve ortalaması alınarak bulunmuştur.
8. **Bin tohum ağırlığı (g):** Her parselde ait tohumlardan 4 x 100'lük gruplar alınmış, hassas terazi ile tartılarak elde edilen değerlerin ortalaması hesaplanmış ve bu sonucun 10 ile çarpılması ile bulunmuştur.
9. **Biyolojik verim (kg/da):** Her parselde kenar tesiri olarak bırakılan ilk ve son sıralar alındıktan sonra geriye kalan üç sıradaki bütün bitkiler hasat edilmiş ve bu bitkiler doğal şartlarda kurumaya bırakılmış ve daha sonra her parsel ayrı ayrı tartılmış ve bulunan değerler dekara çevrilmiştir.
10. **Tohum verimi (kg/da):** Her parselde kenar tesiri olarak bırakılan ilk ve son sıralar alındıktan sonra geriye kalan üç sıradaki bütün bitkilerin tohumları harman edilmiş, temizlenip tartılmış ve elde edilen değerler dekara çevrilmiştir.
11. **Hasat indeksi (%):** Her parselden elde edilen tohum verimi, biyolojik verime bölünerek hesaplanmıştır.
12. **Sabit yağ oranı (%):** Her parselde ait tohumlardan belirli bir miktar öğütülüp 4'er gr tartıldıktan sonra otomatik Sochelet yağ tayin cihazında 50 ml eter içerisinde 80 dk süre ile kaynatılarak sabit yağ oranı % cinsinden belirlenmiştir.

13. Ham protein oranı (%): Her parselde ait tohumlardan belirli bir miktar öğütölüp 0.5 g tartıldıktan sonra Kjeldahl metoduna göre azot oranı tespit edilmiştir. Daha sonra azot oranı 6.25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranı % cinsinden belirlenmiştir.

3.4 Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma sonunda elde edilen veriler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabii tutulmuştur. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Duncan Testi kullanılmıştır. Tüm istatistiki hesaplamalar bilgisayarda MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır (Düzgüneş vd. 1987).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma 2014 ve 2015 yıllarında, farklı ekim zamanı ve hümik asit dozlarının çemen bitkisinde bitki boyu (cm), bitkide dal sayısı (adet), bitki başına bakla sayısı (adet), baklada tohum sayısı (adet), bakla boyu (cm), ilk dallanma yüksekliği (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bin tohum ağırlığı (g), biyolojik verim (kg/da), tohum verimi (kg/da), hasat indeksi (%), sabit yağ oranı (%) ve ham protein oranı (%) üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Özelliklere ilişkin veriler ve bu verilerin değerlendirilmesi ile elde edilen sonuçlar ayrı ayrı başlıklar altında değerlendirilmiştir. Bütün karakterler için yıl interaksyonu önemli çıkmıştır. Bu nedenle her bir karakter için 2014 ve 2015 yılı ayrı ayrı analiz edilmiştir.

4.1 Bitki Boyu (cm)

Çemen bitkisinde farklı ekim zamanlarının ve hümik asit dozlarının bitki boyuna ait ortalama değerlerinin varyans analizi sonuçları çizelge 4.1’de, ekim zamanı ve hümik asit dozlarına ait ortalama değerler arasındaki farklılığın belirlenmesi için yapılan Duncan Testi sonuçları ise çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Bitki boyuna ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon	S.D.	2014			2015		
Kaynakları		K.T.	K.O.	F Değeri	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	3	154.055	51.352	2.3017	303.698	101.233	7.2150
EZ	3	236.588	78.863	3.5349	1620.595	540.198	38.5007**
Hata1	9	200.791	22.310	-	126.278	14.031	-
HA	3	2.894	0.965	0.1246	187.931	62.644	2.5120
EZ X HA	9	173.415	19.268	2.4892*	113.350	12.594	0.5050
Hata2	36	278.669	7.741	-	897.774	24.938	-
Toplam	63	1046.412	-	-	3249.625	-	-
C.V. (%)		10.58			8.86		

(*) % 5 düzeyinde önemli, (**) % 1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.1'deki yıllara göre bitki boyuna ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, 2014 yılında ekim zamanı x hümkik asit uygulaması arasındaki interaksyon % 5 düzeyinde ($P<0.05$) önemli bulunurken, ekim zamanı ve hümkik asit uygulamaları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı % 1 düzeyinde ($P<0.01$) önemli bulunurken, hümkik asit uygulamaları ve ekim zamanı x hümkik asit uygulaması arasındaki interaksyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.2 Farklı ekim zamanları ve hümkik asit dozlarına göre bitki boyunda oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (cm) ve farklı Duncan grupları

Uygulamalar	2014	2015	Ortalama
EZ1			
0	24.87 C-F*	63.29	44.08
2	23.50 EF	62.59	43.05
4	29.30 AB	56.03	42.67
6	28.36 ABC	58.50	43.43
EZ2			
0	28.27 ABC	59.29	43.78
2	29.21 AB	61.81	45.51
4	28.47 ABC	57.89	43.18
6	26.30 B-F	60.76	43.53
EZ3			
0	26.75 A-E	60.43	43.59
2	30.39 A	59.50	44.95
4	24.93 C-F	56.53	40.73
6	27.85 A-D	54.14	41.00
EZ4			
0	23.87 DEF	48.86	36.37
2	22.83 EF	48.93	35.88
4	23.01 EF	47.68	35.35
6	22.67 F	45.84	34.26
Ortalama	26.29	56.38	41.34
EZ1	26.51	60.10 a	43.31
EZ2	28.06	59.94 a	44.00
EZ3	27.48	57.65 a	42.57
EZ4	23.10	47.83 b	35.47
0	25.94	57.97	41.96
2 lt/da	26.48	58.21	42.35
4 lt/da	26.43	54.53	40.48
6 lt/da	26.29	54.81	40.55

*: Büyük harfler %5; küçük harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

AÖF (int – 2014): 3.990

AÖF (EZ – 2015): 4.304

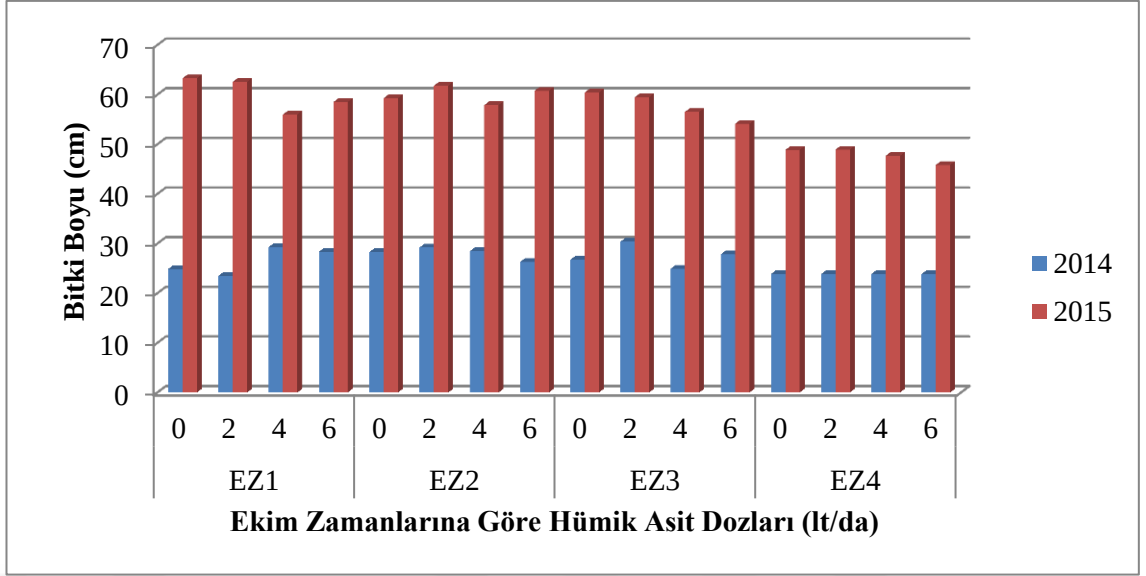
Çizelge 4.2 incelendiğinde, 2014 yılında bitki boyu 22.67 - 30.39 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu, 3. ekim zamanında, 2 lt/da hümik asit dozunun uygulandığı bitkilerde ölçülmüştür. En düşük bitki boyu ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 yılı bitki boyu ortalaması ise 26.29 cm olarak bulunmuştur (Şekil 4.1). Ayrıca 2014 yılı ekim zamanı x hümik asit interaksiyonunda 6 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır.

2014 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek bitki boyu 28.06 cm ile 2. ekim zamanında, en düşük ise 23.10 cm ile 4. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek bitki boyu 26.48 cm ile 2 lt/da uygulamasından, en düşük ise 25.94 cm ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.2 incelendiğinde, 2015 yılında bitki boyu 45.84 – 63.29 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu, 1. ekim zamanının, kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitki boyu ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılı bitki boyu ortalaması ise 56.38 cm olarak bulunmuştur (Şekil 4.1).

2015 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek bitki boyu 60.10 cm olarak 1. ekim zamanında, en düşük ise 47.83 cm ile 4. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek bitki boyu 58.21 cm ile 2 lt/da uygulamasından, en düşük ise 54.53 cm ile 4 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca 2015 yılı ekim zamanında 2 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.2'ye göre iki yılın birleştirilmiş ortalamasına bakıldığında, bitki boyu 34.26 - 45.51 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu, 2. ekim zamanının, 2 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitki boyu ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 ve 2015 yılı birleştirilmiş bitki boyu ortalaması ise 41.34 cm olarak bulunmuştur.



Şekil 4.1 Ekim zamanları ve hüyük asit dozlarına göre bitki boyundaki değışim

Bitki boyuna ait yapılan çalışmalarda; Tokbay (2007), Aydın ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı ve sıra aralığının çemenin verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlediği çalışmasında, bitki boyunun 2005 – 2006 yılında 18.8 – 112.5 cm ve 2006 – 2007 yılında ise 17.5 – 71.2 cm arasında değıştiğini, Elçi (2010), farklı çemen çeşit ve popülasyonlarının Van ekolojik koşullarında bazı verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında, bitki boyunun 20.1 – 25.5 cm arasında değıştiğini, Tunçtürk (2010), Van ekolojik koşullarında farklı gübre kaynakları, ekim zamanı ve bakteri aşılamanın çemende verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlediği çalışmasında, bitki boyunun birinci yılda ortalama 34.46 cm ve ikinci yılda ise 32.48 cm olduğunu, Mutlu (2011), farklı orjinli çemenlerin bazı fenolojik, morfolojik ve verim özelliklerini belirlediği çalışmasında, bitki boyunun Samsun lokasyonunda 18.14 – 32.98 cm arasında değıştiğini, Boran (2011), çemenin farklı bitki sıklıklarının tane ve ot verimi üzerine etkisini belirlediği çalışmasında, bitki boyunun yeşil ot verim denemesinde 36.58 cm ve tane verim denemesinde ise 37.23 cm olduğu sonucunu bildirmişlerdir.

Bitki boyuna ait 2014 yılında bulmuş olduğumuz değerler (22.67 - 30.39 cm); Tokbay (2007), Elçi (2010) ve Mutlu (2011)'nin bulmuş olduğu değerler ile paralel iken, Tunçtürk (2010) ve Boran (2011)'nin bulmuş olduğu değerlerden ise düşük

bulunmuştur. 2015 yılında bulmuş olduğumuz değerler (45.84 – 63.29 cm) ise Tokbay (2007)'in bulmuş olduğu değerler ile paralel iken, Elçi (2010), Mutlu (2011), Tunçtürk (2010) ve Boran (2011)'in bulmuş olduğu değerlerden yüksek bulunmuştur. Yürütülen bu çalışmada, her iki yıla ait bitki boyu değerlerinin birbirlerine göre geniş bir varyasyon göstermesinde; 2014 ve 2015 yılları arasında ortaya çıkan yağış farkının etkili olduğu söylenebilir.

Yapılan bu çalışmada uygulanan humik asit dozlarının bitki boyu üzerine etkisi gözlenmemiştir. Ancak, ayçiçeği, aspir, soya fasulyesi ve mercimek ile yapılan çalışmalarda, değişik doz ve şekillerde uygulanan humik asidin söz konusu bu bitkilerin bitki boyu üzerine olumlu etkilerinin bulunduğu saptanmıştır (Tok vd. 1998, İçel 2005, Bakırtaş 2009). Yapılan çalışmada, humik asit dozlarının, bitkinin verim ve morfolojik özellikleri üzerinde etkisiz kalmasında, deneme yerinin çok yağış alması sonucunda humik asidin, bitkinin etkili kök derinliğinde yıkanması ve yıkanma sonucunda kumlu – tınlı olan deneme toprağında tutulmamasına bağlanabilir.

4.2 Bitkide Dal Sayısı (adet)

Çemen bitkisinde farklı ekim zamanlarının ve humik asit dozlarının bitkide dal sayısına ait ortalama değerlerinin varyans analizi sonuçları çizelge 4.3'de, ekim zamanı ve humik asit dozlarına ait ortalama değerler arasındaki farklılığın belirlenmesi için yapılan Duncan Testi sonuçları ise çizelge 4.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 Bitkide dal sayısına ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	2014 K.O.	F Değeri	K.T.	2015 K.O.	F Değeri
Bloklar	3	0.079	0.026	0.9744	0.904	0.301	0.5111
EZ	3	0.144	0.048	1.7739	1.259	0.420	0.7118
Hata1	9	0.244	0.027	-	5.305	0.589	-
HA	3	0.248	0.083	1.5148	0.461	0.154	0.7529
EZ X HA	9	0.895	0.099	1.8228	1.617	0.180	0.8801
Hata2	36	1.964	0.055	-	7.351	0.204	-
Toplam	63	3.575	-	-	16.897	-	-
C.V. (%)			7.99			11.07	

Çizelge 4.3'deki yıllara göre bitkide dal sayısına ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, 2014 ve 2015 yıllarında ekim zamanı ve hümik asit uygulamaları ile ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.4 incelendiğinde, 2014 yılında bitkide dal sayısı 2.65 – 3.13 adet arasında değişmiştir. En yüksek bitkide dal sayısı, 1. ekim zamanında, 6 lt/da hümik asit dozunun uygulandığı bitkilerde ölçülmüştür. En düşük bitkide dal sayısı ise 3. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 yılı bitkide dal sayısı ortalaması ise 2.93 adet olarak bulunmuştur (Şekil 4.2).

2014 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek bitkide dal sayısı 3.00 adet ile 1. ekim zamanında, en düşük ise 2.86 adet ile 3. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek bitkide dal sayısı 3.03 adet ile kontrol uygulamasından, en düşük ise 2.86 adet ile 4 lt/da uygulamasından elde edilmiştir.

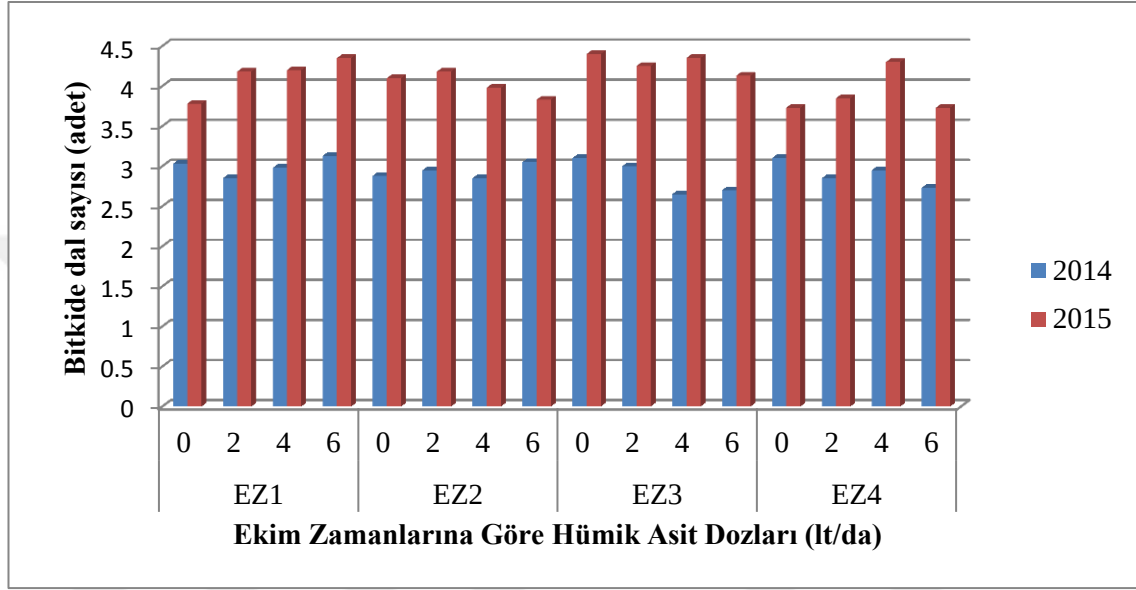
Çizelge 4.4 incelendiğinde, 2015 yılında bitkide dal sayısı 3.73 – 4.40 adet arasında değişmiştir. En yüksek bitkide dal sayısı, 3. ekim zamanının, kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitkide dal sayısı ise 4. ekim zamanında, kontrol ve 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılı bitkide dal sayısı ortalaması ise 4.08 adet olarak bulunmuştur (Şekil 4.2).

2015 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek bitkide dal sayısı 4.28 adet olarak 3. ekim zamanında, en düşük ise 3.90 adet ile 4. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek bitkide dal sayısı 4.21 adet ile 4 lt/da uygulamasından, en düşük ise 4.00 adet ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.4 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre bitkide dal sayısında oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (adet)

Uygulamalar		2014	2015	Ortalama
EZ1	0	3.03	3.78	3.41
	2	2.85	4.18	3.52
	4	2.98	4.20	3.59
	6	3.13	4.35	3.74
EZ2	0	2.88	4.10	3.49
	2	2.95	4.18	3.57
	4	2.85	3.98	3.42
	6	3.05	3.83	3.44
EZ3	0	3.10	4.40	3.75
	2	3.00	4.25	3.63
	4	2.65	4.35	3.50
	6	2.70	4.13	3.42
EZ4	0	3.10	3.73	3.42
	2	2.85	3.85	3.35
	4	2.95	4.30	3.63
	6	2.73	3.73	3.23
Ortalama		2.93	4.08	3.51
EZ1		3.00	4.13	3.57
EZ2		2.93	4.02	3.48
EZ3		2.86	4.28	3.57
EZ4		2.91	3.90	3.41
0		3.03	4.00	3.52
2 lt/da		2.91	4.12	3.52
4 lt/da		2.86	4.21	3.54
6 lt/da		2.90	4.01	3.46

Çizelge 4.4'e göre iki yılın birleştirilmiş ortalamasına bakıldığında, bitkide dal sayısı 3.23 – 3.75 adet arasında değişmiştir. En yüksek bitkide dal sayısı, 3. ekim zamanının, kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitkide dal sayısı ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 ve 2015 yılı birleştirilmiş bitkide dal sayısı ortalaması ise 3.51 adet olarak bulunmuştur.



Şekil 4.2 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre bitkide dal sayısındaki değişim

Bitkide dal sayısına ait yapılan çalışmalarda; Tokbay (2007), Aydın ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı ve sıra aralığının çemenin verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlediği çalışmasında, bitkide dal sayısının 2005 – 2006 yılında 1.9 – 6.1 adet/bitki ve 2006 – 2007 yılında ise 1.9 – 4.2 adet/bitki arasında değiştiğini, Elçi (2010), farklı çemen çeşit ve popülasyonlarının Van ekolojik koşullarında bazı verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında, bitkide dal sayısının 0.1 – 0.8 adet/bitki arasında değiştiğini, Tunçtürk (2010), Van ekolojik koşullarında farklı gübre kaynakları, ekim zamanı ve bakteri aşılamanın çemende verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlediği çalışmasında, bitkide dal sayısının birinci yılda ortalama 3.82 adet ve ikinci yılında ise 3.83 adet olduğunu, Boran (2011), çemenin farklı bitki sıklıklarının tane ve ot verimi üzerine etkisini belirlediği çalışmasında, bitkide dal sayısının tane verim denemesinde ise 2.82 adet/bitki olduğu sonucunu bildirmişlerdir.

Bitkide dal sayısına ait 2014 yılında bulmuş olduğumuz değerler (2.65 – 3.13 adet); Tokbay (2007) ve Boran (2011)'nin bulmuş olduğu değerler ile paralel iken, Tunçtürk (2010)'ün bulmuş olduğu değerden düşük, Elçi (2010)'in bulmuş olduğu değerden ise yüksek bulunmuştur. 2015 yılında bulmuş olduğumuz değerler (3.73 – 4.40 adet) ise Tokbay (2007) ve Tunçtürk (2010)'ün bulmuş olduğu değerler ile paralel iken, Elçi (2010) ve Boran (2011)'nin bulmuş olduğu değerden ise yüksek bulunmuştur.

Yapılan bu çalışmada uygulanan humik asit dozlarının bitkide dal sayısı üzerine etkisi gözlenmemiştir. Ancak, mercimek ile yapılan çalışmada, değişik doz ve şekillerde uygulanan humik asidin söz konusu bu bitkinin dal sayısı üzerine olumlu etkilerinin bulunduğu saptanmıştır (Bakırtaş 2009).

4.3 Bitki Başına Bakla Sayısı (adet)

Çemen bitkisinde farklı ekim zamanlarının ve hümik asit dozlarının bitki başına bakla sayısına ait ortalama değerlerinin varyans analizi sonuçları çizelge 4.5' de, ekim zamanı ve hümik asit dozlarına ait ortalama değerler arasındaki farklılığın belirlenmesi için yapılan Duncan Testi sonuçları ise çizelge 4.6' da gösterilmiştir.

Çizelge 4.5 Bitki başına bakla sayısına ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon	S.D.	2014			2015		
Kaynakları		K.T.	K.O.	F Değeri	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	3	5.566	1.855	1.5093	7.059	2.353	0.2192
EZ	3	8.083	2.694	2.1916	431.597	143.866	13.3998**
Hata1	9	11.064	1.229	-	96.628	10.736	-
HA	3	0.647	0.216	0.4343	19.040	6.347	1.6095
EZ X HA	9	1.308	0.145	0.2923	23.886	2.654	0.6730
Hata2	36	17.890	0.497	-	141.961	3.943	-
Toplam	63	44.558	-	-	720.171	-	-
C.V. (%)			18.70			16.85	

(**) % 1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.5’ deki yıllara göre bitki başına bakla sayısına ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, ekim zamanı 2014 yılında istatistiki olarak önemsiz, 2015 yılında ise % 1 düzeyinde ($P<0.01$) önemli bulunmuştur. Ayrıca 2014 ve 2015 yıllarında hümik asit uygulamaları ile ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.6 incelendiğinde, 2014 yılında bitki başına bakla sayısı 3.08 – 4.30 adet arasında değişmiştir. En yüksek bitki başına bakla sayısı, 1. ekim zamanında, 6 lt/da hümik asit dozunun uygulandığı bitkilerde ölçülmüştür. En düşük bitki başına bakla sayısı ise 3. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 yılı bitki başına bakla sayısı ortalaması ise 3.77 adet olarak bulunmuştur (Şekil 4.3).

2014 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek bitki başına bakla sayısı 4.15 adet ile 1. ekim zamanında, en düşük ise 3.34 adet ile 3. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek bitki başına bakla sayısı 3.89 adet ile 4 lt/da uygulamasından, en düşük ise 3.62 ile 6 lt/da uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.6 incelendiğinde, 2015 yılında bitki başına bakla sayısı 7.40 – 16.08 adet arasında değişmiştir. En yüksek bitki başına bakla sayısı, 2. ekim zamanının, 4 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitki başına bakla sayısı ise 4. ekim zamanının, 2 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılı bitki başına bakla sayısı ortalaması ise 11.79 adet olarak bulunmuştur (Şekil 4.3).

2015 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek bitki başına bakla sayısı 15.07 adet olarak 2. ekim zamanında, en düşük ise 8.06 adet ile 4. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek bitki başına bakla sayısı 12.57 adet ile 6 lt/da uygulamasından, en düşük ise 11.06 adet ile 2 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca 2015 yılı ekim zamanında 3 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır.

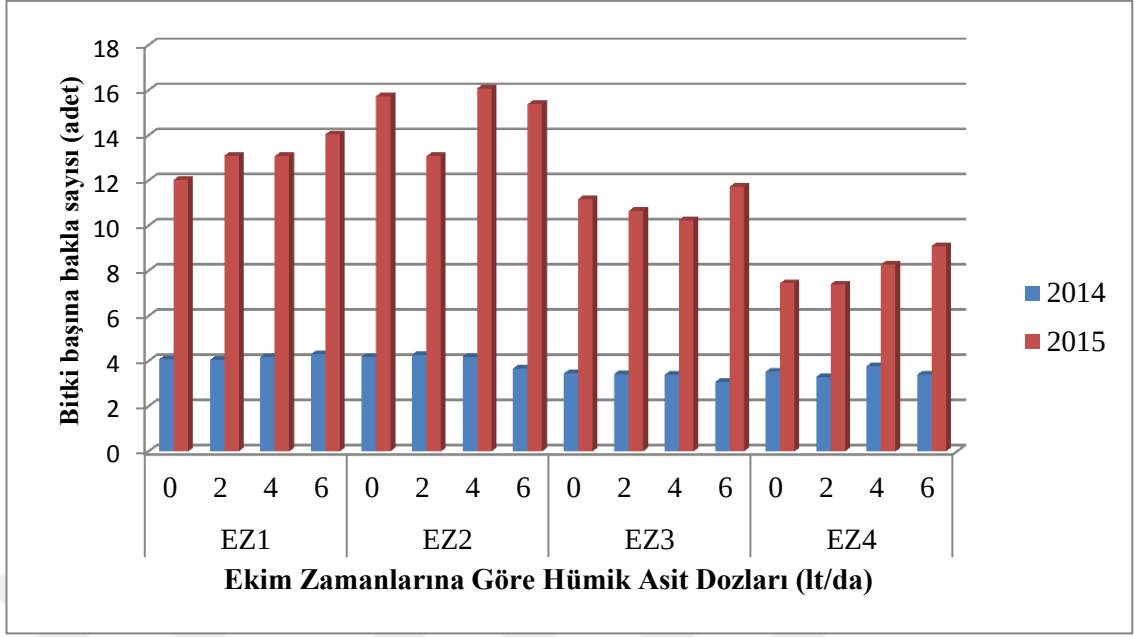
Çizelge 4.6 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre bitki başına bakla sayısında oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (adet) ve farklı Duncan grupları

Uygulamalar		2014	2015	Ortalama
EZ1	0	4.08	12.03	8.06
	2	4.05	13.10	8.58
	4	4.18	13.08	8.63
	6	4.30	14.05	9.18
EZ2	0	4.20	15.73	9.97
	2	4.28	13.08	8.68
	4	4.20	16.08	10.14
	6	3.68	15.38	9.53
EZ3	0	3.45	11.18	7.32
	2	3.43	10.65	7.04
	4	3.40	10.25	6.83
	6	3.08	11.73	7.41
EZ4	0	3.53	7.45	5.49
	2	3.30	7.40	5.35
	4	3.78	8.28	6.03
	6	3.40	9.10	6.25
Ortalama		3.77	11.79	7.78
EZ1		4.15	13.07 ab*	8.61
EZ2		4.09	15.07 a	9.58
EZ3		3.34	10.95 bc	7.15
EZ4		3.50	8.06 c	5.78
0		3.82	11.60	7.71
2 lt/da		3.77	11.06	7.42
4 lt/da		3.89	11.92	7.91
6 lt/da		3.62	12.57	8.10

*: Küçük harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

AÖF (EZ – 2015): 3.765

Çizelge 4.6'ya göre iki yılın birleştirilmiş ortalamasına bakıldığında, bitki başına bakla sayısı 5.35 – 10.14 adet arasında değişmiştir. En yüksek bitki başına bakla sayısı, 2. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitki başına bakla sayısı ise 4. ekim zamanının, 2 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 ve 2015 yılı birleştirilmiş bitki başına bakla sayısı ortalaması ise 7.78 adet olarak bulunmuştur.



Şekil 4.3 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre bitki başına bakla sayısındaki değişim

Bitki başına bakla sayısına ait yapılan çalışmalarda; Gökçe (2015), Kahramanmaraş koşullarında ekim zamanlarının çemende verim ve kalite üzerine etkisini belirlediği çalışmada, bitki başına bakla sayısının yazlık ekimlerde 14 adet/bitki olduğunu, Elçi (2010), farklı çemen çeşit ve popülasyonlarının Van ekolojik koşullarında bazı verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, bitki başına bakla sayısının 2.4 – 4.5 adet/bitki arasında değiştiğini, Tunçtürk (2010), Van ekolojik koşullarında farklı gübre kaynakları, ekim zamanı ve bakteri aşılamanın çemende verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlediği çalışmada, bitki başına bakla sayısının birinci yılda ortalama 11.70 adet ve ikinci yılında ise 11.48 adet olduğunu, Mutlu (2011), farklı orjinli çemenlerin bazı fenolojik, morfolojik ve verim özelliklerini belirlediği çalışmada, bitki başına bakla sayısının Samsun lokasyonunda 4.31 – 8.46 adet/bitki arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bitki başına bakla sayısına ait 2014 yılında bulmuş olduğumuz değerler (3.08 – 4.30 adet); Elçi (2010)'nin bulmuş olduğu değerler ile paralel iken, Tunçtürk (2010), Mutlu (2011) ve Gökçe (2015)'in bulmuş olduğu değerlerden ise düşük bulunmuştur. 2015 yılında bulmuş olduğumuz değerler (7.40 – 16.08 adet) ise Gökçe (2015), Mutlu (2011),

Tunçtürk (2010)'ün bulmuş olduğu değerler ile paralel iken, Elçi (2010)'in bulmuş olduğu değerden yüksek bulunmuştur.

Yapılan bu çalışmada uygulanan humik asit dozlarının bitki başına bakla sayısı üzerine etkisi gözlenmemiştir. Ancak, ayçiçeği, soya fasulyesi ve mercimek ile yapılan çalışmalarda değişik doz ve şekillerde uygulanan humik asidin söz konusu bu bitkilerin bitki başına bakla sayısı üzerine olumlu etkilerinin bulunduğu saptanmıştır (Tok vd. 1998, Bakırtaş 2009). Ayrıca Ünsal (2007), nohutta yaptığı çalışmada humik asit uygulamasının bakla sayısını arttırdığını ancak meydana gelen artışın istatistiki olarak önemli olmadığı sonucunu bildirmiştir.

4.4 Baklada Tohum Sayısı (adet)

Çemen bitkisinde farklı ekim zamanlarının ve hümik asit dozlarının baklada tohum sayısına ait ortalama değerlerinin varyans analizi sonuçları çizelge 4.7'de, ekim zamanı ve hümik asit dozlarına ait ortalama değerler arasındaki farklılığın belirlenmesi için yapılan Duncan Testi sonuçları ise çizelge 4.8'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7 Baklada tohum sayısına ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	2014 K.O.	F Değeri	2015 K.T.	2015 K.O.	F Değeri
Bloklar	3	1.139	0.380	0.2088	10.145	3.382	1.1504
EZ	3	36.426	12.142	6.6793*	19.528	6.509	2.2143
Hata1	9	16.361	1.818	-	26.457	2.940	-
HA	3	3.428	1.143	0.8650	0.057	0.019	0.0273
EZ X HA	9	10.311	1.146	0.8673	3.804	0.423	0.6103
Hata2	36	47.557	1.321	-	24.932	0.693	-
Toplam	63	115.222	-	-	84.924	-	-
C.V. (%)			13.72			6.77	

(*) % 5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.7'deki yıllara göre baklada tohum sayısına ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, 2014 yılında ekim zamanı % 5 düzeyinde ($P<0.05$) önemli bulunurken, hümik asit uygulamaları ve ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki

interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı ve hümik asit uygulamaları ile ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.8 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre baklada tohum sayısında oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (adet) ve farklı Duncan grupları

Uygulamalar		2014	2015	Ortalama
EZ1	0	7.59	12.37	9.98
	2	6.51	12.82	9.67
	4	7.88	12.97	10.43
	6	7.85	12.58	10.22
EZ2	0	7.42	13.06	10.24
	2	8.01	12.71	10.36
	4	8.43	12.33	10.38
	6	7.62	13.18	10.40
EZ3	0	9.83	12.45	11.14
	2	9.09	11.98	10.54
	4	8.69	12.27	10.48
	6	9.84	12.43	11.14
EZ4	0	9.23	11.27	10.25
	2	8.30	11.69	10.00
	4	9.16	11.48	10.32
	6	8.58	11.17	9.88
Ortalama		8.38	12.30	10.34
EZ1		7.46 C*	12.69	10.08
EZ2		7.87 BC	12.82	10.35
EZ3		9.36 A	12.28	10.82
EZ4		8.82 AB	11.40	10.11
0		8.52	12.29	10.41
2 lt/da		7.98	12.30	10.14
4 lt/da		8.54	12.26	10.40
6 lt/da		8.47	12.34	10.41

*: Büyük harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

AÖF (EZ – 2014): 1.078

Çizelge 4.8 incelendiğinde, 2014 yılında baklada tohum sayısı 7.42 – 9.84 adet arasında değişmiştir. En yüksek baklada tohum sayısı, 3. ekim zamanında, 6 lt/da hümik asit dozunun uygulandığı bitkilerde ölçülmüştür. En düşük baklada tohum sayısı ise 2. ekim

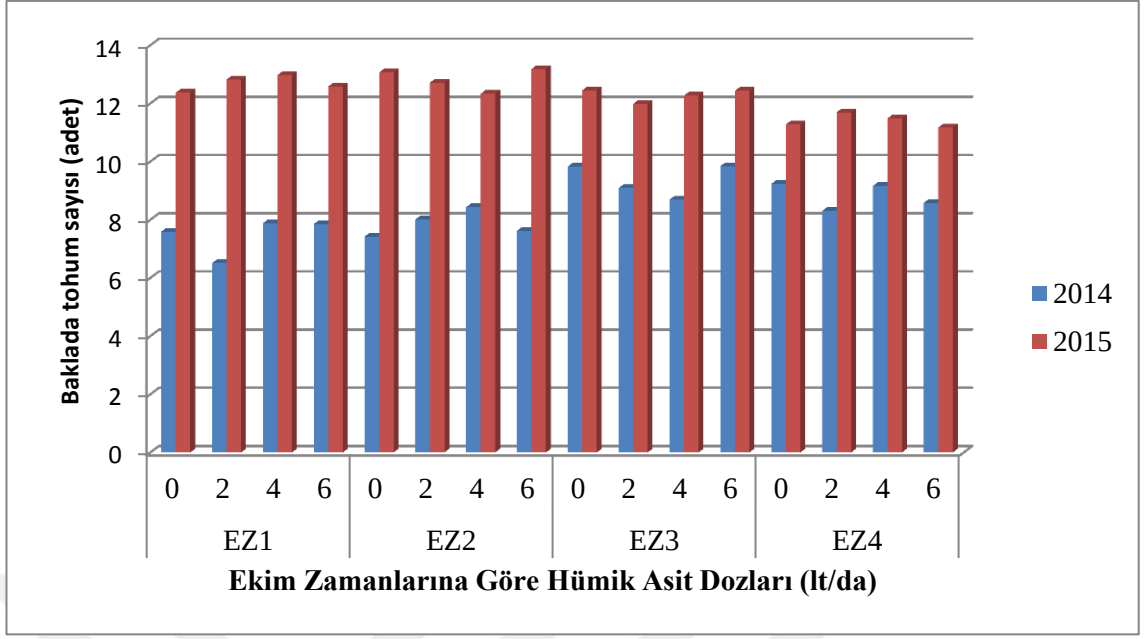
zamanının, kontrol uygulamasından alınmıştır. 2014 yılı baklada tohum sayısı ortalaması ise 8.38 adet olarak bulunmuştur (Şekil 4.4).

2014 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek baklada tohum sayısı 9.36 adet ile 3. ekim zamanında, en düşük ise 7.46 adet ile 1. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek baklada tohum sayısı 8.54 adet ile 4 lt/da uygulamasından, en düşük ise 7.98 adet ile 2 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca 2014 yılı ekim zamanında 3 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.8 incelendiğinde, 2015 yılında baklada tohum sayısı 11.17 – 13.18 adet arasında değişmiştir. En yüksek baklada tohum sayısı, 2. ekim zamanının, 6 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. En düşük baklada tohum sayısı ise 4. ekim zamanından, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılı baklada tohum sayısı ortalaması ise 12.30 adet olarak bulunmuştur (Şekil 4.4).

2015 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek baklada tohum sayısı 12.82 adet olarak 2. ekim zamanında, en düşük ise 11.40 adet ile 4. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek baklada tohum sayısı 12.34 adet ile 6 lt/da uygulamasından, en düşük ise 12.26 adet ile 4 lt/da uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.8'e göre iki yılın birleştirilmiş ortalamasına bakıldığında, baklada tohum sayısı 9.67 – 11.14 adet arasında değişmiştir. En yüksek baklada tohum sayısı, 3. ekim zamanının, kontrol ve 6 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük baklada tohum sayısı ise 1. ekim zamanının, 2 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 ve 2015 yılı birleştirilmiş baklada tohum sayısı ortalaması ise 10.34 adet olarak bulunmuştur.



Şekil 4.4 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre baklada tohum sayısındaki değişim

Baklada tohum sayısına ait yapılan çalışmalarda; Tokbay (2007), Aydın ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı ve sıra aralığının çemenin verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlediği çalışmasında, baklada tohum sayısının 2005 – 2006 yılında 6.6 – 13.5 adet/bakla ve 2006 – 2007 yılında ise 6.8 – 12.9 adet/bakla arasında değiştiğini, Elçi (2010), farklı çemen çeşit ve popülasyonlarının Van ekolojik koşullarında bazı verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında, baklada tohum sayısının 9.0 – 11.9 adet/bakla arasında değiştiğini, Tunçtürk (2010), Van ekolojik koşullarında farklı gübre kaynakları, ekim zamanı ve bakteri aşılamanın çemende verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlediği çalışmasında baklada tohum sayısının birinci yılda ortalama 12.68 adet ve ikinci yılında ise 11.82 adet olduğunu, Mutlu (2011), farklı orjinli çemenlerin bazı fenolojik, morfolojik ve verim özelliklerini belirlediği çalışmasında, baklada tohum sayısının Samsun lokasyonunda 4.26 – 6.20 adet/bakla arasında değiştiği sonucunu bildirmişlerdir.

Baklada tohum sayısına ait 2014 yılında bulmuş olduğumuz değerler (7.42 – 9.84 adet); Tokbay (2007), Elçi (2010)'nin bulmuş olduğu değerler ile paralel iken, Tunçtürk (2010)'ün bulmuş olduğu değerden düşük, Mutlu (2011)'nin bulmuş olduğu değerden

ise yüksek bulunmuştur. 2015 yılında bulmuş olduğumuz değerler (11.17 – 13.18 adet) ise Tokbay (2007), Tunçtürk (2010) ve Elçi (2010)'nin bulmuş olduğu değerler ile paralel iken, Mutlu (2011)'nin bulmuş olduğu değerden ise yüksek bulunmuştur.

4.5 Bakla Boyu (cm)

Çemen bitkisinde farklı ekim zamanlarının ve hümik asit dozlarının bakla boyuna ait ortalama değerlerinin varyans analizi sonuçları çizelge 4.9' da, ekim zamanı ve hümik asit dozlarına ait ortalama değerler arasındaki farklılığın belirlenmesi için yapılan Duncan Testi sonuçları ise çizelge 4.10' da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9 Bakla boyuna ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon	S.D.	2014			2015		
Kaynakları		K.T.	K.O.	F Değeri	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	3	4.941	1.647	0.7619	3.454	1.151	1.4578
EZ	3	14.074	4.691	2.1703	11.779	3.926	4.9708*
Hata1	9	19.455	2.162	-	7.109	0.790	-
HA	3	3.700	1.233	1.1273	2.391	0.797	2.7715
EZ X HA	9	10.843	1.205	1.1011	2.266	0.252	0.8752
Hata2	36	39.390	1.094	-	10.354	0.288	-
Toplam	63	92.403	-	-	37.353	-	-
C.V. (%)			11.61			3.96	

(*) % 5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.9'daki yıllara göre bakla boyuna ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, 2014 yılında ekim zamanı ve hümik asit uygulamaları ile ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı % 5 düzeyinde ($P < 0.05$) önemli bulunurken, hümik asit uygulamaları ve ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.10 incelendiğinde, 2014 yılında bakla boyu 8.06 – 10.56 cm arasında değişmiştir. En yüksek bakla boyu, 3. ekim zamanından, 6 lt/da hümik asit dozunun uygulandığı bitkilerde ölçülmüştür. En düşük bakla boyu ise 2. ekim zamanından, kontrol uygulamasından alınmıştır. 2014 yılı bakla boyu ortalaması ise 9.01 cm olarak bulunmuştur (Şekil 4.5). .

Çizelge 4.10 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre bakla boyunda oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (cm) ve farklı Duncan grupları

Uygulamalar		2014	2015	Ortalama
EZ1	0	8.56	13.70	11.13
	2	8.26	14.36	11.31
	4	8.93	13.74	11.34
	6	8.65	14.08	11.37
EZ2	0	8.06	14.17	11.12
	2	8.49	13.73	11.11
	4	9.55	13.48	11.52
	6	8.86	13.93	11.40
EZ3	0	8.88	13.66	11.27
	2	10.06	13.72	11.89
	4	9.71	12.85	11.28
	6	10.56	13.78	12.17
EZ4	0	9.47	12.88	11.18
	2	8.48	13.03	10.76
	4	9.15	12.77	10.96
	6	8.52	12.74	10.63
Ortalama		9.01	13.54	11.28
EZ1		8.60	13.97 A*	11.29
EZ2		8.74	13.83 A	11.29
EZ3		9.80	13.50 AB	11.65
EZ4		8.91	12.86 B	10.89
0		8.74	13.60	11.17
2 lt/da		8.82	13.71	11.27
4 lt/da		9.34	13.21	11.28
6 lt/da		9.15	13.63	11.39

*: Büyük harfler % 5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

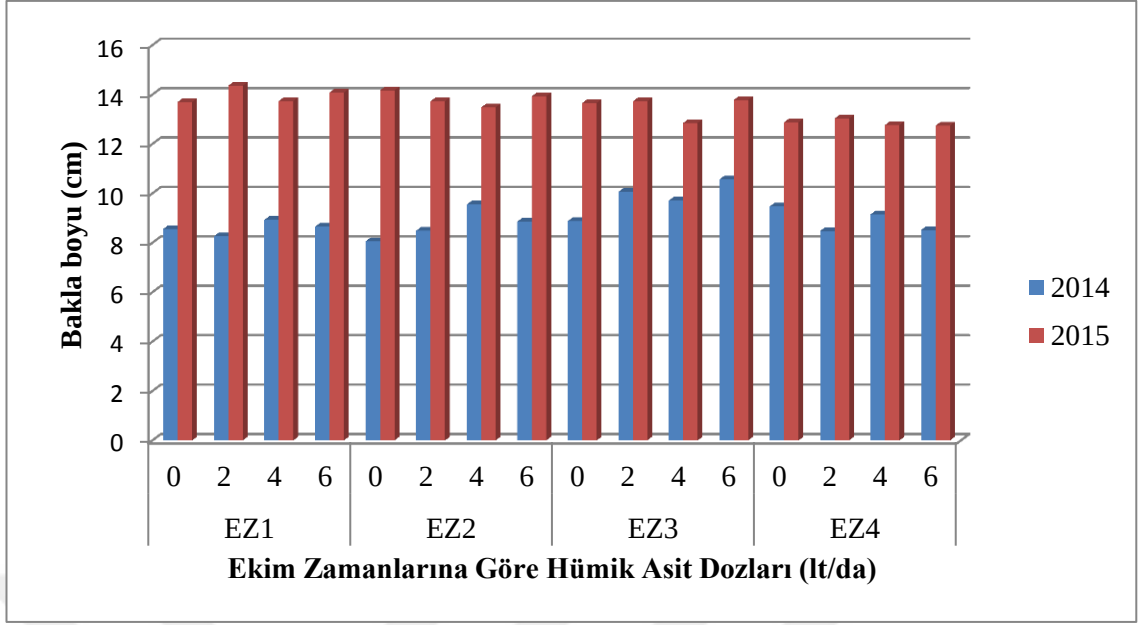
AÖF (EZ – 2015): 0.7109

2014 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek bakla boyu 9.80 cm ile 3. ekim zamanında, en düşük ise 8.60 cm ile 1. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek bakla boyu 9.34 cm ile 4 lt/da uygulamasından, en düşük ise 8.74 cm ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir

Çizelge 4.10 incelendiğinde, 2015 yılında bakla boyu 12.74 – 14.36 cm arasında değişmiştir. En yüksek bakla boyu, 1. ekim zamanının, 2 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bakla boyu ise 4. ekim zamanından, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılı bakla boyu ortalaması ise 13.54 cm olarak bulunmuştur (Şekil 4.5).

2015 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek bakla boyu 13.97 cm olarak 1. ekim zamanında, en düşük ise 12.86 cm ile 4. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek bakla boyu 13.71 cm ile 2 lt/da uygulamasından, en düşük ise 13.21 cm ile 4 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca 2015 yılı ekim zamanında 2 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.10'a göre iki yılın birleştirilmiş ortalamasına bakıldığında, bakla boyu 10.63 – 12.17 cm arasında değişmiştir. En yüksek bakla boyu, 3. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bakla boyu ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 ve 2015 yılı birleştirilmiş bakla boyu ortalaması ise 11.28 cm olarak bulunmuştur.



Şekil 4.5 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre bakla boyundaki değişim

Bakla boyuna ait yapılan çalışmalarda; Tokbay (2007), Aydın ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı ve sıra aralığının çemenin verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlediği çalışmasında, bakla boyunun 2005 – 2006 yılında 8.7 – 14.1 cm ve 2006 – 2007 yılında ise 5.9 – 12.3 cm arasında değiştiğini, Elçi (2010), farklı çemen çeşit ve popülasyonlarının Van ekolojik koşullarında bazı verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında, bakla boyunun 10.4 – 12.0 cm arasında değiştiğini, Tunçtürk (2010), Van ekolojik koşullarında farklı gübre kaynakları, ekim zamanı ve bakteri aşılamanın çemende verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlediği çalışmasında, bakla boyunun birinci yılda ortalama 12.82 cm ve ikinci yılında ise 11.66 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Bakla boyuna ait 2014 yılında bulmuş olduğumuz değerler (8.06 – 10.56 cm); Tokbay (2007), Elçi (2010)'nin bulmuş olduğu değerler ile paralel iken, Tunçtürk (2010)'ün bulmuş olduğu değerden ise düşük bulunmuştur. 2015 yılında bulmuş olduğumuz değerler (12.74 – 14.36 cm) ise Tokbay (2007) ve Tunçtürk (2010)'ün ilk yıl elde ettiği veriler ile paralel iken, Tunçtürk (2010) ve Tokbay (2007)'in ikinci yıl verileri ile Elçi (2010)'nin bulmuş olduğu değerden yüksek bulunmuştur.

4.6 İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Çemen bitkisinde farklı ekim zamanlarının ve hümik asit dozlarının ilk bakla yüksekliğine ait ortalama değerlerinin varyans analizi sonuçları çizelge 4.11’de, ekim zamanı ve hümik asit dozlarına ait ortalama değerler arasındaki farklılığın belirlenmesi için yapılan Duncan Testi sonuçları ise çizelge 4.12’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11 İlk bakla yüksekliğine ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon	S.D.	2014			2015		
Kaynakları		K.T.	K.O.	F Değeri	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	3	79.501	26.500	5.8587	9.437	3.146	0.2433
EZ	3	29.856	9.952	2.2002	225.553	75.184	5.8139*
Hata1	9	40.709	4.523	-	116.386	12.932	-
HA	3	2.338	0.779	0.2625	6.134	2.045	0.5622
EZ X HA	9	9.606	1.067	0.3595	34.002	3.778	1.0388
Hata2	36	106.881	2.969	-	130.927	3.637	-
Toplam	63	268.891	-	-	522.439	-	-
C.V. (%)			11.11			8.62	

(*) % 5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.11’deki yıllara göre ilk bakla yüksekliğine ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, ekim zamanı 2014 yılında istatistiki olarak önemsiz bulunurken, 2015 yılında % 5 düzeyinde ($P<0.05$) önemli bulunmuştur. Her iki yılda da hümik asit uygulamaları ile ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.12 incelendiğinde, 2014 yılında ilk bakla yüksekliği 13.98 – 17.02 cm arasında değişmiştir. En yüksek ilk bakla yüksekliği, 2. ekim zamanında, kontrol uygulamasındaki bitkilerden ölçülmüştür. En düşük ilk bakla yüksekliği ise 4. ekim zamanından, 4 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 yılı ilk bakla yüksekliği ortalaması ise 15.52 cm olarak bulunmuştur (Şekil 4.6).

Çizelge 4.12 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre ilk bakla yüksekliğinde oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (cm) ve farklı Duncan grupları

Uygulamalar	2014	2015	Ortalama
EZ1			
0	14.25	21.08	17.67
2	14.85	20.84	17.85
4	15.00	19.08	17.04
6	15.12	21.10	18.11
EZ2			
0	17.02	20.16	18.59
2	16.82	21.41	19.12
4	16.50	19.89	18.20
6	16.12	18.65	17.39
EZ3			
0	15.92	24.19	20.06
2	15.50	22.65	19.08
4	15.35	23.25	19.30
6	15.32	24.13	19.73
EZ4			
0	15.69	24.43	20.06
2	15.26	24.69	19.98
4	13.98	25.09	19.54
6	15.56	23.33	19.45
Ortalama	15.52	22.12	18.82
EZ1	14.81	20.53 B*	17.67
EZ2	16.62	20.03 B	18.33
EZ3	15.52	23.56 A	19.54
EZ4	15.12	24.39 A	19.76
0	15.72	22.47	19.10
2 lt/da	15.61	22.40	19.01
4 lt/da	15.21	21.83	18.52
6 lt/da	15.53	21.80	18.67

*: Büyük harfler % 5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

AÖF (EZ – 2015): 2.876

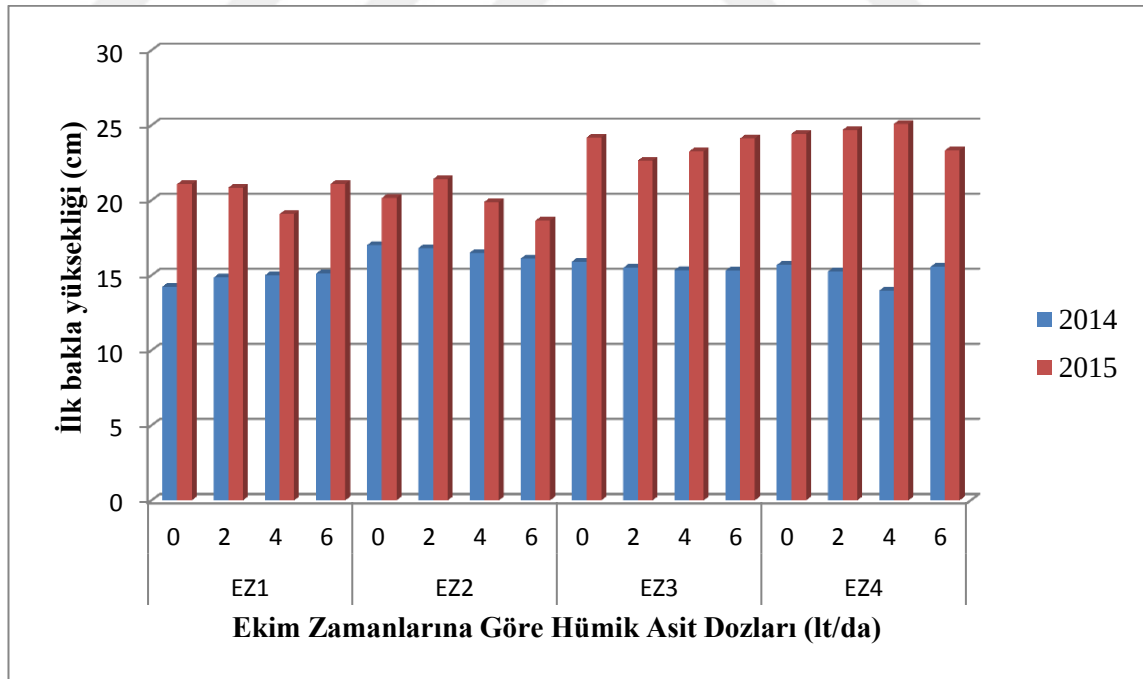
2014 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek ilk bakla yüksekliği 16.62 cm ile 2. ekim zamanında, en düşük ise 14.81 cm ile 1. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek ilk bakla yüksekliği 15.72 cm ile kontrol uygulamasından, en düşük ise 15.21 cm ile 4 lt/da uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.12 incelendiğinde, 2015 yılında ilk bakla yüksekliği 18.65 - 25.09 cm arasında değişmiştir. En yüksek ilk bakla yüksekliği, 4. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük ilk bakla yüksekliği ise 2. ekim

zamanından, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılı ilk bakla yüksekliği ortalaması ise 22.12 cm olarak bulunmuştur (Şekil 4.6).

2015 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek ilk bakla yüksekliği 24.39 cm olarak 4. ekim zamanında, en düşük ise 20.03 cm ile 2. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek ilk bakla yüksekliği 22.47 cm ile kontrol uygulamasından, en düşük ise 21.80 cm ile 6 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca 2015 yılı ekim zamanında 2 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.12'ye göre iki yılın birleştirilmiş ortalamasına bakıldığında, ilk bakla yüksekliği 17.04 – 20.06 cm arasında değişmiştir. En yüksek ilk bakla yüksekliği, 3. ve 4. ekim zamanlarının, kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En düşük ilk bakla yüksekliği ise 1. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 ve 2015 yılı birleştirilmiş ilk bakla yüksekliği ortalaması ise 18.82 cm olarak bulunmuştur.



Şekil 4.6 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre ilk bakla yüksekliğindeki değişim

İlk bakla yüksekliğine ait yapılan çalışmalarda; Gökçe (2015), Kahramanmaraş koşullarında ekim zamanlarının çemende verim ve kalite üzerine etkisini belirlediği çalışmasında, ilk bakla yüksekliğinin yazlık ekimlerde 16.6 cm olduğunu, Tokbay (2007), Aydın ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı ve sıra aralığının çemenin verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlediği çalışmasında, ilk bakla yüksekliğinin 2005 – 2006 yılında 14.7 - 42.9 cm ve 2006 – 2007 yılında ise 7.8 - 51.2 cm arasında değiştiğini, Elçi (2010), farklı çemen çeşit ve popülasyonlarının Van ekolojik koşullarında bazı verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında, ilk bakla yüksekliğinin 11.1 - 14.2 cm arasında değiştiğini, Tunçtürk (2010), Van ekolojik koşullarında farklı gübre kaynakları, ekim zamanı ve bakteri aşılamanın çemende verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlediği çalışmasında, ilk bakla yüksekliğinin birinci yılda ortalama 11.49 cm ve ikinci yılında ise 11.92 cm olduğunu bildirmişlerdir.

İlk bakla yüksekliğine ait 2014 yılında bulmuş olduğumuz değerler (13.98 – 17.02 cm); Tokbay (2007), Elçi (2010) ve Gökçe (2015)'nin bulmuş olduğu değerler ile paralel iken, Tunçtürk (2010)'ün bildirmiş olduğu değerden ise yüksek bulunmuştur. 2015 yılında bulmuş olduğumuz değerler (18.65 - 25.09 cm) ise Tokbay (2007)'in bulmuş olduğu değerler ile paralel iken, Elçi (2010), Tunçtürk (2010) ve Gökçe (2015)'nin bulmuş olduğu değerlerden yüksek bulunmuştur.

Yapılan bu çalışmada uygulanan humik asit dozlarının ilk bakla yüksekliği üzerine etkisi gözlenmemiştir. Ancak, mercimek ile yapılan çalışmada, değişik doz ve şekillerde uygulanan humik asidin söz konusu bu bitkinin ilk bakla yüksekliği üzerine olumlu etkilerinin bulunduğu saptanmıştır (Bakırtaş 2009).

4.7 İlk Dallanma Yüksekliği (cm)

Çemen bitkisinde farklı ekim zamanlarının ve hümik asit dozlarının ilk dallanma yüksekliğine ait ortalama değerlerinin varyans analizi sonuçları çizelge 4.13' de, ekim zamanı ve hümik asit dozlarına ait ortalama değerler arasındaki farklılığın belirlenmesi için yapılan Duncan Testi sonuçları ise çizelge 4.14' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13 İlk dallanma yüksekliğine ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2014			2015		
		K.T.	K.O.	F Değeri	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	3	10.573	3.524	6.1277	0.559	0.186	0.2192
EZ	3	24.559	8.186	14.2329**	6.472	2.157	2.5366
Hata1	9	5.176	0.575	-	7.654	0.850	-
HA	3	1.525	0.508	1.5308	1.413	0.471	0.9183
EZ X HA	9	3.480	0.387	1.1647	4.760	0.529	1.0312
Hata2	36	11.952	0.332	-	18.464	0.513	-
Toplam	63	57.265	-	-	39.322	-	-
C.V. (%)			13.23			17.86	

(**) % 1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.13'deki yıllara göre ilk dallanma yüksekliğine ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, 2014 yılında ekim zamanı % 1 düzeyinde ($P<0.01$) önemli bulunurken, hümkik asit uygulamaları ve ekim zamanı x hümkik asit uygulaması arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı ve hümkik asit uygulamaları ile ekim zamanı x hümkik asit uygulaması arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.14 incelendiğinde, 2014 yılında ilk dallanma yüksekliği 3.38 – 5.82 cm arasında değişmiştir. En yüksek ilk dallanma yüksekliği, 3. ekim zamanında, 2 lt/da hümkik asit uygulamasındaki bitkilerden ölçülmüştür. En düşük ilk dallanma yüksekliği ise 4. ekim zamanının, 2 lt/da hümkik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 yılı ilk dallanma yüksekliği ortalaması ise 4.36 cm olarak bulunmuştur (Şekil 4.7).

2014 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek ilk dallanma yüksekliği 5.21 cm ile 3. ekim zamanında, en düşük ise 3.51 cm ile 4. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümkik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek ilk dallanma yüksekliği 4.57 cm ile 2 lt/da uygulamasından, en düşük ise 4.20 cm ile 4 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca 2014 yılı ekim zamanında 3 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.14 incelendiğinde, 2015 yılında ilk dallanma yüksekliği 3.38 – 5.13 cm arasında değişmiştir. En yüksek ilk dallanma yüksekliği, 2. ekim zamanının, 2 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük ilk dallanma yüksekliği ise 4. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılı ilk dallanma yüksekliği ortalaması ise 4.01 cm olarak bulunmuştur (Şekil 4.7).

Çizelge 4.14 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre ilk dallanma yüksekliğinde oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (cm) ve farklı Duncan grupları

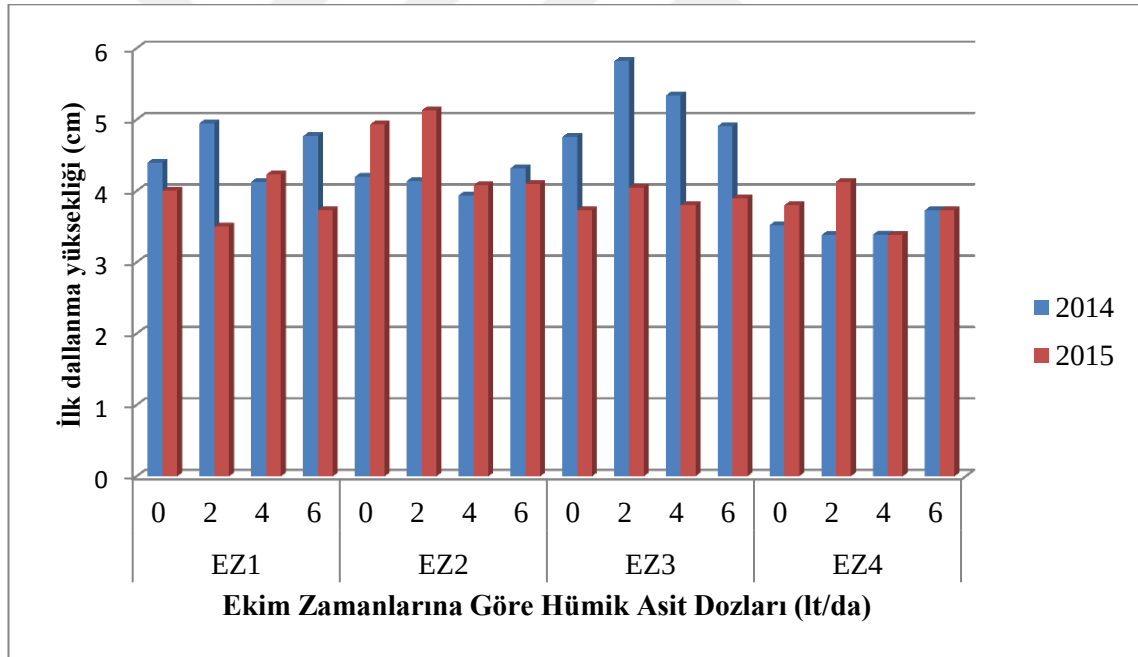
Uygulamalar		2014	2015	Ortalama
EZ1	0	4.40	4.00	4.20
	2	4.95	3.50	4.23
	4	4.13	4.23	4.18
	6	4.77	3.73	4.25
EZ2	0	4.20	4.93	4.57
	2	4.14	5.13	4.64
	4	3.94	4.08	4.01
	6	4.32	4.10	4.21
EZ3	0	4.76	3.73	4.25
	2	5.82	4.05	4.94
	4	5.34	3.80	4.57
	6	4.91	3.90	4.41
EZ4	0	3.52	3.80	3.66
	2	3.38	4.13	3.76
	4	3.39	3.38	3.39
	6	3.73	3.73	3.73
Ortalama		4.36	4.01	4.19
EZ1		4.56 ab*	3.87	4.22
EZ2		4.15 bc	4.56	4.36
EZ3		5.21 a	3.87	4.54
EZ4		3.51 c	3.76	3.64
0		4.22	4.12	4.17
2 lt/da		4.57	4.20	4.39
4 lt/da		4.20	3.87	4.04
6 lt/da		4.43	3.87	4.15

*: Küçük harfler % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

AÖF (EZ – 2014): 0.8713

2015 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek ilk dallanma yüksekliği 4.56 cm olarak 2. ekim zamanında, en düşük ise 3.76 cm ile 4. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek ilk dallanma yüksekliği 4.20 cm ile 2 lt/da uygulamasından, en düşük ise 3.87 cm ile 4 ve 6 lt/da uygulamalarından elde edilmiştir.

Çizelge 4.14'e göre iki yılın birleştirilmiş ortalamasına bakıldığında, ilk dallanma yüksekliği 3.39 – 4.94 cm arasında değişmiştir. En yüksek ilk dallanma yüksekliği, 3. ekim zamanının, 2 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük ilk dallanma yüksekliği ise 4. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 ve 2015 yılı birleştirilmiş ilk dallanma yüksekliği ortalaması ise 4.19 cm olarak bulunmuştur.



Şekil 4.7 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre ilk dallanma yüksekliğindeki değişim

Çemen bitkisinde, ilk dallanma yüksekliğinin belirlendiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu karakter için, mevcut yapılmış çalışmalar olmadığı için tartışma bölümü yapılamamıştır.

4.8 1000 Tohum Ağırlığı (g)

Çemen bitkisinde farklı ekim zamanlarının ve hümik asit dozlarının 1000 tohum ağırlığına ait ortalama değerlerinin varyans analizi sonuçları çizelge 4.15’ de, ekim zamanı ve hümik asit dozlarına ait ortalama değerler arasındaki farklılığın belirlenmesi için yapılan Duncan Testi sonuçları ise çizelge 4.16’ da gösterilmiştir.

Çizelge 4.15 1000 tohum ağırlığına ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon	S.D.	2014			2015		
Kaynakları		K.T.	K.O.	F Değeri	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	3	18.038	6.013	7.3623	18.288	6.096	4.1973
EZ	3	222.068	74.023	90.6372**	15.068	5.023	3.4582
Hata1	9	7.350	0.817	-	13.071	1.452	-
HA	3	1.111	0.370	0.3809	2.926	0.975	1.0604
EZ X HA	9	15.076	1.675	1.7233	9.799	1.089	1.1838
Hata2	36	34.994	0.972	-	33.111	0.920	-
Toplam	63	298.638	-	-	92.264	-	-
C.V. (%)			5.29			4.75	

(**) % 1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.15’deki yıllara göre 1000 tohum ağırlığına ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, ekim zamanı, 2014 yılında % 1 düzeyinde ($P<0.01$) önemli bulunurken, 2015 yılında istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Her iki yılda da hümik asit uygulamaları ve ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.16 incelendiğinde, 2014 yılında 1000 tohum ağırlığı 15.49 – 21.90 g arasında değişmiştir. En yüksek 1000 tohum ağırlığı, 1. ekim zamanının, kontrol uygulamasındaki bitkilerden ölçülmüştür. En düşük 1000 tohum ağırlığı ise 4. ekim zamanının, kontrol uygulamasından alınmıştır. 2014 yılı 1000 tohum ağırlığı ortalaması ise 18.63 g olarak bulunmuştur (Şekil 4.8).

2014 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek 1000 tohum ağırlığı 20.72 g ile 1. ekim zamanında, en düşük ise 15.92 g ile 4. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek 1000 tohum ağırlığı 18.83 g ile 4 lt/da uygulamasından, en düşük ise 18.46 g ile 2 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca 2014 yılı ekim zamanında 3 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.16 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre 1000 tohum ağırlığında oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (g) ve farklı Duncan grupları

Uygulamalar		2014	2015	Ortalama
EZ1	0	21.90	20.25	21.08
	2	20.51	20.00	20.26
	4	20.51	20.81	20.66
	6	19.95	21.00	20.48
EZ2	0	20.08	20.34	20.21
	2	19.58	18.93	19.26
	4	20.09	19.36	19.73
	6	20.01	19.83	19.92
EZ3	0	16.99	19.62	18.31
	2	17.92	19.61	18.77
	4	18.42	19.49	18.96
	6	18.48	20.57	19.53
EZ4	0	15.49	21.16	18.33
	2	15.82	20.83	18.33
	4	16.29	21.08	18.69
	6	16.08	20.12	18.10
Ortalama		18.63	20.19	19.41
EZ1		20.72 a *	20.52	20.62
EZ2		19.94 a	19.62	19.78
EZ3		17.95 b	19.82	18.89
EZ4		15.92 c	20.80	18.36
0		18.62	20.34	19.48
2 lt/da		18.46	19.84	19.15
4 lt/da		18.83	20.19	19.51
6 lt/da		18.63	20.38	19.51

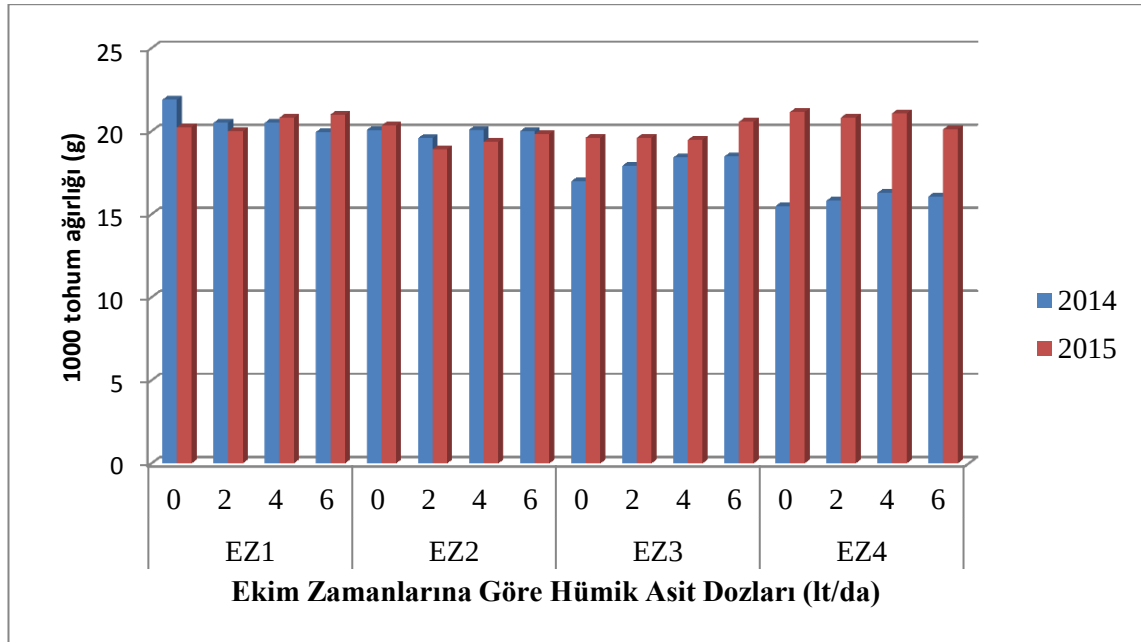
*: Küçük harfler % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

AÖF (EZ – 2014): 1.039

Çizelge 4.16 incelendiğinde, 2015 yılında 1000 tohum ağırlığı 18.93 – 21.16 g arasında değişmiştir. En yüksek 1000 tohum ağırlığı, 4. ekim zamanının, kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En düşük 1000 tohum ağırlığı ise 2. ekim zamanından, 2 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılı 1000 tohum ağırlığı ortalaması ise 20.19 g olarak bulunmuştur (Şekil 4.8).

2015 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek 1000 tohum ağırlığı 20.80 g olarak 4. ekim zamanında, en düşük ise 19.62 g ile 2. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek 1000 tohum ağırlığı 20.38 g ile 6 lt/da uygulamasından, en düşük ise 19.84 g ile 2 lt/da uygulamalarından elde edilmiştir.

Çizelge 4.16'ya göre iki yılın birleştirilmiş ortalamasına bakıldığında, 1000 tohum ağırlığı 18.10 - 21.08 g arasında değişmiştir. En yüksek 1000 tohum ağırlığı, 1. ekim zamanının, kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En düşük 1000 tohum ağırlığı ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 ve 2015 yılı birleştirilmiş 1000 tohum ağırlığı ortalaması ise 19.41 g olarak bulunmuştur.



Şekil 4.8 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre 1000 tohum ağırlığındaki değişim

1000 tohum ağırlığına ait yapılan çalışmalarda; Elçi (2010), farklı çemen çeşit ve popülasyonlarının Van ekolojik koşullarında bazı verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında, 1000 tohum ağırlığının 11.6-17.3 g arasında değiştiğini, Tunçtürk (2010), Van ekolojik koşullarında farklı gübre kaynakları, ekim zamanı ve bakteri aşılamanın çemende verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlediği çalışmasında, 1000 tohum ağırlığının birinci yılda ortalama 18.21 g ve ikinci yılında ise 17.94 g olduğunu, Mutlu (2011), farklı orjinli çemenlerin bazı fenolojik, morfolojik ve verim özelliklerini belirlediği çalışmasında, 1000 tohum ağırlığının Samsun lokasyonunda 13.94 - 16.10 g arasında değiştiğini, Boran (2011), çemenin farklı bitki sıklıklarının tane ve ot verimi üzerine etkisini belirlediği çalışmasında, 1000 tohum ağırlığının tane verim denemesinde ise 19.72 g olduğu sonucunu bildirmişlerdir.

1000 tohum ağırlığına ait 2014 yılında bulmuş olduğumuz değerler (15.49 – 21.90 g); Elçi (2010), Mutlu (2011), Tunçtürk (2010) ve Boran (2011)'nin bulmuş olduğu değerler ile paralellik göstermektedir. 2015 yılında bulmuş olduğumuz değerler (18.93 – 21.16 g) ise Boran (2011)'nin bulmuş olduğu değer ile paralel iken, Elçi (2010), Mutlu (2011) ve Tunçtürk (2010)'ün bulmuş olduğu değerlerden yüksek bulunmuştur.

Yapılan bu çalışmada uygulanan humik asit dozlarının 1000 tohum ağırlığı üzerine etkisi gözlenmemiştir. Ancak, ayçiçeği, soya fasulyesi, yarfıstığı ve mercimek ile yapılan çalışmalarda, değişik doz ve şekillerde uygulanan humik asidin söz konusu bu bitkilerin 1000 tohum ağırlığı üzerine olumlu etkilerinin bulunduğu saptanmıştır (Tok vd. 1998, Thenmozhi vd. 2004, Bakırtaş 2009).

4.9 Biyolojik Verim (kg/da)

Çemen bitkisinde farklı ekim zamanlarının ve hümk asit dozlarının biyolojik verime ait ortalama değerlerinin varyans analizi sonuçları çizelge 4.17' de, ekim zamanı ve hümk asit dozlarına ait ortalama değerler arasındaki farklılığın belirlenmesi için yapılan Duncan Testi sonuçları ise çizelge 4.18' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17 Biyolojik verime ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon	S.D.	2014			2015		
Kaynakları		K.T.	K.O.	F Değeri	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	3	14211.465	4737.155	5.0610	14353.385	4784.462	0.2666
EZ	3	133895.853	44631.951	47.6828**	608464.822	202821.607	11.3007**
Hata1	9	8424.165	936.018	-	161529.091	17947.677	-
HA	3	1879.027	626.342	0.3380	24437.977	8145.992	1.2158
EZ X HA	9	31644.851	3516.095	1.8976	132552.575	14728.064	2.1981*
Hata2	36	66703.637	1852.879	-	241209.870	6700.274	-
Toplam	63	256758.998	-	-	1182547.720	-	-
C.V. (%)			14.89			11.69	

(**) % 1 düzeyinde önemli, (*) % 5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.17'deki yıllara göre biyolojik verime ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, 2014 ve 2015 yıllarında ekim zamanı % 1 düzeyinde ($P<0.01$) önemli bulunurken, 2014 yılında hümkik asit uygulamaları ve ekim zamanı x hümkik asit uygulaması arasındaki interaksyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ayrıca 2015 yılında ekim zamanı x hümkik asit uygulaması arasındaki interaksyon ise istatistiki olarak % 5 düzeyinde ($P<0.05$) önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.18 incelendiğinde, 2014 yılında biyolojik verim 184.81 – 350.56 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek biyolojik verim, 1. ekim zamanının, 2 lt/da hümkik asit uygulamasındaki bitkilerden ölçülmüştür. En düşük biyolojik verim ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümkik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 yılı biyolojik verim ortalaması ise 289.03 kg/da olarak bulunmuştur (Şekil 4.9).

2014 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek biyolojik verim 320.77 kg/da ile 1. ekim zamanında, en düşük 210.07 kg/da ile 4. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümkik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek biyolojik verim 294.33 kg/da ile 6 lt/da uygulamasından, en düşük ise 280.02 kg/da ile 4 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca 2014 yılı ekim zamanında 2 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.18 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre biyolojik verimde oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları

Uygulamalar	2014	2015	Ortalama
EZ1			
0	328.15	872.22 A	600.19
2	350.56	768.52 ABC	559.54
4	273.70	674.07 CD	473.89
6	330.65	709.26 C	519.96
EZ2			
0	269.35	724.07 BC	496.71
2	308.80	833.33 AB	571.07
4	333.52	833.33 AB	583.43
6	329.17	785.19 ABC	557.18
EZ3			
0	336.67	681.48 CD	509.08
2	298.15	738.89 BC	518.52
4	292.78	744.44 BC	518.61
6	332.69	679.63 CD	506.16
EZ4			
0	226.02	574.07 DE	400.05
2	209.35	517.87 E	363.61
4	220.09	571.30 DE	395.70
6	184.81	492.59 E	338.70
Ortalama	289.03	700.02	494.53
EZ1	320.77 a*	756.02 a	538.40
EZ2	310.21 a	793.98 a	552.10
EZ3	315.07 a	711.11 a	513.09
EZ4	210.07 b	538.96 b	374.52
0	290.05	712.96	501.51
2 lt/da	291.72	714.65	503.19
4 lt/da	280.02	705.79	492.91
6 lt/da	294.33	666.67	480.50

*: Büyük harfler % 5; küçük harfler % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

AÖF (EZ – 2014): 35.15

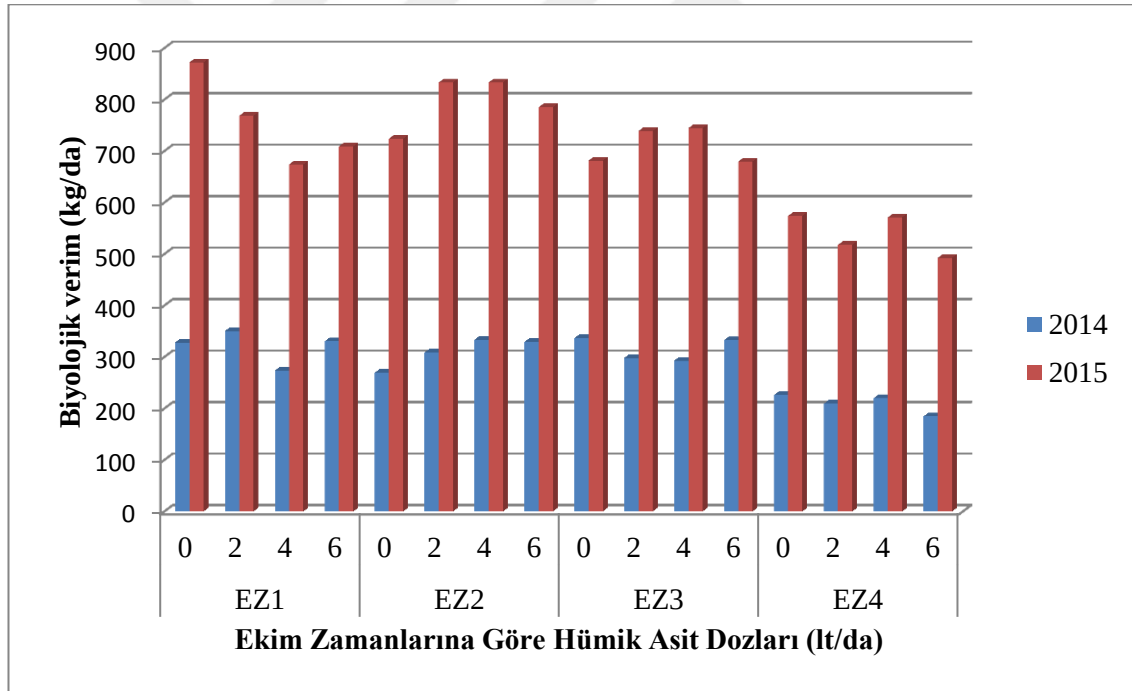
AÖF (EZ – 2015): 153.9

AÖF (int – 2015): 117.4

Çizelge 4.18 incelendiğinde, 2015 yılında biyolojik verim 492.59 - 872.22 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek biyolojik verim, 1. ekim zamanının, kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En düşük biyolojik verim ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılı biyolojik verim ortalaması ise 700.02 kg/da olarak bulunmuştur (Şekil 4.9). Ayrıca 2015 yılı ekim zamanı x hümik asit interaksyonunda 5 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır.

2015 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek biyolojik verim 793.98 kg/da olarak 2. ekim zamanında, en düşük ise 538.96 kg/da ile 4. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek biyolojik verim 714.65 kg/da ile 2 lt/da uygulamasından, en düşük ise 666.67 kg/da ile 6 lt/da uygulamalarından elde edilmiştir. Ayrıca 2015 yılı ekim zamanında 2 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır

Çizelge 4.18'e göre iki yılın birleştirilmiş ortalamasına bakıldığında, biyolojik verim 338.70 - 600.19 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek biyolojik verim, 1. ekim zamanının, kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En düşük biyolojik verim ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 ve 2015 yılı birleştirilmiş biyolojik verim ortalaması ise 494.53 kg/da olarak bulunmuştur.



Şekil 4.9 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre biyolojik verimdeki değişim

Biyolojik verime ait yapılan çalışmalarda; Elçi (2010), farklı çemen çeşit ve popülasyonlarının Van ekolojik koşullarında bazı verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında, biyolojik verimin 137.5 – 213.6 kg/da arasında değiştiğini, Tunçtürk (2010), Van ekolojik koşullarında farklı gübre kaynakları, ekim zamanı ve bakteri aşılamanın çemende verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlediği çalışmasında, biyolojik verimin birinci yılda ortalama 304.12 kg/da ve ikinci yılında ise 297.32 kg/da olduğunu bildirmişlerdir.

Biyolojik verime ait 2014 yılında bulmuş olduğumuz değerler (184.81 – 350.56 kg/da); Elçi (2010) ve Tunçtürk (2010)'ün bulmuş olduğu değerler ile paralel iken, 2015 yılında ise bulmuş olduğumuz değerler (492.59 - 872.22 kg/da); Elçi (2010) ve Tunçtürk (2010)'ün bulmuş olduğu değerlerden yüksek bulunmuştur.

Yapılan bu çalışmada uygulanan humik asit dozlarının biyolojik verim üzerine etkisi gözlenmemiştir. Ancak, mercimek ile yapılan çalışmada, değişik doz ve şekillerde uygulanan humik asidin söz konusu bu bitkinin biyolojik verimi üzerine olumlu etkilerinin bulunduğu saptanmıştır (Bakırtaş 2009). Ayrıca Ünsal (2007), nohut bitkisinde yaptığı çalışmada, humik asit uygulamasının, biyolojik verimde istatistiksel olarak önemli bir artış meydana getirdiğini bildirmiştir.

4.10 Tohum Verimi (kg/da)

Çemen bitkisinde farklı ekim zamanlarının ve hümk asit dozlarının tohum verimine ait ortalama değerlerinin varyans analizi sonuçları çizelge 4.19' da, ekim zamanı ve hümk asit dozlarına ait ortalama değerler arasındaki farklılığın belirlenmesi için yapılan Duncan Testi sonuçları ise çizelge 4.20' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.19 Tohum verimine ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2014			2015		
		K.T.	K.O.	F Değeri	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	3	2.541	0.847	0.0027	318.530	106.177	0.4112
EZ	3	6671.945	2223.982	7.2084**	41282.590	13760.863	53.2984**
Hata1	9	2776.727	308.525	-	2323.667	258.185	-
HA	3	365.620	121.873	0.5770	1011.730	337.243	0.8148
EZ X HA	9	2470.641	274.516	1.2996	6445.243	716.138	1.7303
Hata2	36	7604.475	211.235	-	14899.843	413.885	-
Toplam	63	19891.949	-	-	66281.603	-	-
C.V. (%)			21.38			10.01	

(**) % 1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.19'daki yıllara göre tohum verimine ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, 2014 ve 2015 yıllarında ekim zamanı % 1 düzeyinde ($P < 0.01$) önemli bulunurken, her iki yılda da hümik asit uygulamaları ve ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.20 incelendiğinde, 2014 yılında tohum verimi 47.33 - 87.69 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tohum verimi, 1. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasında ölçülmüştür. En düşük tohum verimi ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 yılı tohum verimi ortalaması ise 67.98 kg/da olarak bulunmuştur (Şekil 4.10).

2014 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek tohum verimi 78.27 kg/da ile 1. ekim zamanında, en düşük ise 53.52 kg/da ile 4. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek tohum verimi 71.96 kg/da ile 4 lt/da uygulamasından, en düşük ise 65.79 kg/da ile 6 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca 2014 yılı ekim zamanında 2 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.20 incelendiğinde, 2015 yılında tohum verimi 144.92 - 237.92 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tohum verimi, 3. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit

uygulamasından elde edilmiştir. En düşük tohum verimi ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılı tohum verimi ortalaması ise 203.30 kg/da olarak bulunmuştur (Şekil 4.10).

Çizelge 4.20 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre tohum veriminde oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (kg/da) ve farklı Duncan grupları

Uygulamalar		2014	2015	Ortalama
EZ1	0	81.33	219.92	150.63
	2	66.56	222.75	144.66
	4	87.69	208.25	147.97
	6	77.50	190.75	134.13
EZ2	0	83.52	204.50	144.01
	2	76.02	215.59	145.81
	4	74.91	232.25	153.58
	6	73.15	223.16	148.16
EZ3	0	50.69	215.33	133.01
	2	74.06	212.00	143.03
	4	63.07	230.00	146.54
	6	65.16	237.92	151.54
EZ4	0	55.19	167.58	111.39
	2	49.40	158.91	104.16
	4	62.15	169.00	115.58
	6	47.33	144.92	96.13
Ortalama		67.98	203.30	135.64
EZ1		78.27 a *	210.42 a	144.35
EZ2		76.90 a	218.88 a	147.89
EZ3		63.25 ab	223.81 a	143.53
EZ4		53.52 b	160.10 b	106.81
0		67.68	201.83	134.76
2 lt/da		66.51	202.31	134.41
4 lt/da		71.96	209.88	140.92
6 lt/da		65.79	199.19	132.49

*: Küçük harfler % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

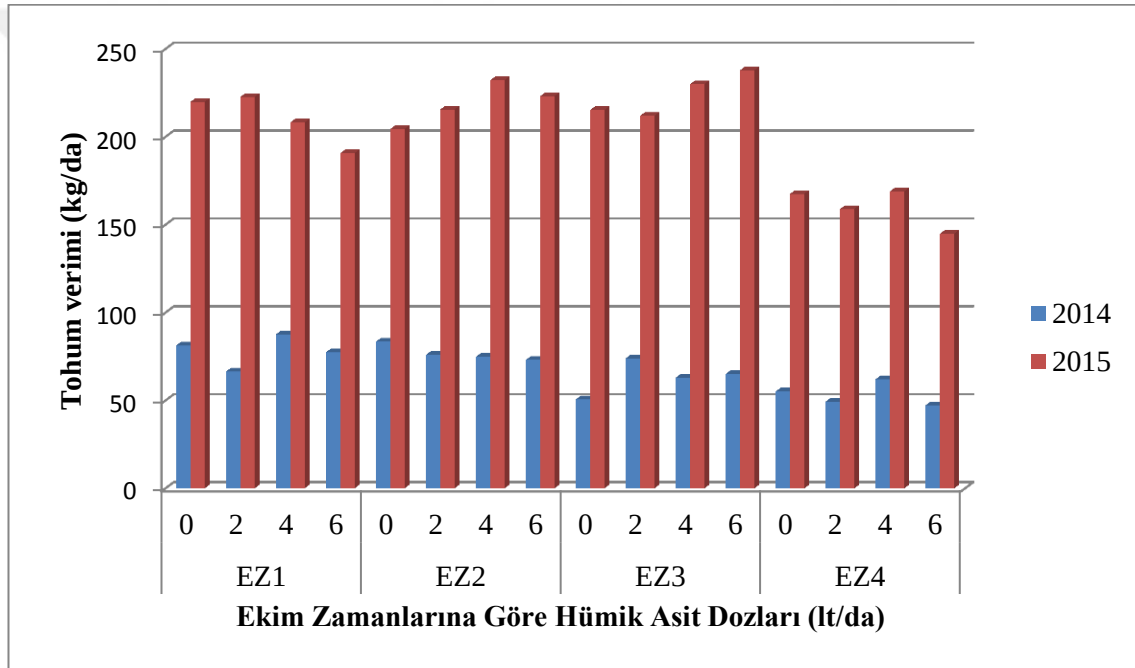
AÖF (EZ – 2014): 20.18

AÖF (EZ – 2015): 18.46

2015 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek tohum verimi 223.81 kg/da olarak 3. ekim zamanında, en düşük ise 160.10 kg/da ile 4. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek tohum

verimi 209.88 kg/da ile 4 lt/da uygulamasından, en düşük ise 199.19 kg/da ile 6 lt/da uygulamalarından elde edilmiştir. Ayrıca 2015 yılı ekim zamanında 2 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.20'ye göre iki yılın birleştirilmiş ortalamasına bakıldığında, tohum verimi 96.13 – 153.58 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tohum verimi, 2. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük tohum verimi ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 ve 2015 yılı birleştirilmiş tohum verimi ortalaması ise 135.64 kg/da olarak bulunmuştur.



Şekil 4.10 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre tohum verimindeki değişim

Tohum verimine ait yapılan çalışmalarda; Tokbay (2007), Aydın ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı ve sıra aralığının çemenin verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlediği çalışmasında, tohum veriminin 2005 – 2006 yılında 19.0 – 463.1 kg/da ve 2006 – 2007 yılında ise 15.9 – 486.0 kg/da arasında değiştiğini, Tunçtürk (2010), Van ekolojik koşullarında farklı gübre kaynakları, ekim zamanı ve bakteri aşılamanın çemende verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlediği çalışmasında, tohum veriminin birinci yılda ortalama 83.43 kg/da ve ikinci yılında ise 79.53 kg/da olduğunu,

Mutlu (2011), farklı orjinli çemenlerin bazı fenolojik, morfolojik ve verim özelliklerini belirlediği çalışmada, tohum veriminin Samsun lokasyonunda 66.83 – 156.80 kg/da arasında değiştiğini, Boran (2011), çemenin farklı bitki sıklıklarının tane ve ot verimi üzerine etkisini belirlediği çalışmada, tohum veriminin tane verim denemesinde 275.32 kg/da olduğu sonucunu bildirmişlerdir.

Tohum verimine ait 2014 yılında bulmuş olduğumuz değerler (47.33 - 87.69 kg/da); Tokbay (2007), Tunçtürk (2010) ve Mutlu (2011)'nin bulmuş olduğu değerler ile paralel iken, Boran (2011)'nin bulmuş olduğu değerlerden ise düşük bulunmuştur. 2015 yılında bulmuş olduğumuz değerler (144.92 - 237.92 kg/da) ise Tokbay (2007) ve Mutlu (2011)'nin bulmuş olduğu değerler ile paralel iken, Tunçtürk (2010)'ün bulmuş olduğu değerden yüksek, Boran (2011)'in bulmuş olduğu değerden ise düşük bulunmuştur.

Yapılan bu çalışmada uygulanan humik asit dozlarının tohum verimi üzerine etkisi gözlenmemiştir. Ancak, ayçiçeği, soya fasulyesi, mercimek, buğday, nohut ve aspir ile yapılan çalışmalarda, değişik doz ve şekillerde uygulanan humik asidin söz konusu bu bitkilerin tohum verimi üzerine olumlu etkilerinin bulunduğu saptanmıştır (Tok vd. 1998, Day 2005, İçel 2005, Bakırtaş 2009, Ergönül 2011, Kara 2011, Elkatmış 2013).

4.11 Hasat İndeksi (%)

Çemen bitkisinde farklı ekim zamanlarının ve hümik asit dozlarının hasat indeksine ait ortalama değerlerinin varyans analizi sonuçları çizelge 4.21' de, ekim zamanı ve hümik asit dozlarına ait ortalama değerler arasındaki farklılığın belirlenmesi için yapılan Duncan Testi sonuçları ise çizelge 4.22' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.21 Hasat indeksine ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	2014 K.O.	F Değeri	K.T.	2015 K.O.	F Değeri
Bloklar	3	118.577	39.526	0.9597	6.088	2.029	0.0761
EZ	3	304.637	101.546	2.4655	190.234	63.411	2.3787
Hata1	9	370.672	41.186	-	239.926	26.658	-
HA	3	117.205	39.068	1.2178	50.478	16.826	0.6074
EZ X HA	9	678.451	75.383	2.3498*	155.053	17.228	0.6219
Hata2	36	1154.906	32.081	-	997.331	27.704	-
Toplam	63	2744.448	-	-	1639.110	-	-
C.V. (%)			23.38			17.76	

(*) % 5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.21'deki yıllara göre hasat indeksine ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, 2014 yılında ekim zamanı x hümkik asit uygulaması arasındaki interaksyon % 5 düzeyinde ($P<0.05$) düzeyinde önemli bulunurken, ekim zamanı ve hümkik asit uygulamaları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı ve hümkik asit uygulamaları ile ekim zamanı x hümkik asit uygulaması arasındaki interaksyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.22 incelendiğinde, 2014 yılında hasat indeksi % 15.49 – 32.69 arasında değişmiştir. En yüksek hasat indeksi, 1. ekim zamanının, 4 lt/da hümkik asit uygulamasındaki bitkilerden ölçülmüştür. En düşük hasat indeksi ise 3. ekim zamanının, kontrol uygulamasından alınmıştır. 2014 yılı hasat indeksi ortalaması ise % 24.22 olarak bulunmuştur. Ayrıca 2014 yılı ekim zamanı x hümkik asit interaksyonunda 5 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır (Şekil 4.11).

2014 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek hasat indeksi % 25.59 ile 4. ekim zamanında, en düşük ise % 20.45 ile 3. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümkik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek hasat indeksi % 26.40 ile 4 lt/da uygulamasından, en düşük ise % 22.85 ile 6 lt/da uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.22 incelendiğinde, 2015 yılında hasat indeksi % 25.35 – 35.94 arasında değişmiştir. En yüksek hasat indeksi, 3. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük hasat indeksi ise 1. ekim zamanının, kontrol uygulamasından alınmıştır. 2015 yılı hasat indeksi ortalaması ise % 29.64 olarak bulunmuştur (Şekil 4.11).

Çizelge 4.22 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre hasat indeksinde oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (%) ve farklı Duncan grupları

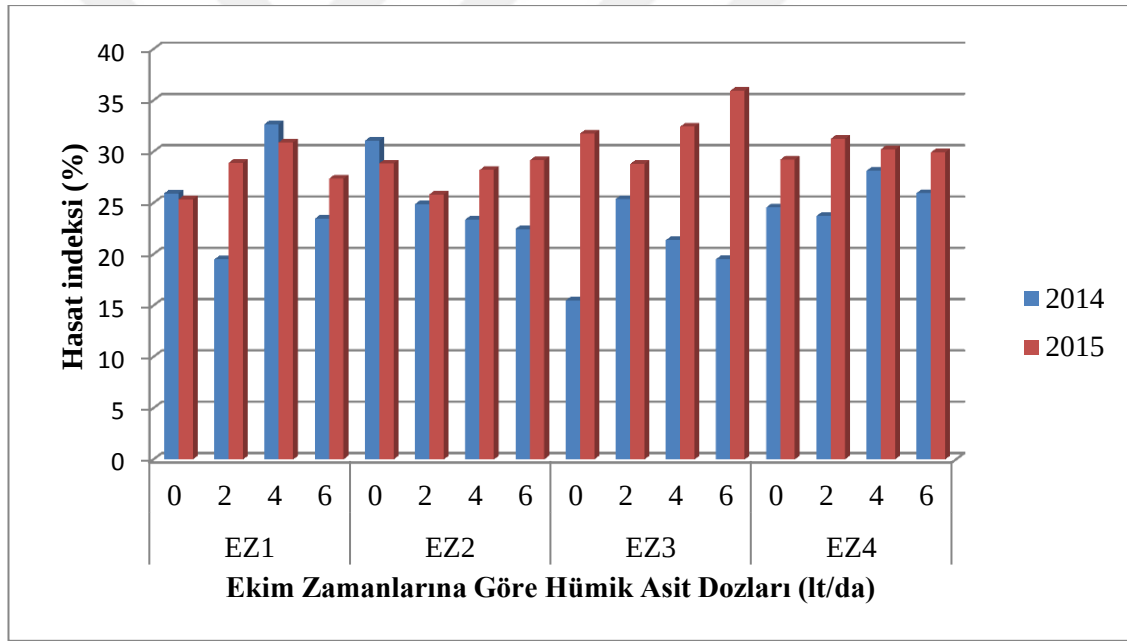
Uygulamalar	2014	2015	Ortalama
EZ1			
0	25.94 A-D*	25.35	25.65
2	19.50 DE	28.92	24.21
4	32.69 A	30.92	31.81
6	23.46 B-E	27.37	25.42
EZ2			
0	31.07 AB	28.86	29.97
2	24.90 A-D	25.84	25.37
4	23.39 B-E	28.22	25.81
6	22.47 CDE	29.16	25.82
EZ3			
0	15.49 E	31.77	23.63
2	25.39 A-D	28.80	27.10
4	21.38 CDE	32.44	26.91
6	19.52 DE	35.94	27.73
EZ4			
0	24.56 BCD	29.24	26.90
2	23.72 BCD	31.24	27.48
4	28.13 ABC	30.22	29.18
6	25.96 A-D	29.93	27.95
Ortalama	24.22	29.64	26.93
EZ1	25.40	28.14	26.77
EZ2	25.46	28.02	26.74
EZ3	20.45	32.24	26.35
EZ4	25.59	30.16	27.88
0	24.27	28.81	26.54
2 lt/da	23.38	28.70	26.04
4 lt/da	26.40	30.45	28.43
6 lt/da	22.85	30.60	26.73

*: Büyük harfler % 5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

AÖF (int – 2014): 8.123

2015 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek hasat indeksi % 32.24 olarak 3. ekim zamanında, en düşük ise % 28.02 ile 2. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek hasat indeksi % 30.60 ile 6 lt/da uygulamasından, en düşük ise % 28.70 ile 2 lt/da uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.22'ye göre iki yılın birleştirilmiş ortalamasına bakıldığında, hasat indeksi % 23.63 – 31.81 arasında değişmiştir. En yüksek hasat indeksi, 1. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük hasat indeksi ise 3. ekim zamanının, kontrol uygulamasından alınmıştır. 2014 ve 2015 yılı birleştirilmiş hasat indeksi ortalaması ise % 26.93 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.11 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre hasat indeksindeki değişim

Hasat indeksine ait yapılan çalışmalarda; Elçi (2010), farklı çemen çeşit ve popülasyonlarının Van ekolojik koşullarında bazı verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, hasat indeksinin % 17 - 33 arasında değiştiğini, Tunçtürk (2010), Van ekolojik koşullarında farklı gübre kaynakları, ekim zamanı ve bakteri aşılamanın çemende verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini

belirlediği çalışmasında, hasat indeksinin birinci yılda ortalama % 27.19 ve ikinci yılında ise % 26.51 olduğunu bildirmişlerdir.

Hasat indeksine ait hem 2014 yılında bulmuş olduğumuz değerler (% 15.49 – 32.69); hem de 2015 yılında bulmuş olduğumuz değerler (% 25.35 – 35.94); Elçi (2010) ve Tunçtürk (2010)'ün bulmuş olduğu değerler ile paralellik göstermektedir.

Yapılan bu çalışmada uygulanan humik asit dozlarının hasat indeksi üzerine etkisi gözlenmemiştir. Ancak, mercimek ile yapılan çalışmada, değişik doz ve şekillerde uygulanan humik asidin söz konusu bu bitkinin hasat indeksi üzerine olumlu etkilerinin bulunduğu saptanmıştır (Bakırtaş 2009).

4.12 Sabit Yağ Oranı (%)

Çemen bitkisinde farklı ekim zamanlarının ve hümkik asit dozlarının sabit yağ oranına ait ortalama değerlerinin varyans analizi sonuçları çizelge 4.23' de, ekim zamanı ve hümkik asit dozlarına ait ortalama değerler arasındaki farklılığın belirlenmesi için yapılan Duncan Testi sonuçları ise çizelge 4.24 'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.23 Sabit yağ oranına ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon	S.D.	2014			2015		
Kaynakları		K.T.	K.O.	F Değeri	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	3	0.325	0.108	0.1550	7.267	2.422	3.3444
EZ	3	14.184	4.728	6.7618*	5.318	1.773	2.4474
Hata1	9	6.293	0.699	-	6.519	0.724	-
HA	3	1.517	0.506	2.0007	2.446	0.815	0.8954
EZ X HA	9	5.391	0.599	2.3700*	12.244	1.360	1.4940
Hata2	36	9.098	0.253	-	32.783	0.911	-
Toplam	63	36.808	-	-	66.577	-	-
C.V. (%)			9.75			16.56	

(*) % 5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.23'deki yıllara göre sabit yağ oranına ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, 2014 yılında ekim zamanı ile ekim zamanı x hümkik asit uygulaması arasındaki interaksiyon % 5 düzeyinde ($P<0.05$) düzeyinde önemli bulunurken, hümkik asit uygulamaları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı ve hümkik asit uygulamaları ile ekim zamanı x hümkik asit uygulaması arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.24 Farklı ekim zamanları ve hümkik asit dozlarına göre sabit yağ oranında oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (%) ve farklı Duncan grupları

Uygulamalar		2014	2015	Ortalama
EZ1	0	6.21 A	5.57	5.89
	2	5.64 A-D	5.18	5.41
	4	6.18 A	6.56	6.37
	6	5.76 ABC	6.32	6.04
EZ2	0	5.83 AB	6.21	6.02
	2	4.63 EF	5.69	5.16
	4	4.78 EF	5.35	5.07
	6	4.59 EF	5.86	5.23
EZ3	0	4.56 EF	6.01	5.29
	2	4.40 F	6.22	5.31
	4	4.95 DEF	5.72	5.34
	6	4.95 DEF	6.33	5.64
EZ4	0	4.63 EF	6.34	5.49
	2	5.08 C-F	5.39	5.24
	4	5.27 B-E	4.53	4.90
	6	5.03 DEF	4.92	4.98
Ortalama		5.16	5.76	5.46
EZ1		5.95 A	5.91	5.93
EZ2		4.96 B	5.78	5.37
EZ3		4.72 B	6.07	5.40
EZ4		5.00 B	5.30	5.15
0		5.31	6.03	5.67
2 lt/da		4.94	5.62	5.28
4 lt/da		5.30	5.54	5.42
6 lt/da		5.08	5.86	5.47

*: Büyük harfler % 5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

AÖF (int – 2014): 0.7213

AÖF (EZ – 2014): 0.6687

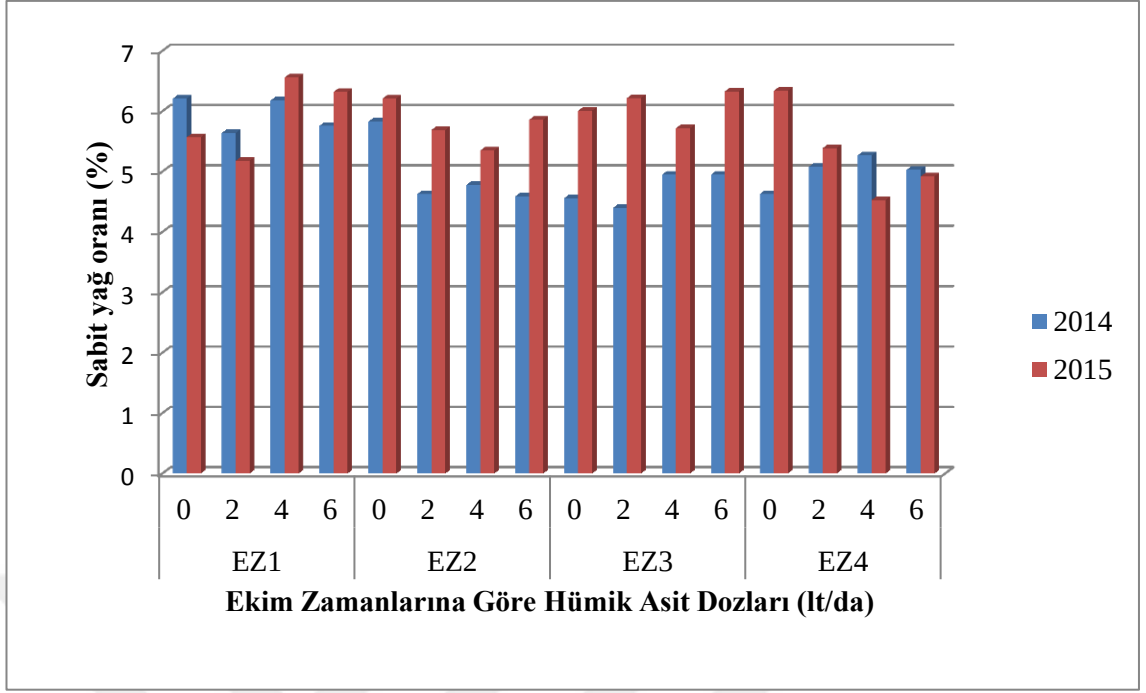
Çizelge 4.24 incelendiğinde, 2014 yılında sabit yağ oranı % 4.40 – 6.21 arasında değişmiştir. En yüksek sabit yağ oranı, 1. ekim zamanının, kontrol uygulamasındaki bitkilerden ölçülmüştür. En düşük sabit yağ oranı ise 3. ekim zamanının, 2 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 yılı sabit yağ oranı ortalaması ise % 5.16 olarak bulunmuştur. Ayrıca 2014 yılı ekim zamanı x hümik asit interaksiyonunda 6 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır (Şekil 4.12).

2014 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek sabit yağ oranı % 5.95 ile 1. ekim zamanında, en düşük ise % 4.72 ile 3. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek sabit yağ oranı % 5.31 ile kontrol uygulamasından, en düşük ise % 4.94 ile 2 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca 2014 yılı ekim zamanında 2 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.24 incelendiğinde, 2015 yılında sabit yağ oranı % 4.53 – 6.56 arasında değişmiştir. En yüksek sabit yağ oranı, 1. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük sabit yağ oranı ise 4. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılı sabit yağ oranı ortalaması ise % 5.76 olarak bulunmuştur (Şekil 4.12).

2015 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek sabit yağ oranı % 6.07 olarak 3. ekim zamanında, en düşük ise % 5.30 ile 4. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek sabit yağ oranı % 6.03 ile kontrol uygulamasından, en düşük ise % 5.54 ile 4 lt/da uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.24'e göre iki yılın birleştirilmiş ortalamasına bakıldığında, sabit yağ oranı % 4.90 – 6.37 arasında değişmiştir. En yüksek sabit yağ oranı, 1. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük sabit yağ oranı ise 4. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 ve 2015 yılı birleştirilmiş sabit yağ oranı ortalaması ise % 5.46 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.12 Ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre sabit yağ oranındaki değişim

Sabit yağ oranına ait yapılan çalışmalarda; Tokbay (2007), Aydın ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı ve sıra aralığının çemenin verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlediği çalışmasında, sabit yağ oranının 2005 – 2006 yılında % 5.2 – 17.5 ve 2006 – 2007 yılında ise % 5.8 – 15.6 arasında değiştiğini, Tunçtürk (2010), Van ekolojik koşullarında farklı gübre kaynakları, ekim zamanı ve bakteri aşılamanın çemende verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlediği çalışmasında, sabit yağ oranının birinci yılda ortalama % 7.45 ve ikinci yılında ise % 7.58 olduğunu, Mutlu (2011), farklı orjinli çemenlerin bazı fenolojik, morfolojik ve verim özelliklerini belirlediği çalışmasında, sabit yağ oranının Samsun lokasyonunda % 17.02 – 19.06 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Sabit yağ oranına ait 2014 yılında bulmuş olduğumuz değerler (% 4.40 – 6.21); Tokbay (2007)'ın bulmuş olduğu değerler ile paralel iken, Tunçtürk (2010) ve Mutlu (2011)'nin bulmuş olduğu değerlerden ise düşük bulunmuştur. 2015 yılında bulmuş olduğumuz değerler (% 4.53 – 6.56) ise Tokbay (2007)'ın bulmuş olduğu değerler ile paralel iken, Tunçtürk (2010) ve Mutlu (2011)'nin bulmuş olduğu değerlerden ise düşük bulunmuştur.

Yapılan bu çalışmada uygulanan humik asit dozlarının sabit yağ oranı üzerine etkisi gözlenmemiştir. Ancak, yerfıstığı, ayçiçeği ve aspir ile yapılan çalışmalarda, değişik doz ve şekillerde uygulanan humik asidin söz konusu bu bitkilerin yağ oranı üzerine olumlu etkilerinin bulunduğu saptanmıştır (Thenmozhi vd. 2004, Day 2005, İçel 2005).

4.13 Ham Protein Oranı (%)

Çemen bitkisinde farklı ekim zamanlarının ve hümik asit dozlarının ham protein oranına ait ortalama değerlerinin varyans analizi sonuçları çizelge 4.25’de, ekim zamanı ve hümik asit dozlarına ait ortalama değerler arasındaki farklılığın belirlenmesi için yapılan Duncan Testi sonuçları ise çizelge 4.26’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.25 Ham protein oranına ait 2014 ve 2015 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon	S.D.	2014			2015		
Kaynakları		K.T.	K.O.	F Değeri	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	3	0.142	0.047	0.0475	8.884	2.961	1.0253
EZ	3	16.048	5.349	5.3656*	149.833	49.944	17.2922**
Hata1	9	8.973	0.997	-	25.994	2.888	-
HA	3	2.754	0.918	1.1466	37.757	12.586	6.6860**
EZ X HA	9	48.011	5.335	6.6626**	95.651	10.628	5.6460**
Hata2	36	28.824	0.801	-	67.766	1.882	-
Toplam	63	104.752	-	-	385.884	-	-
C.V. (%)			3.20			5.13	

(*) % 5 düzeyinde önemli, (**) % 1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.25’ deki yıllara göre ham protein oranına ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, 2014 yılında ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon % 1 düzeyinde ($P<0.01$) ve ekim zamanı ise % 5 düzeyinde ($P<0.05$) önemli bulunurken, hümik asit uygulamaları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı, hümik asit uygulamaları ve ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon % 1 düzeyinde ($P<0.01$) önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.26 incelendiğinde, 2014 yılında ham protein oranı % 26.24 – 29.74 arasında değişmiştir. En yüksek ham protein oranı, 1. ekim zamanının, kontrol uygulamasındaki bitkilerden ölçülmüştür. En düşük ham protein oranı ise 4. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 yılı ham protein oranı ortalaması ise % 27.94 olarak bulunmuştur. Ayrıca 2014 yılı ekim zamanı x hümik asit interaksyonunda 7 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır (Şekil 4.13).

Çizelge 4.26 Farklı ekim zamanları ve hümik asit dozlarına göre ham protein oranında oluşan 2014 ve 2015 yılı ortalama değerleri (%) ve farklı Duncan grupları

Uygulamalar		2014	2015	Ortalama
EZ1	0	29.74 a	27.73 a-d	28.74
	2	26.96 efg	29.01 ab	27.99
	4	27.73 b-g	25.89 def	26.81
	6	29.17 abc	22.99 g	26.08
EZ2	0	26.61 fg	26.72 b-e	26.67
	2	28.71 a-d	24.57 efg	26.64
	4	29.26 ab	24.42 efg	26.84
	6	28.47 a-e	23.43 fg	25.95
EZ3	0	29.09 abc	25.78 def	27.44
	2	28.23 a-f	26.02 cde	27.13
	4	27.38 d-g	28.54 abc	27.96
	6	27.25 d-g	26.81 b-e	27.03
EZ4	0	26.81 efg	29.59 a	28.20
	2	27.51 c-g	27.99 a-d	27.75
	4	26.24 g	30.03 a	28.14
	6	27.90 b-g	28.67 ab	28.29
Ortalama		27.94	26.76	27.35
EZ1		28.40 A	26.41 b	27.41
EZ2		28.62 A	24.79 c	26.71
EZ3		27.99 A	26.79 b	27.39
EZ4		27.11 B	29.07 a	28.09
0		28.06	27.45 a	27.76
2 lt/da		27.85	26.90 a	27.38
4 lt/da		27.65	27.22 a	27.44
6 lt/da		28.20	25.48 b	26.84

*: Büyük harfler % 5; küçük harfler % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

AÖF (int – 2014): 1.681

AÖF (EZ – 2014): 0.7055

AÖF (int – 2015): 2.577

AÖF (EZ – 2015): 1.596

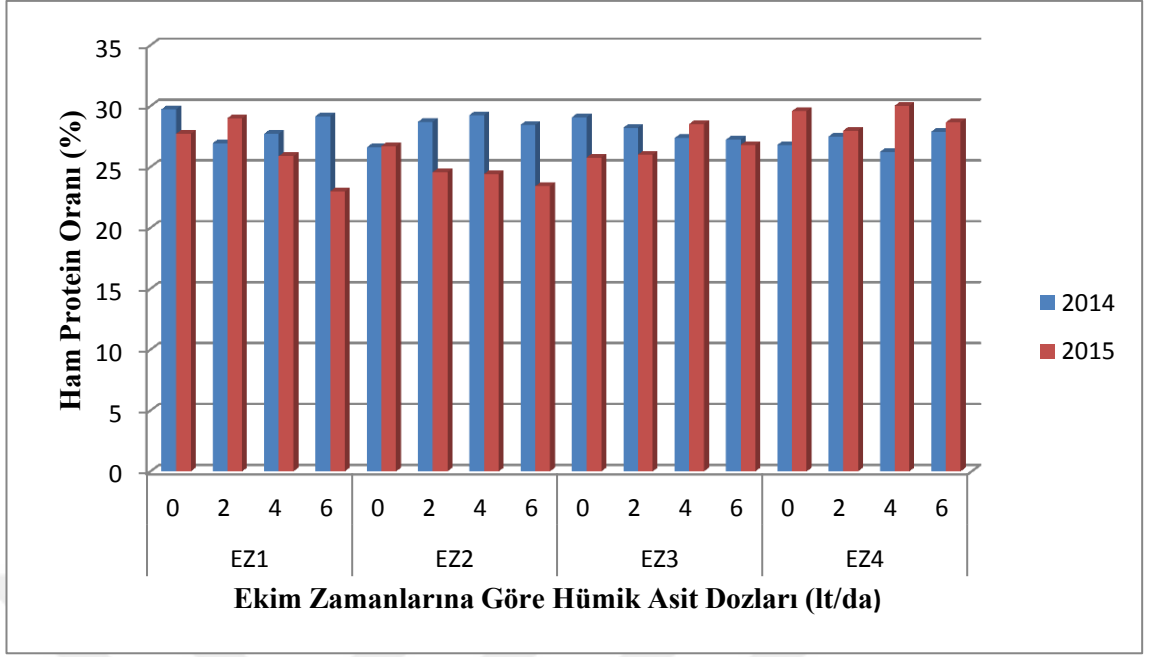
AÖF (HA – 2015): 1.319

2014 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek ham protein oranı % 28.62 ile 2. ekim zamanında, en düşük ise % 27.11 ile 4. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek ham protein oranı % 28.20 ile 6 lt/da uygulamasından, en düşük ise % 27.65 ile 4 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca 2014 yılı ekim zamanında 2 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.26 incelendiğinde, 2015 yılında ham protein oranı % 22.99 - 30.03 arasında değişmiştir. En yüksek ham protein oranı, 4. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük ham protein oranı ise 1. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılı ham protein oranı ortalaması ise % 26.76 olarak bulunmuştur. Ayrıca 2015 yılı ekim zamanı x hümik asit interaksyonunda 7 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır (Şekil 4.13).

2015 yılı ortalamalarına bakıldığında, ekim zamanları bakımından en yüksek ham protein oranı % 29.07 olarak 4. ekim zamanının, en düşük ise % 24.79 ile 2. ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Hümik asit dozlarına bakıldığında ise en yüksek ham protein oranı % 27.45 ile kontrol uygulamasından, en düşük ise % 25.48 ile 6 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca 2015 yılı ekim zamanında 3 ve hümik asit uygulamalarında ise 2 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.26'ya göre iki yılın birleştirilmiş ortalamasına bakıldığında, ham protein oranı % 25.95 – 28.74 arasında değişmiştir. En yüksek ham protein oranı, 1. ekim zamanının, kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En düşük ham protein oranı ise 2. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2014 ve 2015 yılı birleştirilmiş ham protein oranı ortalaması ise % 27.35 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.13 Ekim zamanları ve hümkik asit dozlarına göre ham protein oranındaki değişim

Ham protein oranına ait yapılan çalışmalarda; Elçi (2010), farklı çemen çeşit ve popülasyonlarının Van ekolojik koşullarında bazı verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında, ham protein oranının % 10.1 – 21.9 arasında değiştiğini, Tunçtürk (2010), Van ekolojik koşullarında farklı gübre kaynakları, ekim zamanı ve bakteri aşılamanın çemende verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlediği çalışmasında, ham protein oranının birinci yılda ortalama % 25.00 ve ikinci yılında ise % 24.70 olduğunu, Mutlu (2011), farklı orjinli çemenlerin bazı fenolojik, morfolojik ve verim özelliklerini belirlediği çalışmasında, ham protein oranının Samsun lokasyonunda % 29.25 – 38.17 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Ham protein oranına ait 2014 yılında bulmuş olduğumuz değerler (% 26.24 – 29.74), Elçi (2010) ve Tunçtürk (2010)'ün bildirdiği değerlerden yüksek, Mutlu (2011)'un bildirdiği değer ile paralel bulunmuştur. 2015 yılında bulmuş olduğumuz değerler ise (% 22.99 - 30.03); Elçi (2010)'nin bulmuş olduğu değerden yüksek iken, Tunçtürk (2010) ve Mutlu (2011)'nin bulmuş olduğu değerler ile paralel bulunmuştur.

Yapılan bu çalışmada uygulanan humik asit dozlarının ham protein oranı üzerine etkisinin bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca yerfıstığı, fasulye ve mercimek ile yapılan

diğer çalışmalarda, değişik doz ve şekillerde uygulanan humik asidin söz konusu bu bitkilerin protein oranı üzerine olumlu etkilerinin bulunduğu saptanmıştır (Thenmozhi vd. 2004, Yetim ve Yalçın 2008, Bakırtaş 2009).



5. SONUÇ

Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)'de farklı hümik asit dozları ve ekim zamanlarının verim ve bazı morfolojik özellikler üzerine etkilerinin belirlendiği bu çalışmada, elde edilen veriler toplu olarak aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü 2014 yılında 493.9 mm ve 2015 yılında da toplam 491.9 mm yağış düşmüştür. Her iki yılda düşen yağış miktarları birbirine yakın ortaya çıkmasına rağmen özellikle bitkinin arazide gelişmekte olduğu nisan, mayıs ve haziran aylarında, 2015 yılında, 2014 yılına göre çok fazla yağış farkı meydana gelmiştir. Yağıştaki bu fark özellikle kendini, bitkinin morfolojik özelliklerinde göstermiştir.

Bitki boyunda, 2014 yılında ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon önemli bulunurken, ekim zamanı ve hümik asit uygulamaları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı önemli bulunurken, hümik asit uygulamaları ve ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ayrıca, 2014 yılında bitki boyu 22.67 - 30.39 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu, 3. ekim zamanında, 2 lt/da hümik asit dozunun uygulandığı bitkilerde ölçülmüştür. En düşük bitki boyu ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılında ise bitki boyu 45.84 – 63.29 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu, 1. ekim zamanının, kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitki boyu ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 5.1).

Bitkide dal sayısında, her iki yılda da ekim zamanı ve hümik asit uygulamaları ile ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ayrıca, 2014 yılında bitkide dal sayısı 2.65 – 3.13 adet arasında değişmiştir. En yüksek bitkide dal sayısı, 1. ekim zamanında, 6 lt/da hümik asit dozunun uygulandığı bitkilerde ölçülmüştür. En düşük bitkide dal sayısı ise 3. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılında ise bitkide dal sayısı 3.73 – 4.40 adet arasında değişmiştir. En yüksek bitkide dal sayısı, 3. ekim zamanının, kontrol

uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitkide dal sayısı ise 4. ekim zamanının, kontrol ve 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır (Çizelge 5.1).

Bitki başına bakla sayısında, 2014 yılında ekim zamanı ve hümik asit uygulamaları ile ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı önemli bulunurken, hümik asit uygulamaları ve ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ayrıca, 2014 yılında bitki başına bakla sayısı 3.08 – 4.30 adet arasında değişmiştir. En yüksek bitki başına bakla sayısı, 1. ekim zamanında, 6 lt/da hümik asit dozunun uygulandığı bitkilerde ölçülmüştür. En düşük bitki başına bakla sayısı ise 3. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılında ise bitki başına bakla sayısı 7.40 – 16.08 adet arasında değişmiştir. En yüksek bitki başına bakla sayısı, 2. ekim zamanının, 4 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitki başına bakla sayısı ise 4. ekim zamanının, 2 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır (Çizelge 5.1).

Baklada tohum sayısında, 2014 yılında ekim zamanı önemli bulunurken, hümik asit uygulamaları ve ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı ve hümik asit uygulamaları ile ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ayrıca, 2014 yılında baklada tohum sayısı 7.42 – 9.84 adet arasında değişmiştir. En yüksek baklada tohum sayısı, 3. ekim zamanında, 6 lt/da hümik asit dozunun uygulandığı bitkilerde ölçülmüştür. En düşük baklada tohum sayısı ise 2. ekim zamanının, kontrol uygulamasından alınmıştır. 2015 yılında ise baklada tohum sayısı 11.17 – 13.18 adet arasında değişmiştir. En yüksek baklada tohum sayısı, 2. ekim zamanının, 6 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. En düşük baklada tohum sayısı ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır (Çizelge 5.1).

Bakla boyunda, 2014 yılında ekim zamanı ve hümik asit uygulamaları ile ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı önemli bulunurken, hümik asit uygulamaları ve ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksyon istatistiki olarak önemsiz

bulunmuştur. Ayrıca, 2014 yılında bakla boyu 8.06 – 10.56 cm arasında değişmiştir. En yüksek bakla boyu, 3. ekim zamanında, 6 lt/da hümik asit dozunun uygulandığı bitkilerde ölçülmüştür. En düşük bakla boyu ise 2. ekim zamanının, kontrol uygulamasından alınmıştır. 2015 yılında ise bakla boyu 12.74 – 14.36 cm arasında değişmiştir. En yüksek bakla boyu, 1. ekim zamanının, 2 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bakla boyu ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır (Çizelge 5.1).

İlk bakla yüksekliğinde, 2014 yılında ekim zamanı ve hümik asit uygulamaları ile ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki etkileşim istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı önemli bulunurken, hümik asit uygulamaları ve ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki etkileşim istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ayrıca, 2014 yılında ilk bakla yüksekliği 13.98 – 17.02 cm arasında değişmiştir. En yüksek ilk bakla yüksekliği, 2. ekim zamanında, kontrol uygulamasındaki bitkilerden ölçülmüştür. En düşük ilk bakla yüksekliği ise 4. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılında ise ilk bakla yüksekliği 18.65 - 25.09 cm arasında değişmiştir. En yüksek ilk bakla yüksekliği, 4. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük ilk bakla yüksekliği ise 2. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır (Çizelge 5.1).

İlk dallanma yüksekliğinde, 2014 yılında ekim zamanı önemli bulunurken, hümik asit uygulamaları ve ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki etkileşim istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı ve hümik asit uygulamaları ile ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki etkileşim istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ayrıca, 2014 yılında ilk dallanma yüksekliği 3.38 – 5.82 cm arasında değişmiştir. En yüksek ilk dallanma yüksekliği, 3. ekim zamanında, 2 lt/da hümik asit uygulamasındaki bitkilerden ölçülmüştür. En düşük ilk dallanma yüksekliği ise 4. ekim zamanının, 2 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılında ise ilk dallanma yüksekliği 3.38 – 5.13 cm arasında değişmiştir. En yüksek ilk dallanma yüksekliği, 2. ekim zamanının, 2 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En

düşük ilk dallanma yüksekliği ise 4. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır (Çizelge 5.1).

1000 tohum ağırlığında, 2014 yılında ekim zamanı önemli bulunurken, hümik asit uygulamaları ve ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı ve hümik asit uygulamaları ile ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ayrıca, 2014 yılında 1000 tohum ağırlığı 15.49 – 21.90 g arasında değişmiştir. En yüksek 1000 tohum ağırlığı, 1. ekim zamanında, kontrol uygulamasındaki bitkilerden ölçülmüştür. En düşük 1000 tohum ağırlığı ise 4. ekim zamanının, kontrol uygulamasından alınmıştır. 2015 yılında ise 1000 tohum ağırlığı 18.93 – 21.16 g arasında değişmiştir. En yüksek 1000 tohum ağırlığı, 4. ekim zamanının, kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En düşük 1000 tohum ağırlığı ise 2. ekim zamanından, 2 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır (Çizelge 5.2).

Biyolojik verimde, 2014 yılında ekim zamanı önemli bulunurken, hümik asit uygulamaları ve ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı ve ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon önemli bulunurken, hümik asit uygulamaları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ayrıca, 2014 yılında biyolojik verim 184.81 – 350.56 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek biyolojik verim, 1. ekim zamanında, 2 lt/da hümik asit uygulamasındaki bitkilerden ölçülmüştür. En düşük biyolojik verim ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılında ise biyolojik verim 492.59 - 872.22 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek biyolojik verim, 1. ekim zamanının, kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En düşük biyolojik verim ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır (Çizelge 5.2).

Tohum veriminde, 2014 yılında ekim zamanı önemli bulunurken, hümik asit uygulamaları ve ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı önemli bulunurken, hümik asit uygulamaları ve ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ayrıca, 2014 yılında tohum verimi 47.33 - 87.69

kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tohum verimi, 1. ekim zamanında, 4 lt/da hümik asit uygulamasındaki bitkilerden llmştir. En düşük tohum verimi ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılında ise tohum verimi 144.92 - 237.92 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tohum verimi, 3. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük tohum verimi ise 4. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır (izelge 5.2).

Hasat indeksinde, 2014 yılında ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksyon önemli bulunurken, ekim zamanı ve hümik asit uygulamaları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı ve hümik asit uygulamaları ile ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ayrıca, 2014 yılında hasat indeksi % 15.49 – 32.69 arasında değişmiştir. En yüksek hasat indeksi, 1. ekim zamanında, 4 lt/da hümik asit uygulamasındaki bitkilerden llmştir. En düşük hasat indeksi ise 3. ekim zamanının, kontrol uygulamasından alınmıştır. 2015 yılında ise hasat indeksi % 25.35 – 35.94 arasında değişmiştir. En yüksek hasat indeksi, 3. ekim zamanının, 6 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük hasat indeksi ise 1. ekim zamanının, kontrol uygulamasından alınmıştır (izelge 5.2).

Sabit yağ oranında, 2014 yılında ekim zamanı ile ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksyon önemli bulunurken, hümik asit uygulamaları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı ve hümik asit uygulamaları ile ekim zamanı x hümik asit uygulaması arasındaki interaksyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ayrıca, 2014 yılında sabit yağ oranı % 4.40 – 6.21 arasında değişmiştir. En yüksek sabit yağ oranı, 1. ekim zamanında, kontrol uygulamasındaki bitkilerden llmştir. En düşük sabit yağ oranı ise 3. ekim zamanının, 2 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılında ise sabit yağ oranı % 4.53 – 6.56 arasında değişmiştir. En yüksek sabit yağ oranı, 1. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük sabit yağ oranı ise 4. ekim zamanının, 4 lt/da hümik asit uygulamasından alınmıştır (izelge 5.2).

Protein oranında, 2014 yılında ekim zamanı x hümkik asit uygulaması arasındaki interaksyon ve ekim zamanı önemli bulunurken, hümkik asit uygulamaları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında ise ekim zamanı ve hümkik asit uygulamaları ile ekim zamanı x hümkik asit uygulaması arasındaki interaksyon önemli bulunmuştur. Ayrıca, 2014 yılında protein oranı % 26.24 – 29.74 arasında değişmiştir. En yüksek ham protein oranı, 1. ekim zamanında, kontrol uygulamasındaki bitkilerden ölçülmüştür. En düşük ham protein oranı ise 4. ekim zamanının, 4 lt/da hümkik asit uygulamasından alınmıştır. 2015 yılında ise ham protein oranı % 22.99 - 30.03 arasında değişmiştir. En yüksek ham protein oranı, 4. ekim zamanının, 4 lt/da hümkik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük ham protein oranı ise 1. ekim zamanının, 6 lt/da hümkik asit uygulamasından alınmıştır. (Çizelge 5.2).

Sonuç olarak, 2014-2015 yazlık yetiştirme periyodunda Kayseri ekolojik koşullarında yürütülen bu araştırmada; hümkik asit uygulamalarının çemen bitkisinin incelenen tüm karakterleri üzerinde etkisinin olmadığı, etkinin sadece ham protein oranında ortaya çıktığı belirlenmiştir. Ayrıca yağışların çemen bitkisinde verim ve verim özellikleri üzerine oldukça etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Yağışların fazla olması, çemen bitkisinde etkili kök derinliği olan 0 - 30 cm'e uygulanan hümkik asidin alt katmanlara doğru yıkanmasına sebep olmuştur. Bu nedenle hümkik asitten beklenen etki ortaya çıkmamış olabilmektedir. Ayrıca kumlu - tınlı topraklarda, killi – tınlı topraklara göre hümkik asidin tutunma süresi ve etkinlik derecesi daha düşük olmaktadır. Tek yıllık uygulamalarda uygulanan hümkik asit miktarlarının, verimsiz topraklarda genel olarak düzenleyici etkisinin bulunduğu, birkaç yıl süre gelen uygulamalar da ise verim ve verim parametreleri ile gübre kullanım etkinliğinde artışlar meydana getirdiği bilinmektedir. Bunun sonucu olarak hümkik asit uygulamalarının bir defada uygulandığında özellikle verim ve verim kriterleri üzerinde etkisinin olmadığı görülmektedir.

Sözüdoğru vd. (1996), hümkik asitin farklı düzeylerinde ilave edildiği besin çözeltilisinde yetiştirilen fasulye bitkisinin, gelişimi ve besin maddeleri alımı üzerine etkisini belirlediği çalışmasında, hümkik asitin bitkilerin kuru ağırlıkları üzerine önemli bir etkisinin bulunmadığını bildirmiştir. Ayrıca Ödin (2013), farklı yem bitkilerinde bor

ve humik asit uygulamasının verim ve bitki besin elementi (n, p, k, b) içeriklerine etkilerini belirlediği çalışmada, yonca ve korunga bitkilerinin yaş ve kuru ağırlık miktarlarının humik asit uygulamaları ile etkisiz kaldığı sonucunu bildirmiştir. Ayrıca hümk asidin etkisiz kalmasının, deneme alanı toprağının kumlu tınlı bir yapıda olmasına, bunun sonucu olarak da humik asitin tam anlamıyla etkisinin ortaya çıkmamasına bağlamıştır. Bu literatür ışığında, deneme yerinin kumlu tınlı yapıda olması çalışmada hümk asidin etkisinin ortaya çıkmamasına neden olmuş olabilmektedir. Hümk asitlerin toprağın yapısını düzelttiği, verimsiz toprakları verimli toprak haline dönüştürdüğü ve toprağın zamanla sıkışmasını önleyerek daha havadar kalmasını sağladığı bilindiğini göre (Ergönül 2011), bu çalışma sonucunda toprak yapısının, hümk asit uygulamaları ile aynı toprağa üst üste uygulanması sonucunda iyileştirilmesi sonucuna varılmıştır. Hümk asit uygulamalarının etkisini gösterebilmesi için, aynı alana üst üste birkaç yıl verilerek çalışmalar yapılmalıdır. Bu da ancak çok yıllık bitkilerde ve aynı tarlaya üst üste aynı ürünün ekilmesi durumunda mümkün olabilecektir.

Çemen bitkisi özellikle tohumu için yetiştirilen bir bitki olduğu için tohum verimi bu araştırma için önemli karakterler arasındadır. Bu çalışmada, çemen bitkisinin, tohum verimine bakıldığında ekim zamanlarının önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Denemenin birinci yılında yüksek tohum veriminin elde edildiği 1. ekim zamanı (1 Mart) ile denemenin ikinci yılında 3. ekim zamanları (1 Nisan) ön plana çıkmıştır. Her iki yıl birlikte değerlendirildiğinde, Kayseri ekolojik koşullarında, çemen tarımında ilkbahar ekimi için 1 Mart – 1 Nisan arası bir zamanın uygun olacağı söylenebilir.

Çizelge 5.1 Ekim zamanları ve hümik asit dozları interaksiyonunun incelenen özelliklere ait ortalama değerleri ve farklı Duncan grupları

Uygulamalar		Bitki boyu (cm)		Bitkide dal sayısı (adet)		Bitki başına bakla sayısı (adet)		Baklada tohum sayısı (adet)		Bakla boyu (cm)		İlk bakla yüksekliği (cm)		İlk dallanma yüksekliği (cm)	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
EZ1	0	24.87 C-F*	63.29	3.03	3.78	4.08	12.03	7.59	12.37	8.56	13.70	14.25	21.08	4.40	4.00
	2 lt/da	23.50 EF	62.59	2.85	4.18	4.05	13.10	6.51	12.82	8.26	14.36	14.85	20.84	4.95	3.50
	4 lt/da	29.30 AB	56.03	2.98	4.20	4.18	13.08	7.88	12.97	8.93	13.74	15.00	19.08	4.13	4.23
	6 lt/da	28.36 ABC	58.50	3.13	4.35	4.30	14.05	7.85	12.58	8.65	14.08	15.12	21.10	4.77	3.73
EZ2	0	28.27 ABC	59.29	2.88	4.10	4.20	15.73	7.42	13.06	8.06	14.17	17.02	20.16	4.20	4.93
	2 lt/da	29.21 AB	61.81	2.95	4.18	4.28	13.08	8.01	12.71	8.49	13.73	16.82	21.41	4.14	5.13
	4 lt/da	28.47 ABC	57.89	2.85	3.98	4.20	16.08	8.43	12.33	9.55	13.48	16.50	19.89	3.94	4.08
	6 lt/da	26.30 B-F	60.76	3.05	3.83	3.68	15.38	7.62	13.18	8.86	13.93	16.12	18.65	4.32	4.10
EZ3	0	26.75 A-E	60.43	3.10	4.40	3.45	11.18	9.83	12.45	8.88	13.66	15.92	24.19	4.76	3.73
	2 lt/da	30.39 A	59.50	3.00	4.25	3.43	10.65	9.09	11.98	10.06	13.72	15.50	22.65	5.82	4.05
	4 lt/da	24.93 C-F	56.53	2.65	4.35	3.40	10.25	8.69	12.27	9.71	12.85	15.35	23.25	5.34	3.80
	6 lt/da	27.85 A-D	54.14	2.70	4.13	3.08	11.73	9.84	12.43	10.56	13.78	15.32	24.13	4.91	3.90
EZ4	0	23.87 DEF	48.86	3.10	3.73	3.53	7.45	9.23	11.27	9.47	12.88	15.69	24.43	3.52	3.80
	2 lt/da	22.83 EF	48.93	2.85	3.85	3.30	7.40	8.30	11.69	8.48	13.03	15.26	24.69	3.38	4.13
	4 lt/da	23.01 EF	47.68	2.95	4.30	3.78	8.28	9.16	11.48	9.15	12.77	13.98	25.09	3.39	3.38
	6 lt/da	22.67 F	45.84	2.73	3.73	3.40	9.10	8.58	11.17	8.52	12.74	15.56	23.33	3.73	3.73
Ortalama		26.29	56.38	2.93	4.08	3.77	11.79	8.38	12.30	9.01	13.54	15.52	22.12	4.36	4.01

*: Büyük harfler % 5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 5.2 Ekim zamanları ve hümik asit dozları interaksyonunun incelenen özelliklere ait ortalama değerleri ve farklı Duncan grupları

Uygulamalar		1000 tohum ağırlığı (g)		Biyolojik verim (kg/da)		Tohum verimi (kg/da)		Hasat indeksi (%)		Sabit yağ oranı (%)		Protein oranı (%)	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
EZ1	0	21.90	20.25	328.15	872.22 A	81.33	219.92	25.94 A-D*	25.35	6.21 A	5.57	29.74 a	27.73 a-d
	2 lt/da	20.51	20.00	350.56	768.52 ABC	66.56	222.75	19.50 DE	28.92	5.64 A-D	5.18	26.96 efg	29.01 ab
	4 lt/da	20.51	20.81	273.70	674.07 CD	87.69	208.25	32.69 A	30.92	6.18 A	6.56	27.73 b-g	25.89 def
	6 lt/da	19.95	21.00	330.65	709.26 C	77.50	190.75	23.46 B-E	27.37	5.76 ABC	6.32	29.17 abc	22.99 g
EZ2	0	20.08	20.34	269.35	724.07 BC	83.52	204.50	31.07 AB	28.86	5.83 AB	6.21	26.61 fg	26.72 b-e
	2 lt/da	19.58	18.93	308.80	833.33 AB	76.02	215.59	24.90 A-D	25.84	4.63 EF	5.69	28.71 a-d	24.57 efg
	4 lt/da	20.09	19.36	333.52	833.33 AB	74.91	232.25	23.39 B-E	28.22	4.78 EF	5.35	29.26 ab	24.42 efg
	6 lt/da	20.01	19.83	329.17	785.19 ABC	73.15	223.16	22.47 CDE	29.16	4.59 EF	5.86	28.47 a-e	23.43 fg
EZ3	0	16.99	19.62	336.67	681.48 CD	50.69	215.33	15.49 E	31.77	4.56 EF	6.01	29.09 abc	25.78 def
	2 lt/da	17.92	19.61	298.15	738.89 BC	74.06	212.00	25.39 A-D	28.80	4.40 F	6.22	28.23 a-f	26.02 cde
	4 lt/da	18.42	19.49	292.78	744.44 BC	63.07	230.00	21.38 CDE	32.44	4.95 DEF	5.72	27.38 d-g	28.54 abc
	6 lt/da	18.48	20.57	332.69	679.63 CD	65.16	237.92	19.52 DE	35.94	4.95 DEF	6.33	27.25 d-g	26.81 b-e
EZ4	0	15.49	21.16	226.02	574.07 DE	55.19	167.58	24.56 BCD	29.24	4.63 EF	6.34	26.81 efg	29.59 a
	2 lt/da	15.82	20.83	209.35	517.87 E	49.40	158.91	23.72 BCD	31.24	5.08 C-F	5.39	27.51 c-g	27.99 a-d
	4 lt/da	16.29	21.08	220.09	571.30 DE	62.15	169.00	28.13 ABC	30.22	5.27 B-E	4.53	26.24 g	30.03 a
	6 lt/da	16.08	20.12	184.81	492.59 E	47.33	144.92	25.96 A-D	29.93	5.03 DEF	4.92	27.90 b-g	28.67 ab
Ortalama		18.63	20.19	289.03	700.02	67.98	203.30	24.22	29.64	5.16	5.76	27.94	26.76

*: Büyük harfler % 5; küçük harfler % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 5.3 Ekim zamanları ve hümik asit uygulamalarının incelenen özelliklere ait ortalama değerleri ve farklı Duncan grupları

Uygulamalar	Bitki boyu (cm)		Bitkide dal sayısı (adet)		Bitki başına bakla sayısı (adet)		Baklada tohum sayısı (adet)		Bakla boyu (cm)		İlk bakla yüksekliği (cm)		İlk dallanma yüksekliği (cm)	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
EZ1	26.51	60.10 a	3.00	4.13	4.15	13.07 ab*	7.46 C*	12.69	8.60	13.97 A*	14.81	20.53 B*	4.56 ab*	3.87
EZ2	28.06	59.94 a	2.93	4.02	4.09	15.07 a	7.87 BC	12.82	8.74	13.83 A	16.62	20.03 B	4.15 bc	4.56
EZ3	27.48	57.65 a	2.86	4.28	3.34	10.95 bc	9.36 A	12.28	9.80	13.50 AB	15.52	23.56 A	5.21 a	3.87
EZ4	23.10	47.83 b	2.91	3.90	3.50	8.06 c	8.82 AB	11.40	8.91	12.86 B	15.12	24.39 A	3.51 c	3.76
0	25.94	57.97	3.03	4.00	3.82	11.60	8.52	12.29	8.74	13.60	15.72	22.47	4.22	4.12
2 lt/da	26.48	58.21	2.91	4.12	3.77	11.06	7.98	12.30	8.82	13.71	15.61	22.40	4.57	4.20
4 lt/da	26.43	54.53	2.86	4.21	3.89	11.92	8.54	12.26	9.34	13.21	15.21	21.83	4.20	3.87
6 lt/da	26.29	54.81	2.90	4.01	3.62	12.57	8.47	12.34	9.15	13.63	15.53	21.80	4.43	3.87

*: Büyük harfler % 5; küçük harfler % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 5.4 Ekim zamanları ve hümitik asit uygulamalarının incelenen özelliklere ait ortalama değerleri ve farklı Duncan grupları

Uygulamalar	1000 tohum ağırlığı (g)		Biyolojik verim (kg/da)		Tohum verimi (kg/da)		Hasat indeksi (%)		Sabit yağ oranı (%)		Protein oranı (%)	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
EZ1	20.72 a *	20.52	320.77 a *	756.02 a	78.27 a *	210.42 a	25.40	28.14	5.95 A	5.91	28.40 A	26.41 b
EZ2	19.94 a	19.62	310.21 a	793.98 a	76.90 a	218.88 a	25.46	28.02	4.96 B	5.78	28.62 A	24.79 c
EZ3	17.95 b	19.82	315.07 a	711.11 a	63.25 ab	223.81 a	20.45	32.24	4.72 B	6.07	27.99 A	26.79 b
EZ4	15.92 c	20.80	210.07 b	538.96 b	53.52 b	160.10 b	25.59	30.16	5.00 B	5.30	27.11 B	29.07 a
0	18.62	20.34	290.05	712.96	67.68	201.83	24.27	28.81	5.31	6.03	28.06	27.45 a
2 lt/da	18.46	19.84	291.72	714.65	66.51	202.31	23.38	28.70	4.94	5.62	27.85	26.90 a
4 lt/da	18.83	20.19	280.02	705.79	71.96	209.88	26.40	30.45	5.30	5.54	27.65	27.22 a
6 lt/da	18.63	20.38	294.33	666.67	65.79	199.19	22.85	30.60	5.08	5.86	28.20	25.48 b

*: Büyük harfler % 5; küçük harfler % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Abdelgani, M.E., Elsheikh, E.A.E. and Mukhtar, N.O. 1998. The effect of rhizobium inoculation and chemical fertilization on seed quality of fenugreek. Food Chemistry, Vol. 64; 289-293.
- Akgül, A. 1993. Baharat bilim ve teknolojisi, gıda teknolojisi derneği yayınları. No.15, Ankara.
- Alak, H.C. 2014. Hümik Asit Uygulamalarının Alınabilir Potasyum Üzerine Etkisi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale.
- Ali - Zade, M.A. and Gadzhieva, S.J. 1977. Stimulation Of Plant Growth and Nucleic acid Exchange By Humic Acid. Dolady Akademi Navk Azerbaidzhanskoissr, No.9, 34-36.
- Anonim. 2016a. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü (Milli çeşit listesi), Ankara.
- Anonim. 2016b. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK verileri), Ankara.
- Arslan, N., Tekeli, S. ve Gençtan, T. 1989a. Değişik yörelere ait çemen popülasyonlarının tohum verimleri. VIII. Bitkisel ilaç Hammaddeleri Toplantısı Bildirileri. 19-21 Mayıs 1989. İstanbul Üniv. Eczacılık Fak. İstanbul.
- Arslan, N., Tekeli, S. ve Gençtan, T. 1989b. Farklı ekim zamanlarının çemen bitkisinin verimine etkisi. VIII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildirileri. 19-21 Mayıs 1989, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, İstanbul.
- Ayanoğlu, F. ve Mert, A. 1999. Hatay Şartlarında çemenin verim ve verim öğeleri. Turkish journal of field crops, vol., 4(1): 48-52.
- Aydın, A. 2010. Farklı orijinli çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) popülasyonlarında bazı önemli morfolojik, fenolojik ve kalite kriterlerinin belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- Bakırtaş, E. 2009. Farklı Dozlarda Humik Asit ve Rhizobium Bakteri Aşılmasının Mercimekte Verim, Verim Öğeleri ve Nodülasyona Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Başbağ, M. ve Tonçer, Ö. 2005, Diyarbakır koşullarında bazı çemen hatlarının verim ve verim kriterlerinin belirlenmesi, Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Cilt II: 1117-1122, Antalya.

- Baswana, K.S. and Pandita, M.L. 1989. Effect of time of sowing and row-spacing on seed yield of fenugreek. Seed research, 17(2): 109-112.
- Baytop, T. 1984. Türkiye’de bitkiler ile tedavi. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No:3255.
- Beyzi, E., Güneş, A. ve Gürbüz, B. 2014. Farklı Dozda Hümik Asit Uygulamalarının Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Bitkisinin Morfolojik Özellikleri ve Toprağın Kimyasal Özellikleri Üzerindeki Değişimi, II. Ulusal Hümik Madde Kongresi, Kahramanmaraş, TÜRKİYE, 26-28 Ekim 2014, cilt.1, ss. 42-42.
- Boran, Y. 2011. Çemenin (*Trigonella foenum-graecum* L.) Farklı Bitki Sıklıklarının Tane ve Ot Verimi Üzerine Etkisi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Davis, P. H. 1982. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Edinburg Univ. Press, 3: 465-482.
- Day, S. 2005. Humik asit uygulama zamanı ve dozlarının ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ’nde verim, verim ögeleri ve yağ oranına etkisi. A.Ü. Fen Bilimleri Yüksek Lisans Tezi, 55 s., Ankara.
- Doğruer Y, Nizamlioğlu, M. ve Gürbüz, Ü. 1998. Çeşitli çemen karışımlarının pastırma kalitesine etkisi, II. Mikrobiyal nitelikler, Turkish Journal of Veterinary and Animal Science, 22 (221-229).
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295, Ankara.
- Elçi, M. Ş. 2010. Farklı çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) çeşit ve popülasyonlarının Van ekolojik koşullarında bazı verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Elkatmış, B. 2013. Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Hümik Asit ve Fosfor Uygulamasının Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Ergönül, U. 2011. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerine Uygulanan Hümik Asit ve Leonardit’in Verim, Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Fallahia, E., Fallahia, B. and Seyedbagherib, M. 2006. Influence of humic substances and nitrogen on yield, fruit quality and leaf mineral elements on ‘Early Spur Rome’ Apple. Journal of Plant Nutrition, Vol. 29 (10); pp. 1819-1833.

- Gençkan, M.S. 1983. Yem Bitkileri Tarımı, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No.467, İzmir.
- Govindasmy, R. and Chandrasekaran, S. 1992. Effect of humic substances on the growth, yield, and nutrient content of sugar cane. *Science of the total Environment*, 117/118: 575–581.
- Gökçe, Z. 2015. Kahramanmaraş Koşullarında Ekim Zamanlarının Çemen’de (*Trigonella foenum-graecum* L.) Verim ve Kalite Üzerine Etkisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Gürbüz, B., Arslan, N. and Gümüştü, A. 2000. The correlation and path analysis of yield components on selected fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) lines. *Journal of Agricultural Sciences*, 6 (1): 7-10.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T. edlr., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği yayını, İstanbul.
- Gürel, M. 2014. Türkiye’de Yaygın Olarak Kullanılan Çeşitli Tıbbi Bitkilerin Bazı Makro Ve Mikro Element İçeriklerinin Belirlenmesi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ordu.
- Hornok, L. 1992. The Cultivation of Medicinal Plants, Cultivation and Processing of Medicinal Plants, Ed: L Hornok, Budapest, pp 289-290.
- İçel, C.D. 2005. Hümk Asit Uygulama Zamanı ve Dozlarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Verim, Verim Ögeleri ve Yağ Oranına Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- İpek, A., Kaya, M.D. ve Gürbüz, B. 2008. Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) ve kimyon (*Cuminum cyminum* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine tohum yaşı ve GA₃ uygulamalarının etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14 (1): 57-61.
- Kan, Y. ve Mülayim, M. 2006. Organik ve inorganik gübrelerin çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)’in bazı tarımsal karakterleri üzerine etkileri. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 1: 6-15.
- Kara, N. 2011. Buğdayda (*Triticum aestivum* L. var. *leucospermum* (Körn.) Farw.) Hümk Asit ve Fosfor Uygulamasının Verim ve Verim Ögelerine Etkisi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Karadağ, Y. ve Büyükburç, U. 2002. Çemende (*Trigonella foenum-graecum* L.) farklı ekim zamanlarının ot ve tohum verimlerine etkisi üzerinde bir araştırma. *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (1): 97 – 102.

- Kargıcak, M.A. 2010. Patlıcanda Hümik Asit Uygulamalarının Verim ve Antioksidan Aktivite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Kevseroğlu, K. ve Özyazıcı, G. 1997. Azotlu gübre dozlarının çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) bitkisinin bazı tarımsal özelliklerine etkileri. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 367-371, Samsun.
- Kızıl, S. ve Arslan, N. 2003. Bazı Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Hatlarında Farklı Ekim Normlarının Verim ve Verim Özellikleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması, Tarım Bilimleri Dergisi, 9 (4): 395-401.
- Kocaman, A. 2010. Farklı Su Streslerinde Yetiştirilen Buğday Bitkisinin (*Triticum aestivum* L.) Soğuğa Dayanımını Artırmak Amacıyla Uygulanan Humik Asit, Salisik Asit ve Absisik Asit Uygulamalarının Antioksidan Enzimler ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Erzurum.
- Kolsarıcı, Ö., Kaya, M.D., Day, S., İpek, A. ve Uranbey, S. 2005. Farklı Hümik Asit Dozlarının Ayçiçeğinin (*Helianthus annuus* L.) Çiçek ve Fide Gelişimi Üzerine Etkileri Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (2): 151-155.
- Kök, F. ve Arslan, A. 2003. Farklı sürelerde çemende bekletmenin bıyıklı balık (*Barbus esocinus*) pastırmasının kalitesi üzerine etkisi. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science, 27 (181-188).
- Küçük, M.ve Gürbüz, B. 1999. Bazı çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) hatlarında yağ ve yağ asitleri bileşenlerinin araştırılması. Gıda Dergisi 24 (2): 99-101.
- Kütük, C., Çaycı, G., Baran, A. ve Baksan, O. 1999. Effect of Humic Acid on Some Soil Properties. Soil Science Department, Agricultural Faculty, Ankara University, Ankara, Turkey.
- Mutlu, S. 2011. Farklı orjinli çemenlerin (*Trigonella foenum-graecum* L.) bazı fenolojik, morfolojik ve verim özelliklerinin belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- Öndin, E. 2013. Farklı Yem Bitkilerinde Bor ve Humik Asit Uygulamasının Verim ve Bitki Besin Elementi (N, P, K, B) İçeriklerine Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak ve Bitki Besleme Bölümü Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Öz, A. 2014. Farklı ekim zamanı, sıra aralığı ve ekim sıklığının çemenin (*Trigonella foenum-graecum* L.) verim ve bazı verim unsurları üzerine etkisi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.

- Özdemir, B. 1999. Seçilmiş bazı çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) hatlarının verim ve verim öğeleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Özgüven, M., Sekin, S. Gürbüz, B. Şekeroğlu, N. Ayanoğlu F. ve Ekren, S. 2005. Tütün, tıbbi ve aromatik bitkiler üretimi ve ticareti. VI. Teknik Tarım Kongresi Bildiri Kitabı, 3-7 Ocak 2005, Cilt.1: 481-501, Ankara.
- Sammauria, R. and Yadav, R.S. 2008. Effect of phosphorus and zinc application on growth and yield of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) and their residual effect on succeeding pearl millet (*Pennisetum glaucum*) under irrigated conditions of north west Rajasthan. Indian Journal of Agricultural Sciences, 78 (1): 61-64.
- Singh, J.N. and Nand, K. 1984. Effect of dates of sowing, row spacing and nitrogen levels on the grain yield of fenugreek. Indian Drugs, 21 (2): 536-540.
- Singh, S., Buttar, G.S., Singh, S.P. and Brar, D.S. 2005. Effect of different dates of sowing and row spacings on yield of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.). Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences, 27 (4): 629- 630.
- Soylu, S., Sade, B., Atalay, E., Pilgir, Ç. ve Çetinkaya, Ü. 2000. Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.). Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri, S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 14 (22): 131-142.
- Sözüdoğru, S. Kütük, A.C. Yalçın. R. ve Usta, S. 1996. Hümk Asitin Fasulye Bitkisinin Gelişimi ve Besin Maddeleri Alımı Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1452, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 800, Ankara.
- Şivka, Y. 1988. Hümk Asit (Herbex)' in Pamuğun N-P Gübrelemesine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Tan, K.H. and Tantiwiranond, D. 1983. Effect of humic acids on nodulation and dry matter production of soybean, peanut and clover. Soil Sci. Soc. Am. J., 47, 1121-112.
- Thenmozhi, S., Natarajan, S. and Selvakumari, G. 2004 Effect of humic acid on quality parameters of groundnut. Crop Research Hisar, 27 (2/3): 210-213.
- Tok, H., Sağlam, M. ve Ekinci H. 1998. Toprağa konsantre hümk asit bileşikleri ilave etmenin ayçiçeği ve soya fasulyesinin bazı verim özellikleri üzerine etkileri. Türkiye Gübre Sanayi A.Ş. Dergisi (TÜGSAŞ). Sayı (6), s. 13-16.
- Tokbay, İ.İ. 2007. Aydın ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı ve sıra aralığının çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)'in verim ve kalite özelliklerine etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.

- Tunçtürk, R. 2010. Van ekolojik koşullarında farklı gübre kaynakları, ekim zamanı ve bakteri aşılamanın çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)’de verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Van.
- Ünsal, H. 2007. Alkalın topraklarda humik asit ve çinko uygulamalarının iki farklı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidinde verim ve N, P, K içeriğine etkisi. (yüksek lisans tezi, basılmamış) Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Ünsal, H., Tüfenkçi, Ş. ve Kılıç Ö.G. 2008. Alkalın topraklarda humik asit ve çinko uygulamalarının iki farklı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidinin tane ve gövdesindeki bazı besin element içeriklerine etkisi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi. 8- 10 Ekim 2008, 465-475, Konya.
- Vang, C.D., Chan, H.T. and Lay, C.L. 1991. Effect of Organic Manures on The Yield and Quality of Grapes. Bulletin of Taichung District Agricultural Improvement Station, No.32, 41-48.
- Yetim, S. ve Yalçın, S. R. 2008. Topraktan uygulanan farklı miktarlardaki azot ve humik asitin fasulye (*Phaseolus vulgaris*) bitkisinin ürün miktarı ile azot alımı ve protein içeriği üzerine etkisi. 417-427. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, Bildiri Kitabı, s. 417-427, 8-10 Ekim 2008, Konya.
- Zengin, M., Gökmen, F. ve Gezgin, S. 2010. Kimyasal gübreler ve humik asit uygulamalarının ıspanakta verim ve verim unsurlarına etkileri. “Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, s. 153-158, Erzurum.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Erman BEYZİ
Doğum Yeri : Adana
Doğum Tarihi : 26.05.1986
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Ramazan Atıl Lisesi (2004)
Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi (2008)
Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Eylül 2008 - Temmuz 2011)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü (2009 - Devam ediyor)

Yayınlar (SCI)

- **Beyzi, E.**, Gurbuz, B. 2014. Effect of Different Fruit Sizes on Essential Oil Ratio and Components of Coriander, Journal of Essential Oil Bearing Plants, Vol.17; pp. 1175-1180.
- Koçak, N., Uyanık, M., Gürbüz, B., **Beyzi, E.** 2014. Determination of Cross-Pollination Ratio in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Using Different Experimental Designs, Tarım Bilimleri Dergisi - Journal Of Agricultural Sciences, vol.20, pp. 120-125.

Hakemli Dergiler

- **Beyzi, E.**, İpek, G., İlbaş, A.İ., Gürbüz, B. 2013. Effects of Various NaCl Concentrations on Germination of Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) Seeds At Different Temperatures, Research Journal of Agricultural Science, cilt.6, ss. 35-39.
- İpek, G., **Beyzi, E.**, Gürbüz, B., İpek, A. 2013. Current Status of Endemic Species Belonging to The Family Iridaceae Found In Kayseri, Research Journal of Biological Sciences, cilt.6, ss. 49-53.
- **Beyzi, E.**, İlbaş, A.İ. 2011. Effects of Kinetin on Seed Germination of Some Lines of Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.), Advances in Enviromental Biology, vol.5(2), pp.271-275.
- **Beyzi, E.**, Gürbüz, B. 2010. Ülkemizde Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Üretimi ve Bitkinin Genel Özellikleri, Ziraat Mühendisliği Dergisi, cilt.354, ss. 24-27.
- **Beyzi, E.**, İlbaş, A.İ., Gürbüz, B. 2010. Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)Ve Genel Özellikleri, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, cilt.26, ss. 316-322.

Ulusal Kongre Sunum

- Ünlükara, A., **Beyzi, E.**, Akpınar, Y. 2014. Farklı Düzeyde Ekim Sulamalarının Güzlük Kişnişin Verim ve Yağ Oranlarına Etkisi, II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, YALOVA, TÜRKİYE, 23-25 Eylül 2014, ss. 72-72.
- Bulut, H., Işık, D., Gözükar, K. , Türkmen, G., **Beyzi, E.** 2014. Bazı Tıbbi Ve Aromatik Bitki Ekstraktlarının Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması, II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, YALOVA, TÜRKİYE, 23-25 Eylül 2014, ss. 4-4.
- **Beyzi, E.**, Güneş, A., Gürbüz, B. 2014. Farklı Dozda Hümik Asit Uygulamalarının Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Bitkisinin Morfolojik

Özellikleri ve Toprağın Kimyasal Özellikleri Üzerindeki Değişimi, II. Ulusal Hümik Madde Kongresi, KAHRAMANMARAŞ, TÜRKİYE, 26-28 Ekim 2014, cilt.1, ss. 42-42.

- **Beyzi, E.**, Gürbüz, B. 2013. Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)'de Farklı Fosfor Dozlarının Verim ve Bazı Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri, 10. Tarla Bitkileri Kongresi, KONYA, TÜRKİYE, 10-13 Eylül 2013.
- **Beyzi, E.**, Gürbüz, B., İlbaş, A.İ. 2012. Ülkemizde Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Konusunda Yapılmış Çalışmalar, Tıbbi Aromatik Bitkiler Sempozyumu, TOKAT, TÜRKİYE, 13-15 Eylül 2012, ss. 303-312.
- Dulkar, H. , Sağlam, C., İlbaş, A.İ., **Beyzi E.** 2012. Türkiye'de Şeker Pancarı Hasat Mekanizasyonunda Son Yıllarda Meydana Gelen Değişmeler, 1. Uluslararası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumu, TÜRKİYE, 20-22 Eylül 2012, pp. 229-234.
- **Beyzi, E.**, İlbaş, A.İ. 2012. The Importance of Canola (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) at Honey Bee Products, The First Turkish Congress, Expo and Workshops on Honey and Honeybee Products with International Participation, KAYSERİ, TÜRKİYE, 22-26 Şubat 2012.
- Karaman, K., Silici, S., İlbaş, A.İ., **Beyzi, E.** 2012. Using of Plant Essential Oils for Pest and Disease Management in Apiculture, The First Turkish Congress, Expo and Workshops on Honey and Honeybee Products with International Participation, KAYSERİ, TÜRKİYE, 22-26 Şubat 2012.
- **Beyzi, E.**, İlbaş, A.İ. 2011. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Organik Tarımda Kullanımı, 1. Ulusal Ali Numan Kırâç Tarım Kongresi ve Fuarı, ESKİŞEHİR, TÜRKİYE, 27-30 Nisan 2011.
- **Beyzi, E.**, İlbaş, A.İ. 2010. İncesu ve Civarında Yağ Bitkileri Yetiştirme Potansiyeli, I. Ulusal İncesu Sempozyumu, KAYSERİ, TÜRKİYE.

- **Beyzi, E.**, Büyükkılıç, S., Konca, Y., İlbaş A.İ. 2010. Tıbbi ve Aromatik Bitki Uçucu Yağlarının Kanatlı Rasyonlarında Kullanımı ve Çeşitli Kriterlere Etkileri, Kümes Hayvanları Kongresi, KAYSERİ, TÜRKİYE, 7-9 Ekim 2010.

Uluslararası Kongre Sunum

- **Beyzi, E.**, Gürbüz, B. 2015. Using Areas of Essential Oils, International Scientific Practical Conference, Ganja, AZERBAYCAN, 23 Ekim - 24 Aralık 2015, pp. 345-345.
- Işık, D., Işık, D., **Beyzi, E.** 2014. Allelopathic Effect of Essential Oils of Some Medicinal Plants on Seed Germination of *Amaranthus Retroflexus* L. and *Chenopodium album* L., 5 th International Chemistry Conference, Abha, SUUDI ARABISTAN, 26-29 Nisan 2014, pp. 293-293.
- Gürbüz, B., İpek, A., Cosge, B., **Beyzi, E.**, Pour Rezaeieh, K.A., Özcan, S. 2011. Underutilized Medicinal Plants In Turkey, 2nd International Symposium on Underutilized Plant Species , MALEZYA.
- Çoşge, B., Bingöl, Ü., Gürbüz, B. , Türker, A., İpek, A., **Beyzi, E.**, Pour, K.A. 2010. The Composition of Herbage Essential Oils From Natural and Culture of Endemic *Salvia cyanescens* Boiss. Et Bal. in Turkey, 28th International Horticultural Congress, PORTEKİZ, 22-27 August 2010.