



**BAZI FASULYE (*Phaseolus vulgaris* L.)
GENOTİPLERİNDE FARKLI EKİM ZAMANLARININ
AGRONOMİK, MORFOLOJİK VE BİYOKİMYASAL
DEĞİŞİMLER ÜZERİNE ETKİLERİ**

Görkem ÇETİN

**Yüksek Lisans tezi
Organik Tarım İşletmeciliği
Ana Bilim Dalı
Dr. Öğr. Üyesi Ümit GİRCEL
2020**

(Her Hakkı Saklıdır)

T.C.
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORGANİK TARIM İŞLETMECİLİĞİ ANA BİLİM DALI

**BAZI FASULYE (*Phaseolus vulgaris* L.) GENOTİPLERİNDE FARKLI EKİM
ZAMANLARININ AGRONOMİK, MORFOLOJİK VE BİYOKİMYASAL
DEĞİŞİMLER ÜZERİNE ETKİLERİ**

(Effects of Different Sowing Times on Agronomic, Morphological and
Biochemical Changes in Some Bean Genotypes)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Görkem ÇETİN

Birinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ümit GİRCEL

İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Nesrin ECEM BAYRAM

Bayburt
Nisan, 2020

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Dr. Öğr. Üyesi Ümit GİRSEL danışmanlığında, 172005002 numaralı Görkem ÇETİN tarafından hazırlanan “Bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinde farklı ekim zamanlarının agronomik, morfolojik ve biyokimyasal değişimler üzerine etkileri” adlı bu çalışma 14/02/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Organik Tarım İşletmeciliği Anabilim Dalı, Organik Tarım İşletmeciliği Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Dr.Öğr.Üyesi Ümit GİRSEL

İmza:

Jüri Üyesi : Dr.Öğr. Üyesi Alihan ÇOKKIZGIN

İmza:

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Betül GIDIK

İmza:

Bu tezin Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

...../...../2020

Doç. Dr. Fatih GÜRBÜZ
Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinde farklı ekim zamanlarının agronomik, morfolojik ve biyokimyasal değişimler üzerine etkileri” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

... / ... / 2020

İmza

Görkem ÇETİN

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimimim başından sonuna kadar benden yardımlarını esirgemeyen tezimin seçilmesinden, araştırmalarımın yürütülmesi ve değerlendirilmesine kadar bana destek olan Danışmanım Sayın Hocam Dr. Öğr. Üyesi Ümit GİRCEL'e ve biyokimyasal analizleri beraber yürüttüğümüz Dr. Öğr. Üyesi Nesrin ECEM BAYRAM' a teşekkür ederim.

Hayatımın başından beri yanımda olan ve bundan sonra da hep beraber olacağım beni büyütüp yetiştiren, bugünlere getiren haklarını asla ödeyemeyeceğim sevgili Annem Bahar ÇETİN'e ve sevgili Babam Metin ÇETİN'e

10 sene önce rahmetli olan dedem Murat ÇETİN ve 2019 yılının Kasım Ayında aramızdan ayrılan rahmetli anneannem Ayşe ASLAN' ın anısına bu tezimi armağan eder herkese çok teşekkür ederim.

Görkem ÇETİN

ÖZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAZI FASULYE (*Phaseolus vulgaris* L.) GENOTİPLERİNDE FARKLI EKİM
ZAMANLARININ AGRONOMİK, MORFOLOJİK VE BİYOKİMYASAL
DEĞİŞİMLER ÜZERİNE ETKİLERİ

Görkem ÇETİN

Mart 2020, 72 sayfa

Tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini sağlamak için genetik kaynaklarımızın çeşitliliğini korumak hayati derecede öneme sahiptir. Baklagil türleri içerisinde önemli bir yeri olan fasulyenin (*Phaseolus vulgaris* L.), ülkemizde mevcut çeşitlerinin genotip özelliklerini geliştirmek için yerel köy genotiplerinin özelliklerinin ortaya konulması gerekmektedir. Bu tez çalışmasında farklı ekim zamanlarının yerel fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotipleri üzerinde agromorfolojik, biyokimyasal ve kalite özellikleri üzerine etkisi belirlemek amacıyla, Bayburt Üniversitesi Organik Tarım Araştırma ve Uygulama deneme alanında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak deneme kurulmuştur. Araştırmada 5 yerel şeker fasulye genotipi ve 2 tescilli çeşit olmak üzere toplam 7 fasulye genotipi 3 farklı ekim (07 Mayıs, 22 Mayıs ve 6 Haziran) tarihlerinde ekilmiştir.

Agromorfolojik özellikler kapsamında çıkış süresi, çiçeklenme süresi, bitki boyu, gövde kalınlığı, dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, bakla boyu, bakla eni, bitkideki bakla sayısı, baklada tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi ve fizyolojik olum süresi incelenmiştir. Biyokimyasal özellikler kapsamında ise yaprak dokularındaki total fenolik bileşik, fotosentetik pigment (klorofil a, klorofil b, klorofil c), prolin, karotenoid ve malondialdehit (MDA) miktarı araştırılmıştır. Sonuç olarak, farklı ekim zamanlarının, çıkış süresi, bitki boyu, gövde kalınlığı, ilk bakla yüksekliği, bakla eni, bitkideki bakla sayısı, bin tane ağırlığı, tane verimi, fizyolojik olum süresi, klorofil a, klorofil c ve karotenoid parametreleri üzerine olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bununla birlikte, dal sayısı, bakla boyu, baklada tane sayısı, klorofil b, prolin, MDA, total fenolik bileşik içeriği gibi parametreler ile ekim zamanlarındaki farklılıkların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek birim alan tane verimi 199.467 kg/da ile Suludere genotipinin 7 Mayıs tarihli 1. Ekim zamanı uygulamasından elde edilirken, en düşük birim alan tane verimi 59.300 kg/da ile Konursu köyü genotipinin 7 Mayıs tarihli 1. ekim zamanı uygulamasından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), genotip, verim, biyokimya, ekim zamanı.

ABSTRACT
MASTER DISSERTATION
EFFECTS OF DIFFERENT SOWING TIMES ON AGRONOMIC,
MORPHOLOGICAL and BIOCHEMICAL CHANGES IN SOME BEAN
GENOTYPES

Görkem ÇETİN

March 2020, 72 pages

In order to ensure the sustainability of agricultural production, it is vital to preserve the diversity of our genetic resources. In order to improve the genotype properties of varieties available in our country, the characteristics of local village genotypes have to be demonstrated in the field of bean (*Phaseolus vulgaris* L.). In this study was established in Bayburt University with 3 replications according to the Random Blocks Trial pattern in Bayburt University Organic Agriculture Research and Application trial in order to determine the agromorphological, biochemical and quality characteristics of local bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes of different sowing times. In the research, a total of 7 bean genotypes, 5 local sugar bean genotypes and 2 registered varieties, were planted on 3 different planting dates (07 May, 22 May and 6 June).

Agromorphological features such as output time, flowering time, ripening time, plant height, first pod height, number of main branches, number of branches, number of plants per square meter, number of pods, number of beans in pods, number of grains in the plant, pod length, broad bean width, single plant yield, 1000 grain weight, grain yield were examined. Within the scope of biochemical properties total phenolic, photosynthetic pigment, proline, carotenoid, malondialdehyde (MDA) amount in leaf tissues were investigated. As a result, the effect of different sowing times on the parameters investigated, output time, plant height, stem thickness, first pod height, pod width, number of pods per thousand, grain weight, grain yield, physiological death time, chlorophyll a, chlorophyll c and carotenoid were found to be statistically significant. However, the effects of differences in sowing times with parameters such as branch number, pod length, pod number, chlorophyll b, proline, MDA, total phenolic compound content are statistically insignificant. The highest unit area grain yield was obtained from Suludere genotype's 1st sowing time application on 7 May with 199.467 kg / da. The lowest unit area grain yield was obtained from the 7th sowing time application of Konursu village genotype with 59.300 kg / da.

Keywords: The dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.), genotype, yield, biochemistry, sowing time.

İÇİNDEKİLER

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZ	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	xiii
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş	1
İKİNCİ BÖLÜM	4
Literatür Özeti	4
Biyokimyasal Çalışmaların Kaynak Özetleri	8
Fotosentetik Pigment İçeriği (Yaprakta klorofil miktarındaki değişimler).....	8
Yaprak Dokularındaki Malondialdehit (MDA) Miktarı (Lipit Peroksidasyonu)	9
Total Fenolik Bileşik Miktarı.....	10
Yaprak Dokularındaki Prolin Miktarı	12
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	13
Materyal ve Yöntem	13
Materyal	13
Araştırma Yerinin Konumu	13
Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	16
Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri.....	16
Deneme Planı	17
Agronomik, Morfolojik, Kalite Gözlem ve İnceleme Yöntemleri	17
Çıkış süresi (gün)	17
Çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı (gün).....	17
Bitki boyu (cm)	18
Gövde kalınlığı(mm).....	18
Dal sayısı.....	18
İlk bakla yüksekliği (cm)	18
Bakla boyu (cm).....	18
Bakla eni (cm)	18

Bitkideki bakla sayısı (adet/bitki)	18
Baklada tane sayısı (adet/bakla).....	18
Fizyolojik olum süresi.....	18
Bin tane ağırlığı (g)	18
Birim alan tane verimi (kg/da)	18
Biyokimyasal İncelemeler	19
Yaprak dokularındaki toplam fenolik madde içeriği	19
Yaprak dokularındaki fotosentetik pigment miktarının belirlenmesi	19
Yaprak dokularındaki prolin miktarının belirlenmesi.....	19
Yaprak dokularındaki malondialdehit (MDA) miktarının belirlenmesi	20
Yaprak dokularındaki karotenoid miktarının belirlenmesi	20
İstatiksel Analizler	20
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	21
Bulgular ve Yorum	21
Çıkış Süresi (gün)	21
Çiçeklenme Süresi (gün).....	23
Gövde Kalınlığı (mm).....	27
Dal Sayısı (adet).....	29
İlk Bakla Yüksekliği (cm).....	30
Bakla Boyu (cm).....	32
Bakla Eni (cm)	34
Bitkideki Bakla Sayısı (adet)	36
Baklada Tane Sayısı (adet)	38
Bin Tane Ağırlığı (gr)	40
Tane Verimi (kg/da).....	42
Fizyolojik Olum Süresi (gün)	44
Yaprak Dokularındaki Fotosentetik Pigment İçeriği	46
Klorofil a ($\mu\text{g/g TA}$).....	46
Klorofil b ($\mu\text{g/g TA}$)	48
Klorofil c ($\mu\text{g/g TA}$).....	50
Karotenoid ($\mu\text{g/g TA}$)	51
Prolin Miktarı ($\mu\text{mol/gr TA}$).....	53
Malondialdehit (MDA) Miktarı (nmol/g TA).....	55
Total Fenolik Bileşik Miktarı (mmol GA/g TA)	57
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	59

Sonuç, Tartışma ve neriler.....	59
KAYNAKLAR.....	64
Z GEçMİş	72



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Fasulye Genotipleri	13
Tablo 2. Bayburt İli Uzun Yıllar Ortalaması ve 2019 Üretim Yılına Ait Bazı İklim Verileri ...	16
Tablo 3. Deneme Arazisi Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	17
Tablo 4. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Çıkış Süresine Ait Varyans Analizi Sonuçları	21
Tablo 5. Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Çıkış Süresi Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (gün)	22
Tablo 6. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Çiçeklenme Süresine Ait Varyans Analizi Sonuçları	23
Tablo 7. Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Çiçeklenme Süresi Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (gün)*	24
Tablo 8. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Bitki Boyuna Ait Varyans Analizi Sonuçları	25
Tablo 9. Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Bitki Boyu Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (cm)*	26
Tablo 10. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Gövde Kalınlığına Ait Varyans Analizi Sonuçları	27
Tablo 11. Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Gövde Kalınlığı Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (mm)*	28
Tablo 12. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Dal Sayısına Ait Varyans Analizi Sonuçları	29
Tablo 13. Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Dal Sayısı Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (adet/bitki)*	30
Tablo 14. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde İlk Bakla Yüksekliğine Ait Varyans Analizi Sonuçları	31
Tablo 15. Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının İlk Bakla Yüksekliği Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (cm)*	31
Tablo 16. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Bakla Boyuna Ait Varyans Analizi Sonuçları	33
Tablo 17. Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Bakla Boyu Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (cm)*	33
Tablo 18. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Bakla Enine Ait Varyans Analizi Sonuçları	34

Tablo 19. <i>Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Bakla Eni Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (cm)*</i>	35
Tablo 20. <i>Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Bitkideki Bakla Sayısına Ait Varyans Analizi Sonuçları</i>	36
Tablo 21. <i>Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Bitki Bakla Sayısı Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (adet/bitki)*</i>	37
Tablo 22. <i>Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Baklada Tane Sayısına Ait Varyans Analizi Sonuçları</i>	38
Tablo 23. <i>Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Baklada Tane Sayısı Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (adet/bakla)*</i>	39
Tablo 24. <i>Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Bin Tane Ağırlığına Ait Varyans Analiz Sonuçları</i>	40
Tablo 25. <i>Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Tane Verimine Ait Varyans Analizi Sonuçları</i>	42
Tablo 26. <i>Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Tane Verimi Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (kg/da)*</i>	43
Tablo 27. <i>Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Fizyolojik Olum Süresine Ait Varyans Analizi Sonuçları</i>	44
Tablo 28. <i>Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Fizyolojik Olum Süresi Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (gün)*</i>	45
Tablo 29. <i>Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Yaprak Dokularındaki Klorofil a İçeriğine Ait Varyans Analizi Sonuçları</i>	46
Tablo 30. <i>Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Yaprak Dokularındaki Klorofil a İçeriği Ortalamaları (µg/g) ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (µg/g)*</i>	47
Tablo 31. <i>Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Yaprak Dokularındaki Klorofil b İçeriğine Ait Varyans Analizi Sonuçları</i>	48
Tablo 32. <i>Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Yaprak Dokularındaki Klorofil b İçeriği Ortalamaları (µg/g) ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (g)*</i> ...	49
Tablo 33. <i>Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Yaprak Dokularındaki Klorofil c İçeriğine Ait Varyans Analizi Sonuçları</i>	50
Tablo 34. <i>Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Yaprak Dokularındaki Klorofil c İçeriği Ortalamaları (µg/g) ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (g)*</i> ...	50
Tablo 35. <i>Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Karotenoid İçeriğine Ait Varyans Analizi Sonuçları</i>	52

Tablo 36. <i>Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Karotenoid İçeriğine Ait Karotenoid Ortalamaları ($\mu\text{g/g}$) ve Oluşan İstatistiksel Gruplar *</i>	52
Tablo 37. <i>Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Yaprak Dokularındaki Prolin İçeriğine Ait Varyans Analizi Sonuçları</i>	53
Tablo 38. <i>Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Yaprak Dokularındaki Prolin İçeriği Ortalamaları ($\mu\text{mol/gr TA}$) ve Oluşan İstatistiksel Gruplar *</i>	54
Tablo 39. <i>Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Yaprak Dokularındaki Malondialdehit (MDA) İçeriğine Ait Varyans Analizi Sonuçları</i>	55
Tablo 40. <i>Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Yaprak Dokularındaki Malondialdehit (MDA) İçeriği Ortalamaları (nmol/g) ve Oluşan İstatistiksel Gruplar*</i>	56
Tablo 41. <i>Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Yaprak Dokularındaki Total Fenolik Bileşik İçeriğine Ait Varyans Analizi Sonuçları</i>	57
Tablo 42. <i>Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Yaprak Dokularındaki Total Fenolik Bileşik İçeriği Ortalamaları (mmol GA/g) ve Oluşan İstatistiksel Gruplar*</i>	57
Tablo 43. <i>Fasulyede incelenen karakterler arası korelasyon katsayıları</i>	60

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Fasulye ekim zamanına ait görüntüler (22.05.2019).	14
Şekil 2. Deneme alanına ait görüntüler (10.07.2019).	14
Şekil 3. Agronomik, morfolojik ve biyokimyasal ölçümlere ait görüntüler (25.07.2019).	15
Şekil 4. Çiçeklenme zamanına ait görüntüler (10.08.2019).....	15
Şekil 5. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde çıkış süresine olan etkisi.	23
Şekil 6. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde çiçeklenme süresine olan etkisi.	25
Şekil 7. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde bitki boyuna olan etkisi.	27
Şekil 8. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde gövde kalınlığına olan etkisi.	28
Şekil 9. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde dal sayısına olan etkisi.	30
Şekil 10. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde ilk bakla yüksekliğine olan etkisi.	32
Şekil 11. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde bakla boyuna olan etkisi.....	34
Şekil 12. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde bakla enine olan etkisi.....	36
Şekil 13. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde bitkideki bakla sayısına olan etkisi.....	38
Şekil 14. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde bakla tane sayısına olan etkisi.	40
Şekil 15. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde bin tane ağırlığına ilişkin ekim zamanı x genotip interaksyonu.	42
Şekil 16. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde tane verimine olan etkisi.	44
Şekil 17. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde fizyolojik olum süresine olan etkisi.....	46
Şekil 18. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde klorofil a içeriğine olan etkisi.	48
Şekil 19. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde klorofil b içeriğine olan etkisi.	49
Şekil 20. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde klorofil c içeriğine olan etkisi.	51
Şekil 21. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde karotenoid içeriğine olan etkisi.	53
Şekil 22. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde prolin içeriğine olan etkisi....	55

Şekil 23. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde MDA içeriğine (nmol/g) olan etkisi.....	56
Şekil 24. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde total fenolik bileşik içeriğine (mmol GA/g) olan etkisi.....	58



KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

%	Yüzde
°C	Santigrad derece
cm	Santimetre
da	Dekar
FAO	: Gıda ve Tarım Örgütü
g	Gram
ha	Hektar
K	Potasyum
K.O.	: Kareler Ortalaması
kg	Kilogram
m ²	Metrekare
mm	Milimetre
ns	: Önemsiz
Ort. Sıc.	: Ortalama Sıcaklık
Ort.	: Ortalama
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
U.Y.O	: Uzun Yıllar Ortalaması
P<0.01	: %1 düzeyinde istatistiksel olarak çok önemlidir
P<0.05	: %5 düzeyinde istatistiksel olarak önemlidir
E1	: 1. Ekim zamanı (7 Mayıs)
E2	: 2. Ekim zamanı (22 Mayıs)
E3	: 3. Ekim zamanı (6 Haziran)

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

İnsan beslenmesinde yetersizlik ve dengesizlik çağımızda karşılaşılan en önemli sorunlardan birini teşkil etmektedir. Dengeli beslenmenin sağlanması için yeterli miktarda protein, karbonhidrat, yağ, mineral, vitamin gibi besin maddelerinin alınması gerekmektedir. Bu besin maddelerinden özellikle proteinler hücrenin temel bileşeni olmakla birlikte yaşam için mutlak gereklidir. Proteinler, bitkisel proteinler ve hayvansal proteinler olmak üzere iki grup altında incelenir. Dünya insan popülasyonunun 3'te 2 si protein kaynaklarından yeterince faydalanamamaktadır. Tahıl proteininin aminoasitlerden bazılarını sınırlı miktarda ihtiva etmesi, bitkisel proteinlere oranla hayvansal proteinlerin kaynaklarını oluşturan hayvansal ürünlerin pahalı olması, protein ihtiyacını karşılamada baklagilleri güçlü bir potansiyel protein kaynakları listesine sokmuştur (Şehirali, 1988). Baklagiller içerisinde önemli bir bitki olan fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) hem dünya tarımında hem de ülkemiz tarımında vazgeçilmezdir. Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de geniş bir tüketim potansiyeline sahiptir (Şehirali, 1988).

Menşei Amerika kıtası olan fasulyenin tohum içeriğindeki besin madde oranlarına bakıldığında %19-31 oranında yüksek protein içermesinin yanı sıra (Adams, Coyne, Davis, Grahaw, & Francia, 1985a) karbonhidrat (%61) ve yağ (%1-2) içermekte olup aynı zamanda A, D ve B vitamin çeşitlerince de değerli bitki olduğu görülmüştür (Şehirali, 1988).

Taze olarak tüketilmesinin yanında kuru ve konserve olarak uzun yıllarca bozulmadan tüketilmesi ve besin değerlerince zengin olması fasulyenin beslenmedeki önemini daha da artırmaktadır. Bununla birlikte gelişmekte olan ülkelerde temel tüketim besini olmasından dolayı sebze bahçelerinde sıklıkla fasulyeye yer verilmektedir.

Fasulye, kazık kök sistemine sahip olmasının sağladığı bir avantaj olarak gelişmiş bir kök sistemine sahiptir. Bu kökler toprağın en alt tabakalarındaki besin elementlerini dahi üst katmanlara çıkarmasının yanında köklerinde bulunan *Rhizobium phaseoli* bakterisinin oluşturduğu nodüller sayesinde ekildiği toprağa havanın serbest azotunu bağlamaktadır (Sprent ve Sprent, 1990). Bunun sonucunda fasulyeden sonra yetiştirilecek bitkinin azot ihtiyacının karşılanması yanında münavebe sistemine girecek önemli bir bitki olmasıyla (Adams vd., 1985b) birlikte sulu şartlarda tarım yapılan yerlerde münavebeye alınması

gereken en önemli bitkilerden biridir.

Fasulye bitkisinin Türkiye'ye nasıl giriş yaptığı bilinmemekte birlikte 1600' lü yıllarda girdiği düşünülmekte (Bozoğlu, & Sözen, 2007) ve yaklaşık olarak 250 yıldır tarımı yapılmaktadır (Ekinci, 1976).

Fasulye bitkisi yemeklik tane baklagiller içerisinde dünyada en fazla tarımı yapılan bitkidir. Dünyada 2018 verilerine göre 34.495.662 ha alanda kuru fasulye üretimi yapılmış 2018 yılı bazında 30.434.280 ton kuru fasulye üretilmiştir. Aynı yılda ülkemizde 84.786 ha alanda 220.000 ton kuru fasulye üretimi gerçekleşmiştir (FAO, 2018).

2018 yılı Bayburt İlinde 257 ha arazide fasulye ekimi yapılarak 118 kg/da verimle 302 ton üretim sağlanmıştır (TUİK, 2018). Ülkemizde birim alandan elde edilen ortalama tane verimi 259 kg/da olup dünya ortalamasının altında bulunmaktadır (FAO, 2018). Bölgede, birim alandan elde edilen tane veriminin artırılmasının en önemli şartı, iklim ve toprak koşullarına uyum sağlayabilen yüksek verime sahip genotiplerin belirlenmesinden geçmektedir.

520° Kuzey paralelinden 320° güney paraleline doğru büyük bir yetiştirilme kabiliyetinde olan fasulye dünyanın birçok yerinde yetiştirilebilir. Örneğin; Avrupa ve Amerika kıtasında 0'a yakın rakımlarda, Amerika'nın güneyinde ise 3000 m²'den yüksek bölgelerde dahi ekimi mümkündür (Graham, & Ranalli, 1997).

Fasulye ekolojik şartlar açısından toprak, iklim olarak en fazla seçiciliğe sahip baklagildir. Fasulye tarımı yapılacak bir bölgede kalite ve verimi sınırlandıran en önemli etmenler; abiyotik etmenler (sıcaklık, yağış, gündüz uzunluğu, yer şekilleri, toprak türü v.b.), biyotik etmenler (zararlı ve bitki hastalıkları) ve ekonomik ve sosyal yapıdır (Woolley, Ildefonso, Castro, & Voss, 1991). Fasulye sıcak iklim bitkisi olmasının yanında dona karşı toleranslı değildir. Ekildikten sonra tohumların çıkışı gerçekleştirebilmesi, çabuk ve homojen bir çimlenme için toprak sıcaklığının 15°C ve üstü olması gerekmektedir. Bu sıcaklıktan daha düşük şartlarda tohumun çimlenmesi ve çıkışı gecikeceği için bu süre zarfında toprak kuruması gibi abiyotik veya canlı etmenler gibi biyotik zararların olasılığı artmaktadır. Eğer ekim zamanı geç tarihlerde olursa özellikle yazları sıcak lokasyonlarda sıcaklığın fazla olmasından dolayı çıkış oranı azalır, fidenin gelişim hızı düşer (Lin, & Markhart, 1996), çiçeklenme ve bakla bağlanması negatif yönde seyreder (Scully, & Waines, 1998). Ekim zamanı geciktiğinde ise sonbahar yağışları ile erken donlar zarara yol açar. Bu şartlar düşünüldüğünde ekim tarihi için en uygun dönem iklim koşullarına bağlı olarak Mayıs başı, Nisan sonu veya Haziran sonuna kadar sarkabilir. Fakat bölgenin koşullarına göre farklılık göstermekle birlikte Mayıs sonundan itibaren Haziran'a kadar olan dönemde yapılan

ekimlerde verimde azalma ihtimali vardır (Çiftçi, & Allahverdi, 2001). Birim alandan elde edilen tane veriminin artmasında, bakım ve yetiştirme teknikleriyle birlikte ekim tarihi de önemli bir etkidir.

Bu çalışma ile Bayburt bölgesinde fasulye bitkisi için en uygun ekim tarihinin belirlenmesinin yanında, ekim tarihi değişikliklerinin fasulye genotiplerinde agronomik, morfolojik ve biyokimyasal özellikler üzerindeki değişim ve ilişkinin ortaya konulması amaçlanmaktadır.



İKİNCİ BÖLÜM

Literatür Özeti

Fasulye bitkisinde ekim zamanlarındaki farklılığın verim parametrelerine ve verime olan etkisi birçok araştırmacı tarafından incelenmiş ve bulgular kronolojik sırayla aşağıda verilmiştir.

Akçin'in (1974) yapmış olduğu ve iki yıl süren çalışmada Erzurum koşullarında farklı üç ekim zamanında (15 Mayıs, 30 Mayıs ve 15 Haziran) ortalama 126 kg/da'la birim alanda en yüksek tane verimini ortalama her iki senede de 15 Mayıs'ta yapılan ekim zamanlarında gözlemlemiştir.

Zaloğlu (1984), Menemen lokasyonunda yaptığı çalışmada buğdayın ardından 7-9 Temmuz tarihlerinde ektiği fasulyeden verimi dekarda 200 kg' ın üstünde seyreden 855/1-5 ve Cotoke 63/35 genotiplerini bölgede ikinci ürün olarak ekilmesini desteklemiştir.

Altınel (1985), Mustafa Kemalpaşa'da yürütülen çalışmada, ikinci ürün olarak ekimlerini Temmuz'un ilk ve ikinci haftalarında sonlandırmış ve verimi yüksek olan Horoz (163 kg/da) ve Bodur 568/7 (154 kg/da) fasulye genotiplerini bu lokasyonda sulanabilir araziler için ekiminin ikinci ürün olarak yapılmasını önermiştir.

Siviero, Melhorança ve Leal (1985) 'nın yapmış olduğu araştırmada, dokuz fasulye çeşidinde yürütülen ekim zamanı araştırmasında, 5 Mart ile 15 Eylül tarihlerinde ekimlerde Nisan'da yapılan ekiminde verimde en büyük sonucu 103 kg/da ile almıştır. Bunları Mart ve Mayıs ekilişleri izlemiştir. Eylül-Şubat döneminde yapılan ekimlerde çiçeklenme sezonuna denk gelen yüksek sıcaklıklar ve sık görülen hastalıklar; Haziran ve Temmuz aylarında rastlanılan ekimden sonraki yüksek sıcaklıklar verim düşüklüklerine sebep olduğunu belirtmiştir.

Velev ve Poryazov'un (1986) beraber yürüttükleri Nisan-Temmuz aylarını kapsayan beş ekim tarihi ile iki fasulye çeşidini inceledikleri çalışmada; en yüksek verimi *Valya* çeşidinde Haziran ayının ortasında *Zarya* genotipinde ise Mayıs sonundaki ekimlerden aldıklarını belirtmişlerdir.

Jain, Yadav, Sharma ve Taneja (1987) tarafından yapılan araştırmada farklı tür fasulye genotipi olan siyam fasulyesi çeşitlerinde verimde ve protein miktarında en yüksek değeri 10 Temmuz ekilişinde tespit edilmiş; ardından 25 Haziran, 25 Temmuz ve 10 Ağustos

ekimlerinin geldiğini belirtmişlerdir.

Saraç (1988), Ankara şartlarında 1987 senesinde gerçekleştirdiği araştırmada, üç ekim zamanı (6 Mayıs, 21 Mayıs ve 8 Haziran) ve dört sıra arası mesafesinde (30 cm, 40 cm, 50 cm ve 60 cm), ilk ekim tarihinin tane verimi, biyolojik verim, bakla sayısı, bakladaki tane sayısında pozitif etkisi olduğunu bildirmiştir.

Thome ve Westphalen (1988)'in birlikte yürüttüğü çalışmada ekim tarihinin kuru fasulyede verim unsuru ve verime etkilerini araştırdığı çalışmada bitki tane sayısı ve tane ağırlığının ortalamasının farklı ekim tarihlerinde değiştiğini kanıtlamıştır.

Saraç ve Şehirli (1989)'nin birlikte yaptığı araştırmada Ankara ekolojik şartlarında üç farklı ekim zamanında ve dört farklı sıra arası mesafesinde yetiştirdikleri beyaz taneli Horoz 63/35 fasulye hattında bitkide bakla sayısının en yüksek olduğu (7.637 adet), baklada tane sayısını (3.780 adet), bitki başına tane verimini (6.26 g), tane verimi (114,02 kg/da), bin tane ağırlığını (259.77 g) ve m² ye düşen bitki sayısını (20.83 adet) üçüncü ekim tarihinde (8 Haziran) gözlemlemişlerdir.

Ayanoğlu (1989), Akdeniz kıyı bölgesinde yapmış olduğu araştırmada, beş değişik ekim tarihi (1 Şubat, 15 Şubat, 1 Mart, 15 Mart ve 1 Nisan) ve değişik dozda azot uygulaması yapmıştır. Araştırmanın sonunda bitki ilk bakla yüksekliğinin ve bitki uzunluğunun ekim zamanını geciktirdiğinde yükseldiğini, bakla ve dal sayısı ve verimde en yüksek değeri üçüncü ekim zamanında tespit etmiştir.

Zamora ve Araya (1989)'nin birlikte yürüttüğü Extender ve 80-142 no'lu fasulye çeşitlerinde, 28 Mayıs ile 2, 9, 15 Haziran tarihlerini içine alan dört ekim zamanında çeşitler ve ekim zamanları arasında önemli farklılıklar olduğunu ortaya koymuşlardır. Verim ve hasat edilen bitki sayısı olarak Extender çeşidi ile 2 Haziran ekiminden daha yüksek verim aldıklarını bildirmişlerdir.

Tüzel, Gül, Yoltaş ve Sevgican (1990)'ın birlikte ortaya koydukları çalışmada farklı ekim zamanlarının serada yetiştirilen fasulyeye etkilerini inceledikleri araştırmada ilk ekim tarihinin (31 Ağustos) verimde en yüksek değeri aldığını ortaya koymuşlardır.

Ortube (1990), 30 Mart-29 Haziran tarihleri arasında Carioca-80 ve Bat-76 fasulye çeşitlerinde 15'er gün arayla 7 Ekim gerçekleştirmiştir. Çalışmada; bitki boyu, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, yüz tane ağırlığı ve verim özellikleri ilk üç ekimde değişmemiş, diğer ekimlerde ise düştüğünü tespit etmiştir.

Tüzel, Gül ve Sevgican (1992), farklı ekim zamanları ve çeşitler ile yaptıkları çalışmada ısıtılmayan sera koşullarında en uygun ekim zamanının 26 Şubat olduğunu tespit

etmişlerdir.

Sekhon, Gill, Singh ve Singh (1993) tarafından Hindistan'ın Gurdaspur ve Ludhiana bölgelerinde iki farklı ekim zamanı (1 Mart ve 25 Mart) çalışmasında en yüksek birim alanda tane verimini 89,1 kg/da ile 25 Mart ekiminden elde etmişlerdir.

Sepetoğlu (1994), yaptığı araştırmada, fasulyenin don zararına karşı duyarlı olduğunu bundan dolayı her şeyden önce son don tarihine ve üniform çimlenme için ekim tarihinde sıcaklığın 15 °C' nin üzerinde olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Baksak (1994), Antalya lokasyonunda yapmış olduğu fasulye çalışmasında üç fasulye genotipi ile değişik ekim tarihlerinin etkisini araştırdıkları çalışmada en iyi sonuçların ilk ekim tarihinde (13 Mart) elde edildiğini saptamıştır.

Akdağ (1995)'ın Tokat'ın kuru arazi şartlarında 1991-1992 senelerinde 1 Nisan, 20 Nisan, 10 Mayıs ve 1 Haziran ekim tarihlerinde yaptığı inceleme neticesinde en büyük değerli bitki bakla sayısı, bakladaki tane sayısı, tane verimi, hasat indeksi, bin tane ağırlığı ve en yüksek verimin üçüncü ekim tarihinde elde etmiştir.

Ayanoğlu ve Engin (1995), Erdemli şartlarında yaptığı ve iki yıl süren çalışmasında 17 fasulye genotipi 1 Şubat'tan başlayarak beş değişik ekim tarihinde ektikleri ve araştırmaya konu olan bütün genotiplerde Akdeniz kıyısında optimum ekim zamanının 1 Mart olduğunu saptamışlardır.

Önder ve Şentürk (1996), Karaman koşullarında 20 Nisan, 1 Mayıs, 10 Mayıs ve 20 Mayıs olmak üzere dört değişik ekim tarihinde, üç farklı genotip (Yerli, Yunus-90, Karacaşehir-90) kullanmışlardır. Çalışmada, dal sayısı karakteri açısından ekim tarihleri ve genotip arasında istatistiksel yönden farklılığın önemli düzeyde olduğunu, ilk bakla yüksekliğinde ise sadece ekim tarihlerinin etkisi olduğunu, baklada tane sayısı, bitki uzunluğu ve yüz tane ağırlığı açısından ise çeşitler arası önemli farklar olduğu görmüşlerdir. Tane verimi en yüksek değer 20 Nisan tarihli ekimden elde edilmiştir.

Akdağ (1997), araştırmasında 1992-1993 senelerinde dört farklı ekim tarihi kullanılarak, üç farklı fasulye genotipi (Horoz, Yerli, Tokat) ile gerçekleştirilen araştırmada en yüksek tane verimini 23 Nisan tarihli ekim zamanından almıştır.

Çakmak ve Azkan (1997), Bursa bölgesinde yapmış olduğu denemede 4 değişik ekim tarihi (1 Mayıs, 15 Mayıs, 1 Haziran ve 15 Haziran) ile oluşturduğu ekim tarihi araştırmasında birim alanda en yüksek tane verimini 103,7 kg/da'la 1 Haziran'da yapılan ekimden elde ettiğini saptamıştır.

Pekşen, Bozoğlu, Gülümser ve Odabaş (1997) tarafından Samsun'da yapılan çalışmada üç ekim tarihinde (1 Mayıs 12 Mayıs ve 24 Mayıs) ekilen fasulyelerden birim alanda en yüksek tane verimini 154,6 kg/da'la 1 Mayıs tarihinde yapılan ekimden alınmıştır.

Sharma, Soroch ve Singh (1997), 1992–1993 yılında Hindistan'da 3 genotip (KRC 8, HIM 1 ve Jawala) ve 3 Ekim zamanı (Mayıs'ın ilk haftası ve üçüncü haftası ve Haziran'ın ilk haftası) ile yapılan araştırmada, geç ekim tarihlerinde bütün genotiplerde verimin düştüğünü Mayıs'ın ilk ve üçüncü haftasının bütün genotipler için optimum ekim tarihi olduğunu gözlemlemişlerdir.

Yaman (1997), yaptığı çalışmada dört fasulye genotipinde ekim tarihlerinde değişikliğin çiçeklenme başından başlayarak yedi günü içine alan dört periyotta bakla ve çiçek meydana gelmesi ile bu kısımların dökülme yüzdelerine etkilerini incelemiştir. 15 Mayıs tarihli ekimde ve 4F- 2072/4 genotipte en fazla değeri saptamıştır.

Yaman ve Sepetoğlu (1997), tarafından yapılan araştırmada değişik ekim tarihlerinin fasulye bitkisinde büyüme ve morfolojik özelliklere etkilerini incelemişlerdir. Beş değişik ekim tarihi (24 Nisan, 15 Mayıs, 20 Haziran, 5 Temmuz ve 20 Temmuz) ile dört genotip (4F- 2072/4, Es-855, 4F-2629, Yerel popülasyon) ile kurulan denemede 1989-1990 seneleri arasında devam etmiştir. Çalışmanın sonucunda ikinci ekim tarihinin bitki uzunluğu, yan dal ve boğum sayısı ve toprağın üstündeki kuru madde artması bakımından en fazla değerleri verdiğini tespit etmişlerdir.

Sağlam ve Yazgan (1998), ısıtılmayan plastik tünellerde, 1 Mart ve 15 Mart tarihli ekim tarihlerinde tohum ekimi ve fide dikimi metotlarının sırtık fasulye çeşidinde erkencilik özelliğine olan faydalarını araştırmak üzere 1997-1998 yıllarında Tokat lokasyonunda yaptıkları denemede verimde en yüksek değeri birinci ekim tarihinde elde etmiştir.

Yaman (1998), tarafından İzmir Menemen şartlarında değişik fasulye genotiplerini 5 değişik ekim tarihinde (24 Nisan, 15 Mayıs, 20 Haziran, 5 Temmuz ve 20 Temmuz) ekerek optimum ekim tarihini incelediği araştırmada birim alanda en yüksek tane veriminin 127,4 kg/da'la 20 Haziran'da yapılan ekimden aldığını belirtmiştir.

Çiftçi ve Allahverdi (2001), yaptıkları araştırmada Van-Gevaş lokasyonunda 1999-2000 senesinde yapılan araştırmada şeker fasulyesi genotipini beş değişik ekim tarihinde (25 Nisan, 5 Mayıs, 15 Mayıs, 25 Mayıs ve 5 Haziran) ekim zamanının verim ve bazı verim öğelerine etkisini incelemişlerdir. Tane veriminde en yüksek değer ortalamasının 321,6 kg/da'la 5 Mayıs'ta yapılan ekimlerden, en düşük tane verimi ortalamasını ise 220,8 kg/da'la 5 Haziran'da yapılan ekimden elde etmişlerdir.

Balkaya ve Odabaş (2004), yaptıkları çalışmada Samsun bölgesinde, 2001-2002 yıllarında üç değişik ekim zamanı (16 Nisan, 1 Mayıs ve 16 Mayıs) ve dört genotip (Toya, Bursa oturak, Sırık 97 ve Gitan) ile yapılan çalışmada en fazla verimin 2. ekim zamanından almışlardır.

Ceyhan (2004), İç Anadolu bölgesinde 2000-2001 senelerini kapsayan çalışmasında, 6 değişik fasulye genotipi (Şehirali-90, Karacaşehir-90, Akman-98, Göynük-98, Önceler ve Yunus-90) ve değişik ekim tarihlerinde yapılan araştırma sonucunda en fazla verimi 4 Mayıs'ta ekilen bitkilerden elde etmiştir.

Tam (2008), Van ekolojik şartlarında yürüttüğü çalışmada üç fasulye çeşidini (Gevaş, Aras-98 ve Şehirali- 90) 15 Nisan, 30 Nisan, 15 Mayıs ve 30 Mayıs olmak üzere dört değişik ekim tarihinde fasulye için en uygun ekim zamanının tespit etmiştir. Araştırmada değişik ekim tarihlerinin bitki uzunluğu, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal sayısı, bitkide bakla ve tane sayısı, baklada tane sayısı, birim alan tane verimi, hasat indeksi, biyolojik verim ve yüz tane ağırlığına olan interaksiyonunu gözlemlemiştir. Birim alanda en fazla tane verimi 170,86 kg/da ile Aras-98 genotipinin ikinci ekim zamanı (30 Nisan tarihli) denemesinden alırken en düşük birim alan tane verimi 123,66 kg/da ile Gevaş genotipinin üçüncü ekim tarihi (15 Mayıs) uygulamasında görülmüştür.

Valancogne, Coste, Crozat ve Dürr (2008) yılında Fransa'da iki lokasyonda 2 yıl süreyle kuru fasulyede çıkış süresini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, çıkış süresinin 9 ile 28 gün arasında değiştiği tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, çıkış süresinin özellikle sıcaklık ile değişmesi nedeniyle ekim tarihinin önemli bir faktör olduğunu, küresel ısınma nedeniyle ekim tarihinin öne alınması durumunda 15 yıl önceki uzun yıllar ortalamasıyla kıyaslandığında çıkışın daha hızlı olduğunu Seguin, Courault, D. ve Guerif (1994)'na atıf ederek ifade etmişlerdir.

Biyokimyasal Çalışmaların Kaynak Özetleri

Fotosentetik pigment içeriği (Yaprakta klorofil miktarındaki değişimler).

Kabay ve Şensoy, (2016) yaptıkları çalışmada kuraklık stresine dayanıklı (Yakutiye. V-a1) ve duyarlı (Zulbiye. T7) 2 fasulye genotipini kuraklık stresine karşı karşıya bırakmış ve 0., 2., 4., 6. ve 8. günlerde lipit peroksidasyonlarını (MDA) ve klorofil miktarlarının ölçümlerini yapmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda, kuraklık stresine karşı karşıya bırakılan bitkilerde toplam klorofil içeriğinde azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir. Bunun yanında, duyarlı çeşitlerin toleranslı genotiplere göre daha fazla etkilendiğini ve kuraklık stresinin etkisi veya süresi arttıkça bitkide klorofil miktarının daha da düştüğünü

belirtmişlerdir. Ek olarak, en yüksek klorofil değerlerinin kuraklık stresinin başında yani 0. günde ve en düşük klorofil miktarının ise kuraklık stresinin sona erdiği 8.günde ölçüldüğünü rapor etmişlerdir.

Gökmen (2011), tarafından yapılan araştırmada bazı nohut genotiplerinin sera şartlarında 40 gün boyunca yetiştirilmesine imkân sağlandıktan sonra 0., 3., 5. ve 7. günlerde kuraklık stresi uygulanarak gruplarda bazı fizyolojik ve biyokimyasal özellikler gözlemlenmiştir. Araştırma sonucunda, en yüksek klorofil içeriğinin kontrol grubunda olduğu ve kuraklık stresinin süresi arttıkça genotiplerde klorofil miktarının düştüğü saptanmıştır. Bunu takiben sırasıyla 3. 5. ve 7. günlük stres uygulamaları sonucunda klorofil miktarının stres süresinin artmasına bağlı olarak giderek azaldığı bildirmişlerdir.

Fracheboud, Ribaut, Vargas, Messmer ve Stamp (2002) yılında yaptıkları çalışmada klorofil ve karotenoid değerlerinin, kuraklığın etkisiyle azalabileceğini, bunun nedeninin ise bu parametrelerin karbon değişimi oranıyla aralarında etkileşim bulunduğunu bildirmiştir.

Darkwa, Ambachew, Mohammed, Asfaw ve Blair (2016) tarafından kurulan denemede 64 farklı fasulye genotipi kuraklık stresine karşı karşıya bırakılmış ve klorofil içerikleri, bitki başına bakla ile tohum sayısı, bitki boyu vb. parametreler incelenmiştir. Araştırma sonucunda, kuraklık stresine maruz bırakılan genotiplerin klorofil içeriklerinin, kontrol uygulamasına göre daha düşük olduğunu ve kuraklık stresinin klorofil içeriğini olumsuz yönde etkilediğini kaydetmişlerdir.

Yapılan bazı çalışmalara göre, kuraklık stresinin klorofil içeriğini önemli derecede azalttığı görülmekle birlikte (Ziska, Seemann, & DeJong, 1990), bazı araştırmacıların kuraklık stresi altında mısırdaki (Gholamin, & Khayatnezhad, 2011), buğdayda (Alaei, 2011) ve bamyada (Ashraf, & Arfan, 2005), klorofil içeriğinin stresin şiddetine göre arttığını iddia etmektedir. Kuraklık stresi şartlarında ortaya çıkan bu yüksek klorofil miktarı değerleri Gholamin ve Khayatnezhad (2011) tarafından yapılan araştırmada bitkiler üzerine uygulanan kuraklık stresinin yüksekliği ve yaprak alanının azalması nedeniyle bitkilerin transpirasyon (terleme) oranını azaltmak istemesine ek olarak birim alana düşen klorofil miktarının artmasına atıf yapılarak açıklanmıştır.

Yaprak dokularındaki malondialdehit (MDA) miktarı (Lipit peroksidasyonu).

Kuraklık stresi sonucunda fasulyede açığa çıkan malondialdehitin, bitki hücrelerinde ve dokularında bozulmalara neden olduğu kaydedilmiştir (Türkan, Bor, Özdemir, & Koca, 2005). Kurak şartlar altında yetiştirilen bitkilerde malondialdehit miktarının yüksek olmasının bitki büyüme ve gelişmesine zarar vermektedir (Kuşvuran, 2010).

Rosales Serna, Shibata, Acosta Gallegos, Trejo Lopez ve Ortiz Cereceres (2005), orta ve ağır seyreden kuraklık şartlarında fasulye genotiplerinde nispi (bağıl) nem içeriği, fotosentez oranı, stoma iletkenliği, prolin miktarı, hidrojen peroksit miktarı ve lipid peroksidasyonu gibi parametreleri gözlemlemişlerdir. Araştırma sonucunda artan kuraklık stresinin kurağa dayanıklı fasulye çeşitlerinde lipid peroksidasyonu miktarını önemli düzeyde artırdığını tespit etmişlerdir.

Kabay ve Şensoy (2016), tarafından kuraklık stresine toleranslı (Yakutiye. V-a1) ve duyarlı (Zulbiye. T7) 2 fasulye genotipi sulama suyu kesilerek kuraklık stresine karşı karşıya bırakılmış ve 0., 2., 4., 6. ve 8. günlerde lipid peroksidasyonları ve klorofil miktarları ölçülmüştür. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, kuraklık stresinin MDA miktarını artırdığı ve hassas genotiplerin toleranslı çeşitlere göre kuraklıktan daha fazla etkilendiği belirlenmiştir. Kuraklık stresinin etkisi veya süresi arttıkça MDA miktarının gittikçe arttığını ve bununla birlikte en düşük MDA miktarının kuraklık stresi başlangıcında (0.gün), en yüksek malondialdehit miktarının ise kuraklık stresinin sona erdirildiği gün (8. Gün) ölçüldüğü rapor edilmiştir.

Yapılan bazı araştırmalarda, azot uygulamasının tuz toleransını artırdığı belirtilmiş ve tuz stresinin MDA'yı arttırdığı kanısına varılmıştır (Hodges, Delong, Forney, & Prange, 1999; Chen, Li, & Chen, 2000; Shalata, Mittova, Volokita, Guy, M., & Tal, 2001; Bybordi, & Ebrahimian, 2011; Simaei, Khavarinejad, Saadatmand, Bernard, & Fahimi, 2011).

Mısır ve hıyarda yürütülen denemelerde tuz stresinin neden olduğu en karakteristik değişikliğin MDA'daki artış olduğu belirtilmiştir (Ben-Amor, vd., 2006). Bununla birlikte, stres şartlarında üretilen aktif O₂ radikallerinin membranlarda lipid peroksidasyonuna neden olarak membranların hasarına neden olduğunu bildirilmiştir (Kendall, & McKersie, 1989)

Total fenolik bileşik miktarı.

Bitkilerdeki sekonder metabolitlerin bir grubunu oluşturan, aromatik bileşiklerden olan fenolik bileşikler, bir veya birden fazla hidroksil (OH) grubu taşıyan organik moleküllerdendir (Dixon, & Paiva, 1995).

Bitki dokularında bulunan fenolik bileşikler kuraklık vb. stres şartlarında artmasının yanında serbest radikallere karşı bitki savunmasında antioksidant görevini üstlenmektedir (Grace, 2005). Fenolik bileşikler hidroksil (OH) grubu bünyelerinde barındırdığından stres koşullarında üretilen aktif oksijen türlerini (AOT) yok etme kabiliyetine sahiptir. İlaveten bu bileşikler, hidroksil grubundaki hidrojen atomlarını AOT'lere vererek daha kararlı olan fenoksil radikallerini oluşturarak antioksidant aktivitesinin sağlanmasında etkili role sahiptir (Bowler, Montagu, & Inze, 1992). Bitkilerde fenolik maddelerin üretilmesinde genetiğin

etkisinden söz edilebilir (Abreu, & Mazzaferre, 2005). Stres faktörleri biyotik ve abiyotik olmak üzere iki grup altında incelenebilir. Biyotik ve abiyotik stresler bitki dokularında bulunan sekonder metabolitlerin birikmesi üzerinde önemli bir paya sahiptir (Wiseman, & Halliwell, 1996). Bitkilerin kuraklık gibi abiyotik stres şartları altında dokularında fenoller, tokoferoller ve askorbik asit gibi antioksidantları biriktirmesi, bitkilerin strese karşı oluşturduğu uyum mekanizmasının bir parçasıdır (Hernandeez, 2004; Keleş, & Öncel, 2002; Munne-Bosch, 2005; Rodriguez, *vd.*, 2010).

Lee *vd.* (2007) yapmış oldukları çalışmada kuraklık stresi uygulanan *Trifolium repens*'in (ak üçgül) yapraklarında fenolik bileşiklerin artış gösterdiğini tespit etmişlerdir. Kuraklık stresi arttıkça total fenol içeriğinin arttığı görülmüştür. Araştırmacılar kuraklık stresi altında kalan bitkinin kuraklık zararını minimize edebilmek için total fenolik madde birikimini artırdığını belirtmişlerdir.

Karanlıkta yetiştirilen etiyole fasulye yapraklarında, total fenolik bileşiklerin tespiti yapılamamıştır. Işıktaki büyütülen (kontrol) ve sonradan ışıklı ortama geçirilen (de-etiyole) fasulye yapraklarında ışığın etkisiyle total fenoliklerin sentezlendiği kaydedilmiştir. Fakat deetiyele yapraklarının total fenolik bileşik miktarı ışıktaki büyüyen fasulyelerden önemli derecede düşüktür ($p < 0.05$). Etiyole karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) fidelerinin kotiledon ve hipokotillerinde flavon ve flavonolların tespiti yapılamamıştır. Ama de-etiolasyon süreci flavonoid çeşitlerinin birikimini uyarmıştır (Horbowicz *vd.*, 2015). Bu araştırmada da etiyole fasulye yapraklarında total fenolik madde miktarı tespit edilemezken de-etiolasyon sürecinde ışığın etkisiyle fenolik madde sentezinde artışa sebep olmuştur.

Akgül, Öztürk, Kısa ve Genç (2018) yaptıkları araştırmada total fenolik bileşiklerin miktarının kontrol ve deetiyele bitkilerde yüksek oranda olduğunu gözlemlerken, etiyole fidelede belirlenemediğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte, karanlık-ışık geçişlerinde oksidatif hasar azalırken total fenolik bileşik miktarında artış meydana geldiği bildirilmiştir.

Fenolik bileşikler sadece besin sistemlerinde oksidasyonu etkili bir şekilde engeller ve insan vücudunda oksidatif hasarlara karşı koruyucu faktör olarak da görev yaparlar (Bartolomé, Estrella, & Hernández, 1997). Belirli fenolik bileşiklerin sentezi, oksidasyonu ve miktarı stres çeşidine göre değişmektedir (Pennycooke, Cox, & Stushnoff, 2005). Çimlenme sırasında mercimekte procyanidin-tipi bileşiklerde önemli yapısal değişikliklere neden olmasına rağmen, fenolik bileşik içeriğinde kayda değer bir değişiklik gözlemlenmemiştir (Bartolomé *vd.*, 1997). Yeşil ve de-etiyole fasulye yapraklarında total fenolik bileşikler tespit edilmiş ve yeşil bitki yapraklarında daha fazla total fenolik bileşik olduğu gözlenmiştir. Etiyole elma gövdelerinde (Sivaci, Sökmen, & Günes, 2007) ve etiyole *Cichorium endivia*

(Goupy, Varoquauaz, Nicolas, & Macheix, 1990) yapraklarında fenolik bileşiklerin azaldığı tespit edilmiştir. Bu araştırmada etiyole bitki yapraklarında fenolik bileşikler Folin Ciocalteu yöntemiyle tespit edilememiştir. Fakat etiyole de-etiyole ve yeşil yapraklarda total fenolik bileşiklerin tedrici bir şekilde artması fenolik bileşik sentezinde ışığın doğrudan etki ettiğini göstermektedir. Fenolik madde içeriği ışık ve ışık yoğunluğuyla değişmektedir.

Yaprak dokularındaki prolin miktarı.

Kuraklık stresindeki bitki hücrelerinde biriktiği bilinen prolin adlı aminoasidin, su eksikliğine karşı bitki hücrelerinin adaptasyonunda önemli rol oynadığı belirtilmiştir (Hare, & Cress, 1997). Farklı stres koşulları altında prolin aminoasidinin miktarında değişiklikler gözlemlendiği belirlenmiştir. Çiçek ve Çakırlar (2002) tuz stresine maruz bırakılan mısır bitkisinde yürütmüş oldukları çalışmada bitki boyu, nispi su içeriği ile toplam yaş ve kuru ağırlıklarda azalma saptarken, prolin, Na ve Na/K oranlarında artış olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde kuraklık stresine adapte olmuş bazı bitkilerin yapraklarında prolin biriktirdikleri belirlenmiş ve bununla bitlikte aynı türün kuraklığa dayanıklı ve dayanıksız varyeteleri karşılaştırıldığında, dayanıklı olanların daha fazla prolin biriktirdikleri rapor edilmiştir (Singh, Aspinall, & Paleg, 1972). Düşük su potansiyelinde gelişen mısır köklerindeki prolin birikiminin, kök apeksindeki toplam osmotik ayarlamının yaklaşık % 45'inden sorumlu olduğu belirlenmiştir (Voetberg, & Sharp, 1991). Guo, Liu, & Zhang (1988) yaptıkları çalışmada kuraklık stresi şartlarında orta dirençli türlerin yüksek prolin içeriği, yüksek dirençli çeşitlerin ise kuraklık stresine düşük prolin içeriği ile cevap verdiğini belirlemişlerdir.

Prolinin osmotik bir koruyucu olduğu ve özellikle kuraklık durumunda bitki hücrelerinin adaptasyonunda spesifik bir rol oynadığı bildirilmiştir (Raymond, & Smirnoff, 2002; Handa, Handa, Hasegawa, & Bresssan, 1986). Prolinin kuraklık durumunda bitki hücrelerinde meydana gelen dehidrasyon sürecinde proteinlerin korunmasını sağlayan bir faktör olarak bir rol oynadığı kanıtlanmıştır (Stewart, Boggess, Aspinall, & Paleg, 1977).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmada, 2 adet tescilli ve 5 adet yerel köy genotipi olmak üzere 7 fasulye genotipi kullanılmıştır. Tescilli ve yerel köy tipi genotiplerin temin edildiği kuruluş ve yerler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. *Araştırmada Kullanılan Fasulye Genotipleri*

Çeşit Sahibi Kuruluş	Tane Rengi
Ala Çiftçi	Beyaz
Mispir	Beyaz
Temin Edildiği Yer	Tane Rengi
Aydıntepe Merkez/ Bayburt	Beyaz
Mollaköy Merkez/ Erzincan	Beyaz
Konursu Köyü Aydıntepe/ Bayburt	Beyaz
Yukarıkırzı köyü Aydıntepe/Bayburt	Beyaz
Suludere köyü Aydıntepe/ Bayburt	Beyaz

Araştırma Yerinin Konumu

Bu araştırma, Bayburt İli Aydıntepe İlçesi Yukarıkırzı köyündeki Bayburt Üniversitesi Organik Tarım Araştırma ve Uygulama Alanında yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı Bayburt ili Doğu Karadeniz bölgesinde 40 derece 37 dakika Kuzey Enlemi ile 40 derece 45 dakika Doğu boylamı, 39 derece 52 dakika Güney enlemi ile 39 derece 37 dakika batı boylamları arasında yer alır. Doğusunda Erzurum, batısında Gümüşhane, kuzeyinde Trabzon ve Rize, güneyinde Erzincan illeri ile çevrili Anadolu’ nun kuzey doğusunda Çoruh Nehri kenarında ve rakımı 1550 m’ ye kurulmuş 3739 km² yüzölçümlü bir ildir. Bayburt ve çevresi yeryüzü şekilleri bakımından genel olarak üç bölümden oluşmaktadır. Birincisi; sahanın batı yarısını oluşturan Bayburt ovası, ikincisi ise akarsuların oluşturduğu vadiler ve üçüncüsünü de yörenin etrafını çevreleyen ve doğu yarısında yer tutan dağlık alanlardır. Deneme alanı Aydıntepe’nin Yukarıkırzı köyünde bulunmaktadır (Anonim, 2019).



Şekil 1. Fasulye ekim zamanına ait görüntüler (22.05.2019).



Şekil 2. Deneme alanına ait görüntüler (10.07.2019).



Şekil 3. Agronomik, morfolojik ve biyokimyasal ölçümlere ait görüntüler (25.07.2019).



Şekil 4. Çiçeklenme zamanına ait görüntüler (10.08.2019).

Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Bayburt İlinde Doğu Karadeniz iklimi ile Doğu Anadolu iklimi arasında, karasal özellikleri ağır basan bir geçiş iklimi hüküm sürmektedir. Bu nedenle yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve yağışlı geçmektedir. Devamlı kuzey rüzgarlarının etkisi altındadır. Ancak gerek ortalama yüksekliğin azlığı gerekse vadiler sisteminin oluşturduğu “Mikroklima” sayesinde Doğu Anadolu bölgesine göre iklim yumuşaktır. Kış aylarında toprak üstünün karla kaplı kalması kışlık ekimlerde soğuk ve don zararının azalmasında önemli bir etkidir. Yaz günleri genellikle Mayıs – Eylül ayları arasında kendini göstermektedir. Bayburt’ta yağışlı gün sayısı 102, senelik ortalama yağış 433,4 mm’dir. En yüksek sıcaklık 36,2 °C (20.07.1962) ve en düşük sıcaklık -26,2 °C (29.01.1964), ortalama ısı ise 7,0 °C derecedir (Anonim, 2019).

Denemenin yürütüldüğü dönemi kapsayan aylara ait iklim sonuçları ile uzun yıllar ortalaması Tablo 2’de verilmiştir. Araştırmanın yapıldığı Bayburt bölgesinin yetiştirme sezonundaki uzun yıllar ortalamasına ilişkin yıllık yağış miktarı 164.0 mm ve ortalama sıcaklık 15.92°C, ortalama nispi nem %53.88’ dir. 2019 yılı yetiştirme sezonu verilerine bakılacak olursa düşen yağış miktarı 162.4 mm’dir. Ortalama sıcaklık 17.62 °C, ortalama nispi nem miktarı ise %53.88’ dir (Anonim, 2019b)

Tablo 2. Bayburt İli Uzun Yıllar Ortalaması ve 2019 Üretim Yılına Ait Bazı İklim Verileri

Aylar	Yağış(mm)		Ort. Sıc.(°C)			Nispi nem (%)		
	2019	UYO	2019	Max.	Min	UYO	2019	UYO
Mayıs	45.2	68.6	14.0	18.2	5.7	11.7	49.1	59.0
Haziran	38.9	51.9	19.4	22.7	8.3	15.4	49.7	56.6
Temmuz	27.3	17.3	19.1	27.1	11.2	19.0	47.2	51.5
Ağustos	34.9	10.7	20.3	27.6	11.0	18.8	46.5	50.6
Eylül	16.1	15.5	15.3	23.5	7.3	14.7	50.6	51.7
Ort	162.4	164.0		17.62		15.92	48.62	53.88

Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Denemenin kurulduğu toprakların toprak yüzeyinden 30 cm derinliğe kadar alınan toprak örneklerinin bazı kimyasal ve fiziksel analizleri Karadeniz Tarımsal Araştırma

Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuvarı’nda yapılarak analiz sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. *Deneme Arazisi Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*

Derinlik (cm)	Tekstür Sınıfı	pH (1:2.5 su)	Kireç (%)	Fosfor (ppm)	Potasyum (me/100g)	Organik Madde (%)	Toplam Tuz (%)
0-30	Killi-Tınlı	7,67	7,8468	4,3098	129,247	1,1842	0,0234

*Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Toprak Bitki ve Su Analiz Laboratuvarı sonuçları

Toprak analiz sonuçlarına göre, deneme arazisinin 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin killi-tınlı bünyeye sahip, hafif alkali, organik madde oranı az, kireç içeriği bakımından orta kireçli, tuzsuz, potasyum içeriği yüksek, fosfor içeriği az bulunmuştur (Tablo 3).

Deneme Planı

Araştırma, 2019 yılında Aydıntepe İlçesi Yukarıkırzı köyünde bulunan Bayburt Üniversitesi Organik Tarım ve Araştırma Uygulama deneme alanında yürütülmüştür. Ekimler 7 Mayıs, 22 Mayıs ve 6 Haziran tarihlerinde yapılmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Materyal olarak 2 tescilli çeşit (Ala çiftçi, Mispir) ile 5 köy tipi yerel şeker fasulye genotipi (Aydıntepe Merkez, Mollaköy, Konursu köyü, Yukarıkırzı köyü, Suludere köyü) olmak üzere 7 fasulye genotipi kullanılmıştır. Her parselde 4 sıra ekim yapılmış olup ekimde sıra arası 50 cm, sıra üzeri 10 cm olacak şekilde, markörle açılan sıralara 5-6 cm derinliğe tohumlar el ile ekilmiştir. Parsel büyüklüğü 5.0 m x 0,5m x 4 = 10 m²'dir. Ekimden önce sonbaharda toprağa dekara 6 ton çiftlik gübresi karıştırıldıktan sonra ilkbaharda pullukla derin sürüm yapıp ardından diskaro çekilerek ikileme yapılmış tohum yatağı ekime hazır hale getirilmiştir. İklim şartlarına bağlı olarak fasulye bitkisinin su ihtiyacı, Şehirli'ye (1988) göre, yağmurlama sulama sistemiyle karşılanmıştır. Yabancı ot mücadelesi tarladaki yabancı ot durumuna göre elle yapılmıştır.

Agronomik, Morfolojik, Kalite Gözlem ve İnceleme Yöntemleri

ICARDA tarafından uluslararası baklagil denemelerinde uygulanan yöntemler esas alınarak aşağıdaki gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

Çıkış süresi (gün).

Ekim tarihinden bitkilerin % 75'inin çıktığı tarihe kadar geçen süre "çıkış süresi" olarak alınmıştır.

Çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı (gün).

Her bir parseldeki bitkilerin % 50'sinin çiçeklendiği tarih ve ekim tarihi arasındaki

geçen gün sayısı olarak hesaplanmıştır.

Bitki boyu (cm).

Her parselden tesadüf olarak seçilen 10 örnek bitkide, toprak seviyesi ile bitkinin en uç noktası arasındaki uzaklık cm olarak ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

Gövde kalınlığı(mm).

Kumpasla gövdenin ölçülerek kayıt altına alınması ile elde edilmiştir.

Dal sayısı.

Hasatta parsel içinde daha önce belirlenen bitkilerde dal sayımı yapılır ve ortalaması alınmıştır.

İlk bakla yüksekliği (cm).

Her parselden tesadüf olarak seçilen 10 örnek bitkide, oluşan ilk baklaların toprak yüzeyinden olan uzaklığı cm olarak ölçülerek çeşitlere ait ilk bakla yüksekliği ortalama değerleri bulunmuştur.

Bakla boyu (cm).

Her parselden tesadüf olarak seçilen 10 örnek bitkide bakla boyu ölçülüp ortalamaları alınmıştır.

Bakla eni (cm).

Her parselden tesadüf olarak seçilen 10 örnek bitkide bakla eni ölçülüp ortalamaları alınmıştır.

Bitkideki bakla sayısı (adet/bitki).

Seçilecek olan 10 örnek bitkinin dolu baklaları sayılarak ortalamaları alınmıştır.

Baklada tane sayısı (adet/bakla).

Seçilecek olan örnek bitkinin dolu baklalarında bulunan taneler sayılarak bakla sayısına bölünmüş ve ortalama değerleri hesaplanmıştır.

Fizyolojik olum süresi.

Parseldeki bitkilerin çıkış tarihi ile tüm meyvelerin siyahlaştığı ve gövde üzerindeki tüm yaprakların döküldüğü tarih arasındaki gün sayısıdır.

Bin tane ağırlığı (g).

Elde edilen taneler rastgele 1000'er adetlik 4 grup oluşturularak sayılmış ve 0.01 g duyarlı terazide tartılmıştır. Ortalamaları alınıp bin tane ağırlıkları hesaplanmıştır.

Birim alan tane verimi (kg/da).

Her deneme parselinden kenar tesirleri atıldıktan sonra geriye kalan alan hasat edilmiş

ve daha sonra harmanlanarak elde edilen taneler tartılmıştır. Elde edilen parsel verimleri dekara çevrilerek birim alan tane verimleri saptanmıştır.

Biyokimyasal İncelemeler

Biyokimyasal analizler için belirtilen ekim zamanlarını takiben 15. günde bitkilerin yapraklarından örnekler alınarak -80°C’de analizlere kadar muhafaza edilmiştir.

Yaprak dokularındaki toplam fenolik madde içeriği.

Yaprak dokularındaki toplam fenolik madde miktarı Chandler and Dodds (1983) tarafından geliştirilen metoda göre yapılmıştır. 0.2 gr taze yaprak örneği sıvı azotta öğütüldükten sonra cam tüplere alınmış ve üzerlerine %80’lik 5 ml metil alkol eklenerek 48 saat buzdolabında bekletildikten sonra homojenatlar 4000 rpm’ de 20 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonunda elde edilen süpernatant üzerine (1000 µl) sırasıyla 5 ml distile su, 400 µL %50’lik Folin Ciocalteu’s Reagent (FCR) ve 1000 µl %5’lik sodyum karbonat (Na₂CO₃) eklenmiş ve oda sıcaklığında bir saat bekletildikten sonra vortekslenerek karışımların absorbens değerleri 725 nm dalga boyunda spektrofotometrik olarak belirlenmiştir. Daha sonra yaprak dokularındaki toplam fenolik madde miktarları, gallik asitle hazırlanan standart grafik yardımıyla hesaplanmıştır. Sonuçlar mmol GA/g TA olarak ifade edilmiştir.

Yaprak dokularındaki fotosentetik pigment miktarının belirlenmesi.

Klorofil pigment ekstraksiyonu Kabbadj (2017)’nin yöntemine kullanılarak yapılmıştır. Taze yaprak örnekleri üzerinde CaCO₃ tozu barındıran havanda %90 aseton çözeltisinde homojenize edilen örnekler 24 saat süresince +4 °C’de bekletildikten sonra 3.000 g’de 10 dk santrifüj edildi. Daha sonra süpernatatın spektrofotometrede 480, 630, 645, 665 ve 750 nm dalga boylarında absorbens değerleri kaydedildi. Lichtenthaler (1987) yöntemine göre ölçme işlemi yapılarak her örneğin klorofil a, b içerikleri µg/g TA cinsinden belirlenmiştir (Parsons, & Strickland, 1963).

Yaprak dokularındaki prolin miktarının belirlenmesi.

Prolin içeriği Kabbadj (2017) yöntemine göre yapılmıştır. Toplanan 0.1-0.3 gr’lık örnekler sıvı nitrojen ile homejenleştirme işlemi yapılarak 1 ml %3’lük sülfosalisilik asit ile ekstrakte edildi. Ekstraktlar 14.000 rpm 5 dakika 4 °C’de santrifüj edildi. 0.1 ml supernatant yeni bir ependorfa alınıp her örneğe 0.2 ml asit ninhdriin, 0.2 ml %96 asetik asit, 0.1 ml %3 sülfosalisilik asit konularak 96 °C’de 1 saat inkübe edilip tüm protein hidrolizi gerçekleştirildi. İnkübasyon sonrasında her ependorf tübüne 1 ml toluen eklenerek örnekler vortekslenip 14.000 rpm 5 dakika 4 °C’de santrifüj edildi. Üste çıkan kırmızı renkli kısım ayrılarak toluen blank kullanılıp 520 nm absorbensları ölçülmüştür. 5-500 µm aralığında

prolin derişimini saptamak için, standart bir eğri çizilmiştir. Sonuçlar $\mu\text{mol/g}$ TA olarak ifade edilmiştir.

Yaprak dokularındaki malondialdehit (MDA) miktarının belirlenmesi.

0.5 g kadar yaprak örneği 10 ml %0.1' lik trikloroasetik asit (TCA) ile homojenleştirme işlemine tabi tutuldu. Homojenat 15.000 g' de 5 dakika santrifüj edilip, santrifüj edilen ekstratın süpernatant fazından 1 ml alınıp, üzerine 4 ml %20' lik TCA içerisinde çözülmüş %0.5'lik tiyobarbitürik asit (TBA) ile karıştırılmıştır. Karışım 95 °C' de 30 dakika bekletilip ve hızla buz banyosunda soğutulduktan sonra, 10.000 g' de 10 dakika santrifüj işlemi gerçekleştirilmiştir. Santrifüj sonrası elde edilen süpernatant kısmının 532 nm dalga boyunda absorbansı belirlenerek malondialdehit (MDA) içeriği hesaplanmıştır (Kabbadj 2017). Sonuçlar nmol/g TA olarak ifade edilmiştir.

Yaprak dokularındaki karotenoid miktarının belirlenmesi.

Yaprak dokularında bulunan karotenoid miktarını belirlemek için 0.2 g yaprak örneğini 2 ml hacimli % 100 aseton içinde ekstrakte edilmiştir. Belirtilen metoda göre hazırlanan ekstraktların Thermo Helios tipi spektrofotometrede 470 nm dalga boyunda absorbansları ölçülerek karotenoid miktarı belirlenmiştir (Lichtenthaler, 1987). Sonuçlar $\mu\text{g/g}$ TA cinsinden ifade edilmiştir.

İstatiksel Analizler

Araştırmada elde edilen verilerin analizi SAS paket programı kullanılarak hesaplanmış, elde edilen ortalamaların karşılaştırılması Duncan çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular ve Yorum

Çıkış Süresi (gün)

Farklı ekim zamanı uygulamalarının fasulye genotiplerinde çıkış süresine etkileriyle ilgili varyans analizi test sonuçları Tablo 4'te, çıkış süresi ile ilgili ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 4. *Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Çıkış Süresine Ait Varyans Analizi Sonuçları*

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	56.0952381	28.0476190	3.88
Ekim Zamanı	2	773.4285714	386.7142857	53.48**
Çeşit	6	126.9841270	21.1640212	2.93*
Ekim ZamanıX Çeşitİnteraksiyonu	12	125.6825397	10.4735450	1.45
Hata	40	289.238095	7.230952	
Genel	62	1371.428571		

** P<0.01, *P<0.05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonuçlarına göre, farklı ekim zamanı uygulamalarının çıkış süresine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunurken, çeşit faktörünün çıkış süresi üzerine etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ekim zamanı x Çeşit interaksiyonunun çıkış süresine etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 4).

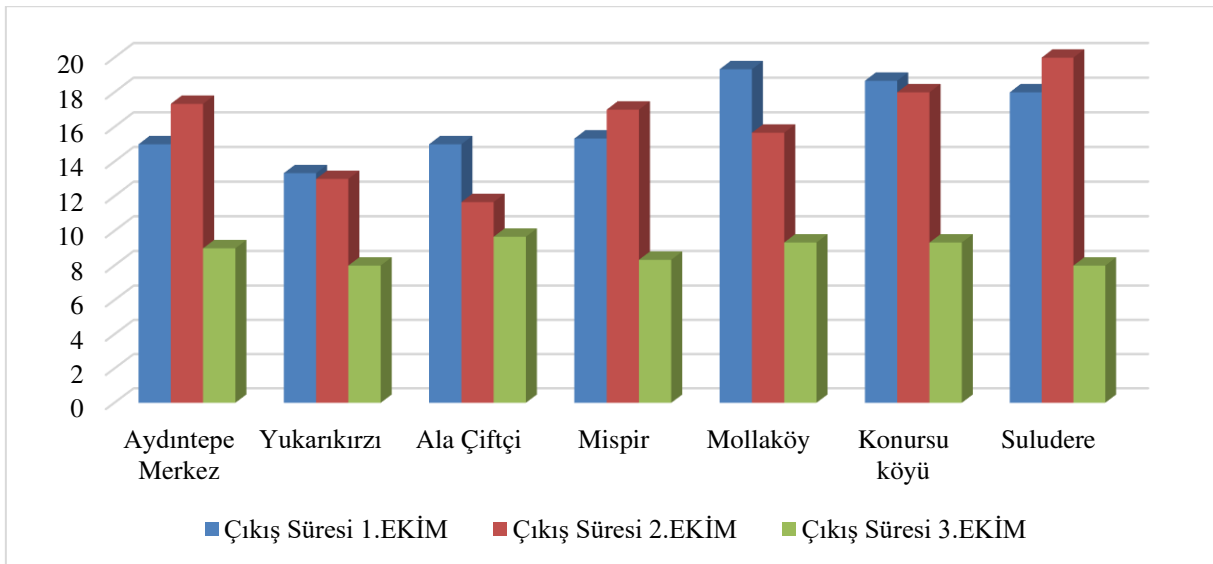
Tablo 5. Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Çıkış Süresi Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (gün)

Ekim Zamanları				
Genotipler	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	Ort.
Aydıntepe Merkez	15.000	17.333	9.000	13.778 ABC
Ala Çiftçi	15.000	11.667	9.667	12.111 BC
Mollaköy	19.333	15.667	9.333	14.778 AB
Konursu	18.667	18.000	9.333	15.333 A
Mispir	15.333	17.000	8.333	13.556 ABC
Yukarıkırzı	13.333	13.000	8.000	11.444 C
Suludere	18.000	20.000	8.000	15.333 A
Ort.	16.381 A	16.095 A	8.810 B	13.762

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 5'te görüldüğü gibi, ekim zamanları açısından çıkış süresi ortalaması 8.810-16.381 gün arasında değişmektedir. En erken çıkış süresi 8.810 gün ile 6 Haziran tarihli 3. ekim zamanına aittir. Diğer ekim tarihleri olan 7 Mayıs ve 22 Mayıs'a göre aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En geç çıkış ise 16.381 gün ile 7 Mayıs tarihli ekim zamanına aittir. 7 Mayıs tarihli ekim ile 22 Mayıs tarihli ekim arasındaki ekim zamanı farklılıkları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Çeşitlere bakıldığında çıkış süresindeki farklılıklar 11.444-15.333 gün arasında değişmektedir. En erken çıkış yapan genotip 11.444 gün ortalaması ile Yukarıkırzı genotipi olup, en geç çıkış yapan genotip ise 15.333 gün sayısı ile Suludere çeşididir. Aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çıkış süresinin Atıcı (2013) 13-25 gün, Fırtına (2006) 12-15 gün ve Çevik (2006) 13.8-16.3 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Alınan sonuçlara bakıldığında önceki araştırmalarla uyumlu olduğu görülmektedir. Bu uyumsuzluğun sebebi muhakeme edildiğinde; denemenin yapıldığı yerin toprak yapısından, genotiplerin ve iklimin farklılığından olduğu tahmini yapılabilir.



Şekil 5. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde çıkış süresine olan etkisi.

Çiçeklenme Süresi (gün)

Farklı ekim zamanı uygulamalarının fasulye genotiplerinde çiçeklenme süresine etkileriyle ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 6'da, çiçeklenme süresi ile ilgili ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar ise Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 6. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Çiçeklenme Süresine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	408.9841270	204.4920635	3.03
Ekim Zamanı	2	426.3174603	213.1587302	3.16
Çeşit	6	128.7619048	21.4603175	0.32
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksiyonu	12	821.2380952	68.4365079	1.01
Hata	40	2701.015873	67.525397	
Genel	62	4486.317460		

Tablo 6'da verilen varyans analizi testi sonucuna göre, ekim zamanı farklılıkları, çeşit ve ekim zamanı x çeşit interaksiyonunun çiçeklenme süresine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 7. Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Çiçeklenme Süresi Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (gün)*

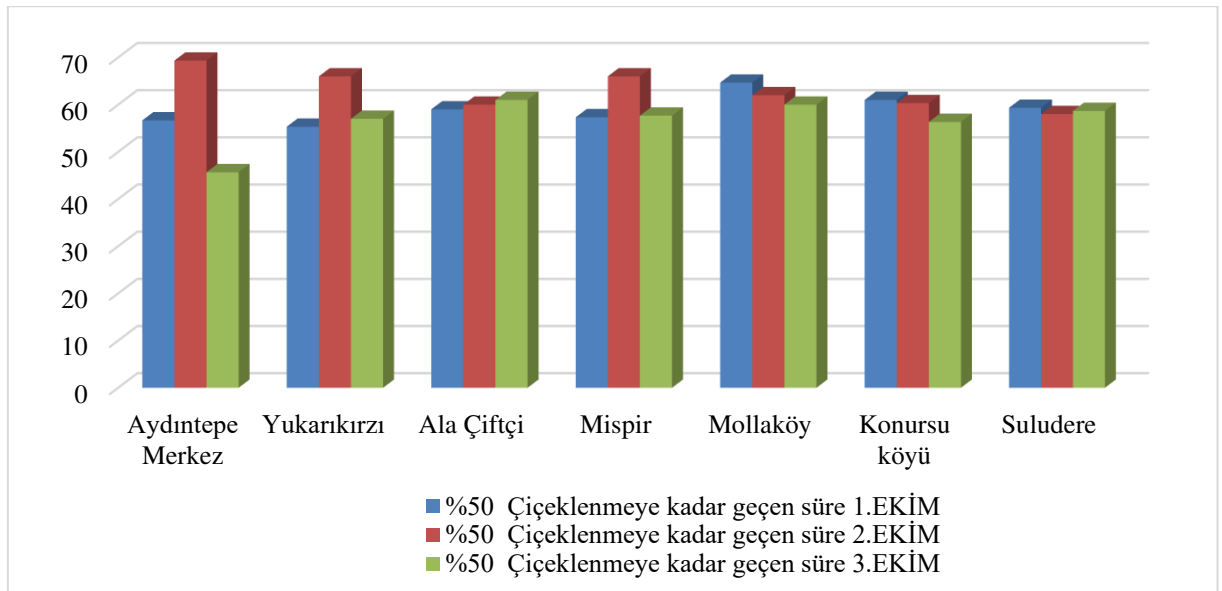
Genotipler	Ekim Zamanları			
	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	Ort.
Aydıntepe Merkez	56.667	69.333	45.667	57.222A
Ala Çiftçi	59.000	60.000	61.000	60.000A
Mollaköy	64.667	62.000	60.000	62.222A
Konursu	61.000	60.333	56.333	59.222A
Mispir	57.333	66.000	57.667	60.333A
Yukarıkırzı	55.333	66.000	58.333	59.889A
Suludere	59.333	58.000	58.667	58.667A
Ort.	59.048AB	63.095A	56.810B	59.651

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 7’de görüldüğü gibi, ekim zamanları açısından çiçeklenme süresi ortalaması 56.810-63.095 gün arasında değişmektedir. En erken çiçeklenme süresi 56.810 gün ile 6 Haziran tarihli 3.ekim zamanına aittir. Diğer ekim tarihleri olan 7 Mayıs ve 22 Mayıs’a göre aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En geç çiçeklenme süresi ise 63.095 gün ile 22 Mayıs tarihli ekim zamanına aittir. 7 Mayıs tarihli ekim ile 22 Mayıs tarihli ekim arasındaki ekim zamanı farklılıkları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çeşitlere bakıldığında çıkış süresi değerleri 57.222-62.222 gün arasında değişmektedir. En erken çiçeklenen genotip 57.222 gün ortalaması ile Aydıntepe Merkez genotipi olup, en geç çiçeklenen genotip ise 62.222 gün sayısı ile Mollaköy çeşididir. Çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Elde edilen veriler Atıcı (2013) 30-88 gün, Deniz (2008) 38-69 gün, sonuçlarıyla uyumlu olduğu gözlenmektedir.



Şekil 6. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde çiçeklenme süresine olan etkisi.

Bitki Boyu (cm)

Farklı ekim zamanı uygulamalarının fasulye genotiplerinde bitki boyuna olan etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 8’de, bitki boyuna ait ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar ise Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 8. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Bitki Boyuna Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	25.0676317	12.5338159	0.96
Ekim Zamanı	2	109.1498794	54.5749397	4.16*
Çeşit	6	146.1629968	24.3604995	1.86
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksiyonu	12	195.5977651	16.2998138	1.24
Hata	40	524.956902	13.123923	
Genel	62	1000.935175		

*P<0.05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde, farklı ekim zamanı uygulamalarının bitki boyuna etkisi %5 düzeyinde önemli bulunurken, çeşit ve ekim zamanı x çeşit interaksiyonlarının bitki boyuna olan etkileri ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. (Tablo 8).

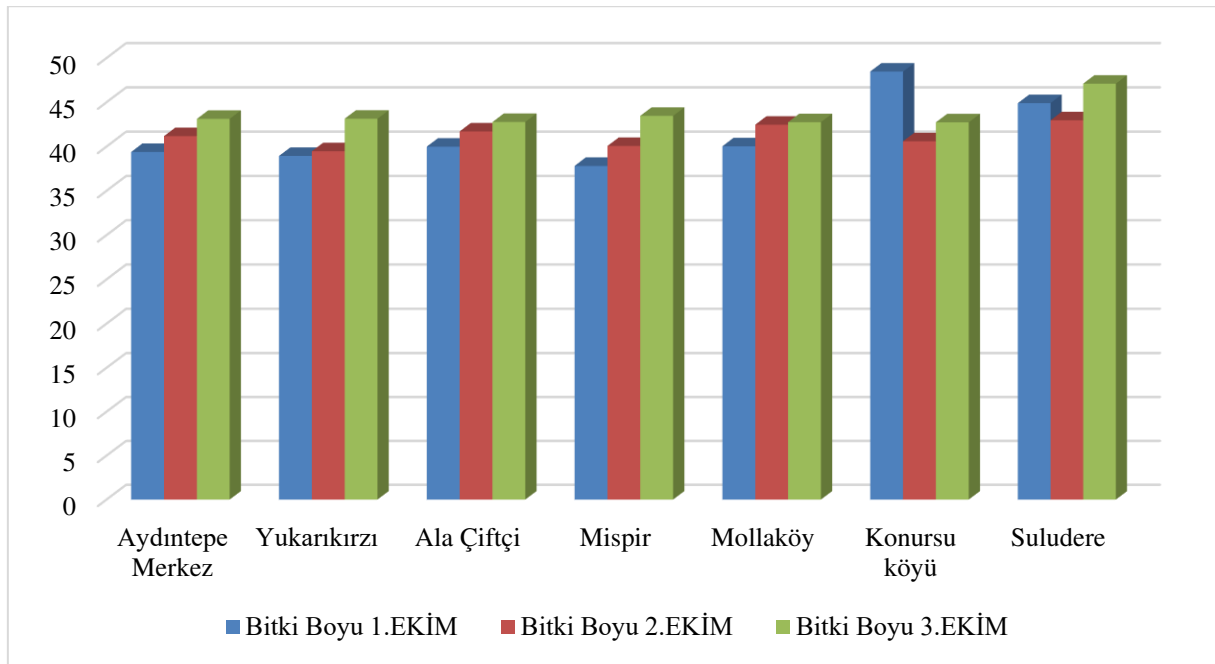
Farklı ekim zamanı uygulamalarının fasulyede bitki boyu ortalamaları 41.362-44.074 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu 44.074 cm ile 6 Haziran tarihli ekim zamanından elde edilirken, 7 Mayıs ve 22 Mayıs tarihli ekim zamanlarına göre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En düşük bitki boyu ise 41.209 cm ortalama ile 22 Mayıs tarihli ekimden elde edilmiştir. 7 Mayıs tarihli ekime göre istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 9).

Ceyhan (2004) Konya Çumra şartlarında gerçekleştirdiği fasulyede genotip ve ekim zamanı araştırmasında en yüksek bitki boyuna 2. ekim zamanında (4 Mayıs) ulaştığını belirtmiştir. Çiftçi ve Allahverdi (2001) Şeker fasulyesinde yaptıkları ekim zamanı çalışmasında bitki boyunun birinci yılda ekim zamanlarından etkilenmediğini ikinci yılda ise en yüksek bitki boyunun 15 Mayıs'ta yapılan ekimlerden elde edildiğini belirtmişlerdir. Pekşen vd. (1997) Bafra koşullarında yaptığı ekim ve azotlu gübre uygulama zamanı çalışmasında en yüksek bitki boyu değerlerinin ilk yıl 24 Mayıs'ta, ikinci yıl ise 17 Mayıs'ta yaptıkları ekimlerden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Araştırmacıların elde ettiği bulgular ile bu çalışmada elde edilen bulgular arasındaki farklılıklar genotiplerin ve bölge ekolojilerinin ayrı olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 9. *Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Bitki Boyu Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (cm)**

Genotipler	Ekim Zamanları			Ort.
	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	
Aydıntepe Merkez	39.387	41.180	43.127	41.231AB
Ala Çiftçi	39.993	41.707	42.773	41.491AB
Mollaköy	40.033	42.467	44.060	42.187AB
Konursu	48.467	40.600	42.733	43.933AB
Mispir	37.813	40.067	43.467	40.449B
Yukarıkırzı	38.940	39.473	45.260	41.224AB
Suludere	44.900	42.967	47.100	44.989A
Ort.	41.362B	41.209B	44.074A	42.215

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.



Şekil 7. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde bitki boyuna olan etkisi.

Gövde Kalınlığı (mm)

Farklı ekim zamanı uygulamalarının fasulye genotiplerinde gövde kalınlığına etkileriyle ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 10'da, gövde kalınlığı ile ilgili ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar ise Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 10. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Gövde Kalınlığına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	0.46037422	0.23018711	0.74
Ekim Zamanı	2	2.94743708	1.47371854	4.76*
Çeşit	6	1.98798210	0.33133035	1.07
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksiyonu	12	4.82517448	0.40209787	1.30
Hata	40	12.37474044	0.30936851	
Genel	62	22.59570832		

*P<0.05 düzeyinde önemli

Tablo 10'da bulunan varyans analizi tablosu incelendiğinde, farklı ekim zamanlarının bitki gövde kalınlığına etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşit ve Ekim zamanı x çeşit interaksiyonu ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

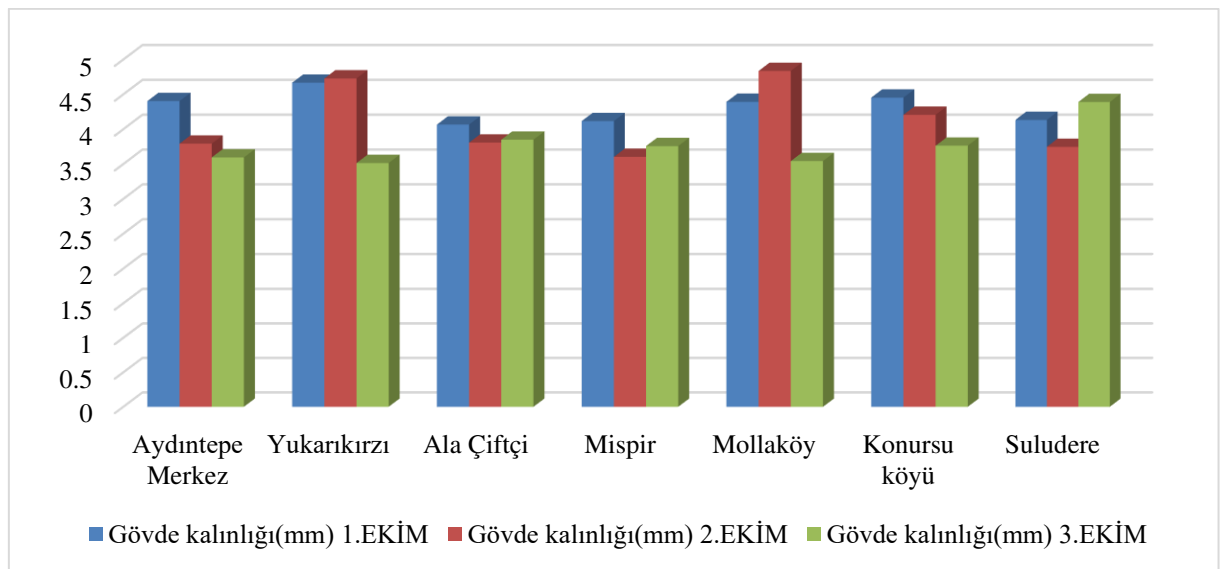
Tablo 11. Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Gövde Kalınlığı Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (mm)*

Ekim Zamanları				
Genotipler	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	Ort.
Aydıntepe Merkez	4.404	3.793	3.595	3.9309A
Ala Çiftçi	4.067	3.809	3.850	3.9084A
Mollaköy	4.393	4.837	3.576	4.2687A
Konursu	4.453	4.207	3.763	4.1411A
Mispir	4.117	3.603	3.758	3.8260A
Yukarıkırzı	4.667	4.729	3.613	4.3364A
Suludere	4.133	3.747	4.390	4.0900A
Ort.	4.3192A	4.1034AB	3.7923B	4.072

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 11’de görüldüğü gibi, ekim zamanları açısından bitki gövde kalınlığı ortalaması 3.7923-4.3192 mm arasında değişmektedir. En yüksek gövde kalınlığı 4.3192 ile 7 Mayıs tarihli 1.ekim zamanına aittir. Diğer ekim tarihleri olan 22 Mayıs ve 6 Hazirana göre aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En düşük gövde kalınlığı ise 3.7923 mm ile 6 Haziran tarihli 3.ekim zamanda tespit edilmiştir.

Çeşitlere bakıldığında bitki gövde kalınlığındaki farklılıklar 4.3364-3.8260 mm arasında değişmektedir. En yüksek gövde kalınlığına sahip genotip 4.3364 mm ile Yukarıkırzı genotipidir. En düşük gövde kalınlığı ise 3.8260 mm ile Mispir genotipine aittir. Çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.



Şekil 8. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde gövde kalınlığına olan etkisi.

Girgel, Çokkızgın ve Çölkesen (2018)'nin yapmış olduğu çalışmada çeşitler kıyaslandığında, gövde kalınlığı değişkenliği %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu gözlenmiştir. Gövde kalınlığı en yüksek olan 8.4 mm ile dermason çeşidi olup, en düşük gövde kalınlığı 5.6 mm ile Tepecik çeşididir. 5-7 mm arasında değişen gövde kalınlığı değerleri mevcuttur.

Elde edilen sonuçlar Pekşen ve Gülümser (2005) ile uyum içerisindedir.

Dal Sayısı (adet)

Farklı ekim zamanı uygulamalarının fasulye genotiplerinde dal sayısına etkileriyle ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 12'de, dal sayısı ile ilgili ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 12. *Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Dal Sayısına Ait Varyans Analizi Sonuçları*

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	3.08952381	1.54476190	3.43
Ekim Zamanı	2	0.84952381	0.42476190	0.94
Çeşit	6	0.40380952	0.06730159	0.15
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksiyonu	12	5.04380952	0.42031746	0.93
Hata	40	18.03047619	0.45076190	
Genel	62	27.41714286		

Tablo 12'de varyans analiz sonuçları incelendiğinde farklı ekim zamanlarının, çeşitlerin ve Ekim zamanı x çeşit interaksiyonunun tümünün bitkide dal sayısına olan etkileri önemsiz bulunmuştur.

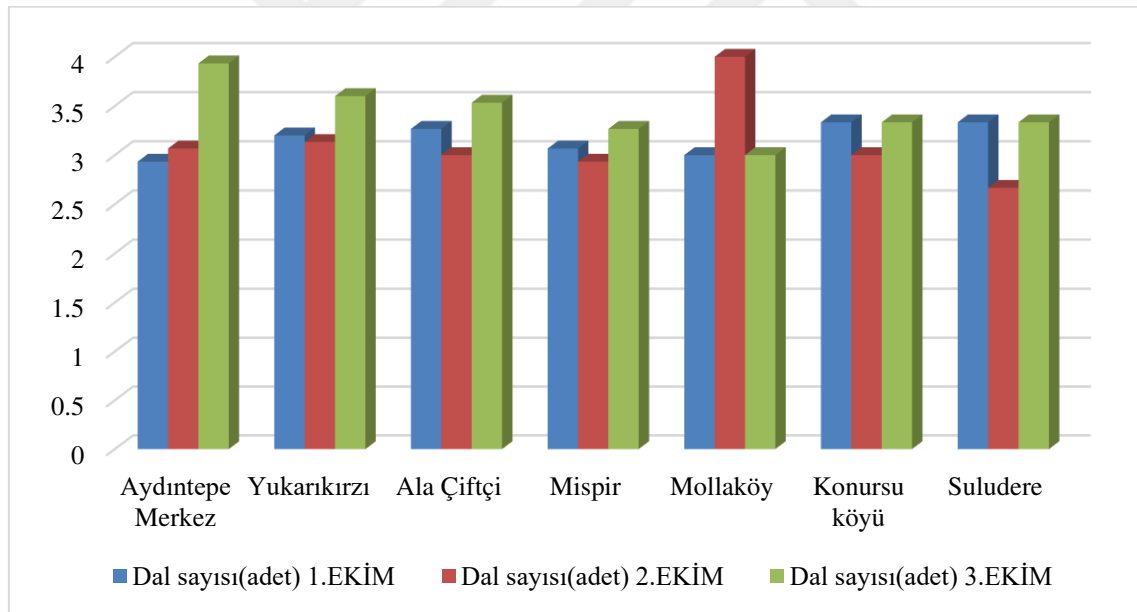
Farklı ekim zamanı uygulamalarının bitkide dal sayısına etkisi incelendiğinde en düşük değer 3.1143 adet/bitki ile 22 Mayıs tarihli ekim zamanından, en yüksek değer ise 3.3810 adet/bitki ile 6 Haziran tarihli ekim zamanından elde edilmekle birlikte aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ayanaoğlu (1989), Akdeniz koşullarında yaptığı çalışma sonucunda bitkideki dal sayısının en fazla üçüncü (1 Mart) ekim zamanında elde ettiğini bildirmiştir. Çeşit ortalamalarında ise en düşük değer 2.81adet/bitki ile Gevaş ve Şehirli-90 genotiplerinden elde edilirken, en yüksek değer 3.44 adet/bitki ile Aras-98 çeşidinde elde edilmiştir. Ayanaoğlu (1989), Akdeniz koşullarında yaptığı çalışma sonucunda bitkideki dal sayısının en fazla üçüncü (1 Mart) ekim zamanında elde ettiğini bildirmiştir. Genotip ortalamasında ise yüksek değer 3.3111 adet/bitki ortalaması ile Aydıntepe Merkez çeşidinin olurken, en düşük bitkideki dal sayısı 3.0889 ile Mispir çeşidinin olduğu

saptanmıştır.

Tablo 13. *Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Dal Sayısı Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (adet/bitki)**

Genotipler	Ekim Zamanları			Ort.
	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	
Aydıntepe Merkez	2.933	3.067	3.933	3.3111A
Ala Çiftçi	3.267	3.000	3.533	3.2667A
Mollaköy	3.000	4.000	2.867	3.2889A
Konursu	3.333	3.000	3.333	3.2222A
Mispir	3.067	2.933	3.267	3.0889A
Yukarıkırzı	3.200	3.133	3.400	3.2444A
Suludere	3.333	2.667	3.333	3.1111A
Ort.	3.1619A	3.1143A	3.3810A	3.219

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.



Şekil 9. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde dal sayısına olan etkisi.

İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Farklı ekim zamanı uygulamalarının fasulye genotiplerinde ilk bakla yüksekliğine olan etkileriyle ilgili varyans analizi test sonuçları Tablo 14'te, ilk bakla yüksekliği ile ilgili ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar ise Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 14. *Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde İlk Bakla Yüksekliğine Ait Varyans Analizi Sonuçları*

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	7.00580317	3.50290159	0.68
Ekim Zamanı	2	88.77174603	44.38587302	8.56**
Çeşit	6	37.95100952	6.32516825	1.22
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksiyonu	12	47.43874286	3.95322857	0.76
Hata	40	207.5243302	5.1881083	
Genel	62	388.6916317		

**P<0.01 düzeyinde önemli

Tablo 14'te görüldüğü üzere farklı ekim zamanlarının ilk bakla yüksekliğine olan etkileri %1 düzeyinde önemli bulunurken çeşit ve ekim zamanı x çeşit interaksiyonunun ilk bakla yüksekliğine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 15. *Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının İlk Bakla Yüksekliği Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (cm)**

Genotipler	Ekim Zamanları			
	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	Ort.
Aydıntepe Merkez	14.473	17.633	17.167	16.424A
Ala Çiftçi	15.200	16.187	15.847	15.744AB
Mollaköy	13.500	18.700	12.793	14.998AB
Konursu	11.867	15.433	13.900	13.733B
Mispir	14.020	16.773	13.953	14.916AB
Yukarıkırzı	14.527	15.660	15.193	15.127AB
Suludere	12.800	16.167	15.233	14.733AB
Ort.	13.7695B	16.6505A	14.8695B	15.097

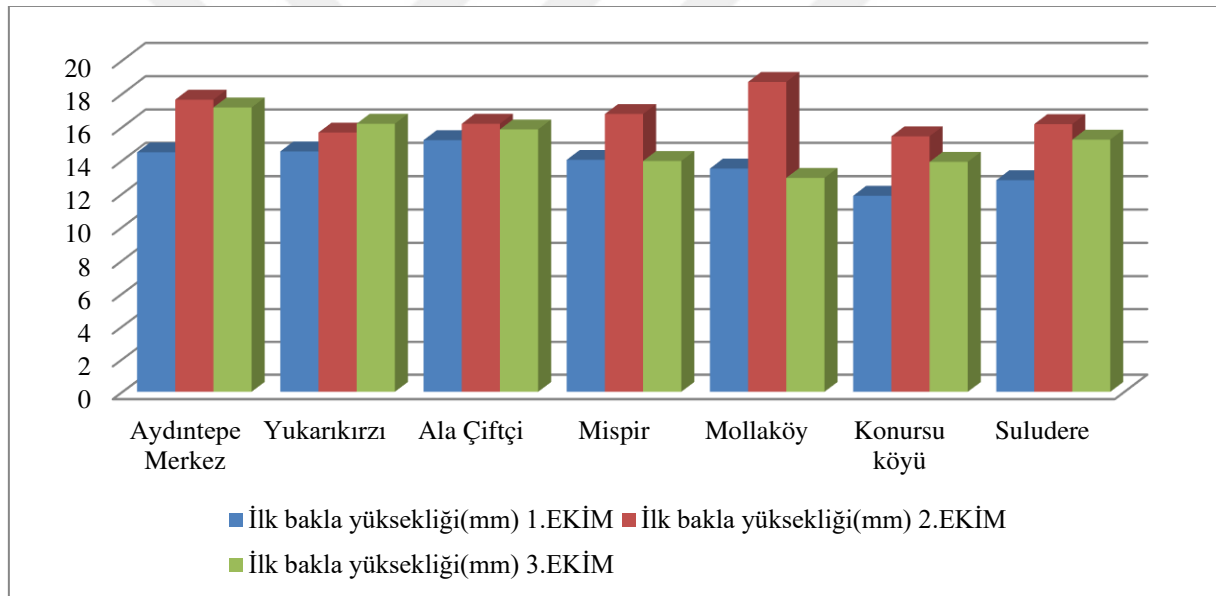
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 15'te görüldüğü gibi farklı ekim zamanlarının ilk bakla yüksekliği ortalamaları 13.769-16.6505 cm arasında farklılık göstermektedir. En yüksek ilk bakla yüksekliği değeri 16.6505 cm ile 22 Mayıs tarihli ekim zamanından elde edilirken, 7 Mayıs ve 6 Haziran tarihli ekim zamanlarına göre arasındaki fark istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. En düşük ilk bakla yüksekliği değeri ise 13.7695 cm ile 7 Mayıs tarihli ilk ekim zamanında tespit edilmiştir. Ceyhan (2004) fasulyede yapmış olduğu çalışmada en yüksek ilk bakla yüksekliğini 4 Mayıs'tan elde ettiğini bildirmiştir.

Genotipler kıyaslandığında fasulyede ilk bakla yüksekliği değeri 13.733-16.424 cm arasında değişmiştir. En yüksek ilk bakla yüksekliği değeri Aydıntepe Merkez çeşidinden elde

edilirken, en düşük değer ise Konursu fasulyesinden elde edilmiş olup aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli düzeydedir. İlk bakla yüksekliği erkenciliğe ve bitki boyuna göre değişmektedir (Akçin,1988). İlk bakla yüksekliği bitkinin genetik yapısından birinci derecede etkilenen bir özelliktir. Genellikle uzun boylu ve vejetatif aksamı büyük olan bitkilerin ilk bakla yüksekliği değerleri de büyük olmaktadır.

Girgel vd. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada çalışmada Genotip olarak Önceler-98 ve Bademli çeşidini kullanmışlar. İlk bakla yükseklikleri arasında yapılan kıyaslamada Önceler-98 eşidi 6.67 cm ile en düşük Bademli eşidi ise 11,067 cm ile en yüksek bakla yüksekliği tespit edilmiştir. Çeşitlerin erken olgunlaşması adına ilk bakla yüksekliği önem taşımaktadır. İlk bakla yüksekliğinin genetik karakter taşımasından ötürü genotipe göre değişmektedir. Diğer çalışmalarda fasulye çeşitlerine göre ilk bakla yüksekliği 6,9 cm ile 29,3 cm arasında değerler aldığı bildirilmektedir (Bozoğlu, 1995; Anlarsal, Yücel, & Özveren, 2000; Pekşen ve Gülümser, 2005).



şekil 10. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde ilk bakla yüksekliğine olan etkisi.

Bakla Boyu (cm)

Ekim tarihi farklılıklarının fasulye genotiplerinde bitkide bakla boyuna etkisi ile alakalı varyans analiz tablosu Tablo 16'da, bitkide bakla boyu ile alakalı ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar ise Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 16. *Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Bakla Boyuna Ait Varyans Analizi Sonuçları*

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	0.94640000	0.47320000	0.16
Ekim Zamanı	2	2.24026667	1.12013333	0.38
Çeşit	6	18.99295238	3.16549206	1.08
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksiyonu	12	48.79493333	4.06624444	1.39
Hata	40	117.0205333	2.9255133	
Genel	62	187.9950857		

Tablo 16’da bulunan varyans analiz tablosu incelendiğinde, farklı Ekim zamanları, çeşitler ve ekim zamanı x çeşit interaksiyonu arasındaki farklılıkların bakla boyuna olan etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 17. *Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Bakla Boyu Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (cm)**

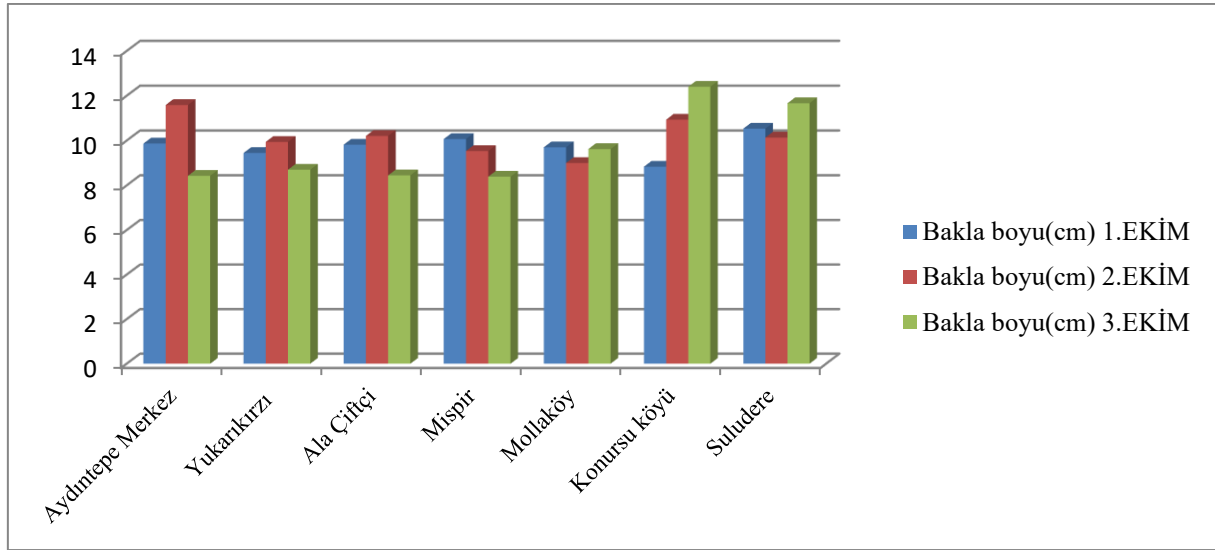
Genotipler	Ekim Zamanları			
	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	Ort.
Aydıntepe Merkez	9.867	11.587	8.427	9.9600A
Ala Çiftçi	9.813	10.207	8.447	9.4889A
Mollaköy	9.700	9.000	10.333	9.6778A
Konursu	8.833	10.933	12.400	10.7222A
Mispir	10.067	9.533	8.387	9.3289A
Yukarıkırzı	9.447	9.940	9.267	9.5511A
Suludere	10.533	10.133	11.667	10.7778A
Ort.	9.7514A	10.1905A	9.8467A	9.930

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 17’de görüldüğü gibi, ekim zamanları açısından bakla boyu ortalaması 9.7514-10.1905 cm arasında değişmektedir. En yüksek bakla boyu uzunluğu 10.1905 cm ile 22 Mayıs tarihli ekim zamanına aittir. En düşük bakla boyu ise 9.7514 cm ile 7 Mayıs tarihli 1.ekim zamanına aittir. Ekim zamanları arasındaki farklılıkların bakla boyuna olan etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çeşitlere bakıldığında bakla boyundaki farklılıklar 9.3289-10.778 cm arasında değişmektedir. En yüksek bakla boyu uzunluğuna sahip genotip 10.778 cm ile Suludere genotipi olup, en düşük bakla boyuna sahip genotip ise 9.3289 cm ile Mispir genotipidir. Genotipler arasındaki farkların bakla boyuna olan etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Girgel vd. (2018) Bayburt koşullarında yaptıkları araştırmada, çeşitler içinden bakla boyu en yüksek değer 120,702 mm ile dermason çeşidinde, en düşük değer ise 85,924 mm ile çatakbahçe çeşidinde belirlemişlerdir. Şehirli (1971) fasulye genotiplerinde bakla boylarını 8,242-12,605 cm, Akçin (1974) Erzurum şartlarında 6,94-12,17 cm, Sözen (2006) fasulye çeşitlerinde bakla boyunun, 4-22 cm arasında olmak üzere önemli bir farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Fasulyede bakla uzunluğu, genotiplere bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Benzer görüşler Çölkesen, Çokkızgın, İdikut, Özsisli ve Girgel (2011) tarafından da bildirilmiştir.



Şekil 11. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde bakla boyuna olan etkisi.

Bakla Eni (cm)

Ekim tarihi farklılıklarının fasulye genotiplerinde bitkide bakla enine etkisi ile alakalı varyans analiz tablosu Tablo 18’de, bitkide bakla eni ile alakalı ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar ise Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 18. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Bakla Enine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	0.01086438	0.00543219	0.36
Ekim Zamanı	2	0.13839200	0.06919600	4.59*
Çeşit	6	0.31410616	0.05235103	3.47*
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksiyonu	12	0.31839556	0.02653296	1.76
Hata	40	0.60326362	0.01508159	
Genel	62	1.38502171		

*P<0.05 düzeyinde önemli

Tablo 18’de verilen varyans analizi tablosu incelendiğinde, farklı ekim zamanlarının ve çeşitlerin bitkide bakla enine olan etkileri %5 düzeyinde önemli bulunurken, Ekim zamanı x çeşit interaksyonunun bakla boyuna etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 19. *Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Bakla Eni Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (cm)**

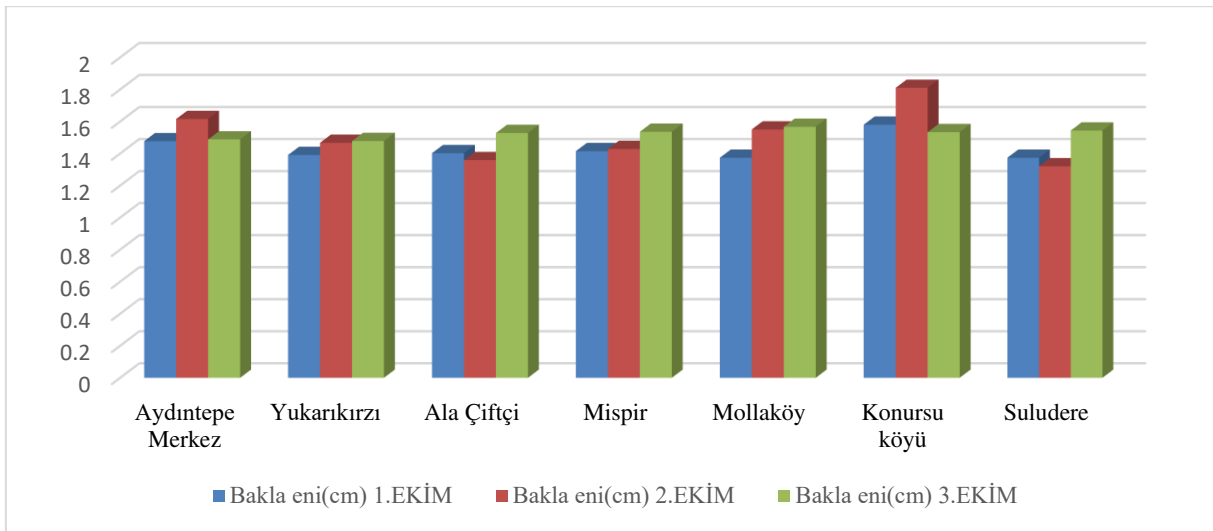
Ekim Zamanları				
Genotipler	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	Ort.
Aydıntepe	1.477	1.615	1.488	1.52667AB
Merkez				
Ala Çiftçi	1.402	1.359	1.528	1.42956B
Mollaköy	1.373	1.550	1.577	1.50000B
Konursu	1.580	1.810	1.533	1.64111A
Mispir	1.415	1.428	1.535	1.45933B
Yukarıkırzı	1.391	1.467	1.592	1.48311B
Suludere	1.373	1.320	1.543	1.41222B
Ort.	1.43010B	1.50695A	1.54238A	1.4931

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 19’da görüldüğü gibi, ekim zamanları açısından bakla eni ortalaması 1.43010-1.54238 cm arasında değişmektedir. En yüksek bakla eni 1.54238 cm ile 6 Haziran tarihli 3.ekim zamanına aittir. En düşük bakla eni ise 1.43010 cm ile 7 Mayıs tarihli 1.ekim zamanına aittir. Ekim zamanları arasındaki farklılıkların bakla enine olan etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çeşitlere bakıldığında bakla enindeki farklılıklar 1.41222-1.64111 cm arasında değişmektedir. En yüksek bakla eni uzunluğuna sahip genotip 1.64111 cm ile Konursu genotipi olup, en düşük bakla enine sahip genotip ise 1.41222 cm ile Suludere genotipidir. Genotipler arasındaki farkların bakla boyuna olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Bakla eninin genotipler arasında farklılık ortaya koyması genetik bir özellik olmakla birlikte, çevre şartlarından etkilenen bitkinin genetik potansiyelini ortaya çıkarmaktadır. Benzer görüşler Girgel vd. (2018) tarafından da bildirilmektedir.



Şekil 12. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde bakla enine olan etkisi.

Bitkideki Bakla Sayısı (adet)

Farklı ekim tarihlerinin fasulye çeşitlerinde bitkideki bakla sayısına ilişkin varyans analiz testi sonuçları Tablo 20’de, bitkide bakla sayısı ile alakalı ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar ise Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 20. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Bitkideki Bakla Sayısına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	15.89460317	7.94730159	7.13
Ekim Zamanı	2	54.34793651	27.17396825	24.38**
Çeşit	6	4.46095238	0.74349206	0.67
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksiyonu	12	17.04761905	1.42063492	1.27
Hata	40	44.5853968	1.1146349	
Genel	62	136.3365079		

**P<0.01 düzeyde önemli

Tablo 20’de varyans analizi sonuçları incelendiğinde, farklı ekim zamanlarının bitkideki bakla sayısına etkileri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşit ve ekim zamanı x çeşit interaksiyonu ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

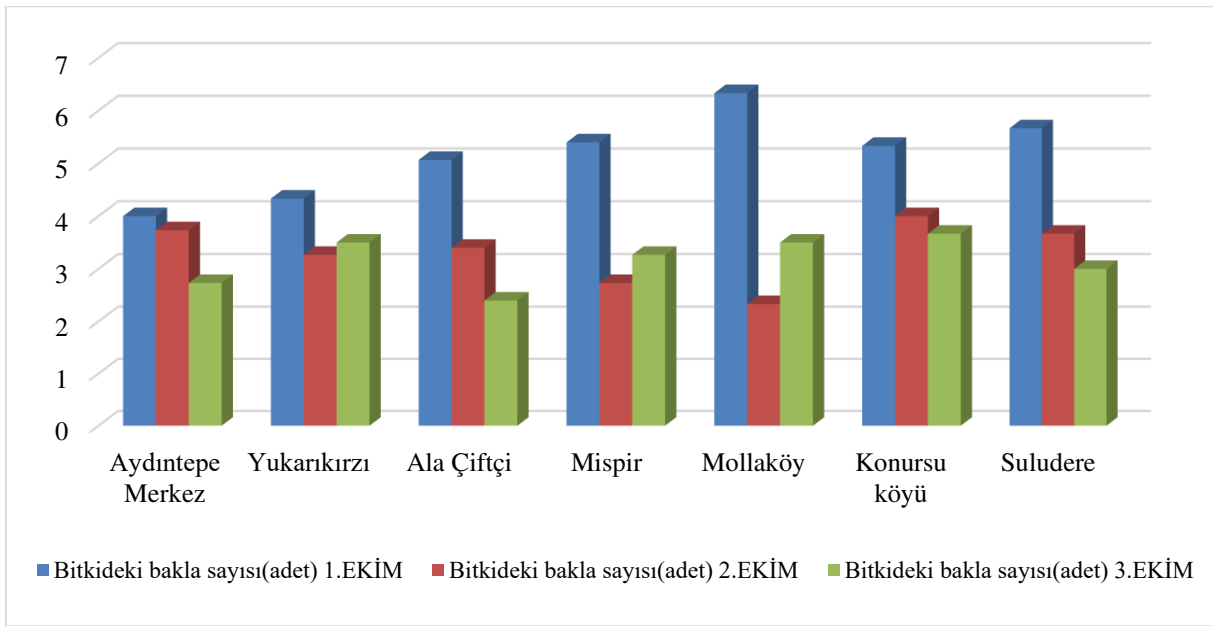
Tablo 21. *Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Bitki Bakla Sayısı Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (adet/bitki)**

Ekim Zamanları				
Genotipler	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	Ort.
Aydıntepe Merkez	4.000	3.733	2.733	3.4889A
Ala Çiftçi	5.067	3.400	2.400	3.6222A
Mollaköy	6.333	2.333	2.933	3.8667A
Konursu	5.333	4.000	3.667	4.3333A
Mispir	5.400	2.733	3.267	3.8000A
Yukarıkırzı	4.333	3.267	3.667	3.7556A
Suludere	5.667	3.667	3.000	4.1111A
Ort.	5.1619A	3.3048B	3.0952B	3.854

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 21 incelendiğinde, farklı ekim zamanlarından bitkideki bakla sayısı ortalamaları 3.0952-5.1619 adet/bitki arasında farklılık göstermektedir. En düşük değer 3.0952 adet/bitki ile 6 Haziran tarihli ekim zamanından elde edilirken, en yüksek değer 5.1619 ile 7 Mayıs tarihli ekim zamanından elde edilmiş olup aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Önder ve Şentürk (1996), fasulyede ekim zamanının gecikmesi bitkideki bakla sayısını negatif etkilediğini bildirmişlerdir. En yüksek tane veriminin alındığı ekim zamanlarında bitki başına bakla sayısının da buna bağlı olarak arttığını belirlemişlerdir. (Ayanoglu, 1989; Sharma vd. 1997).

Ekim zamanı geciktikçe çiçeklenmenin temmuz ayının sıcak dönemine gelmesi bitkide bakla sayısının azalmasına neden olduğu düşünülmektedir. Bulunan sonuçlar Pekşen vd. (1997)'nin 5 Mayıs ekimlerinden en yüksek bitkide bakla sayısı elde etmeleriyle benzerlik göstermektedir.



Şekil 13. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde bitkideki bakla sayısına olan etkisi.

Baklada Tane Sayısı (adet)

Farklı ekim zamanı uygulamalarının fasulye genotiplerinde baklada tane sayısına olan etkileriyle ilgili varyans analizi test sonuçları Tablo 22’ de, baklada tane sayısı ile ilgili ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar ise Tablo 23’ te verilmiştir.

Tablo 22. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Baklada Tane Sayısına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	0.18793651	0.09396825	0.14
Ekim Zamanı	2	1.22031746	0.61015873	0.91
Çeşit	6	9.04761905	1.50793651	2.24
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksiyonu	12	5.96190476	0.49682540	0.74
Hata	40	26.95873016	0.67396825	
Genel	62	43.37650794		

Tablo 22’de bulunan varyans analizi sonuçları incelendiğinde, farklı ekim zamanları, ekim zamanı x çeşit interaksiyonun baklada tane sayısı olan etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

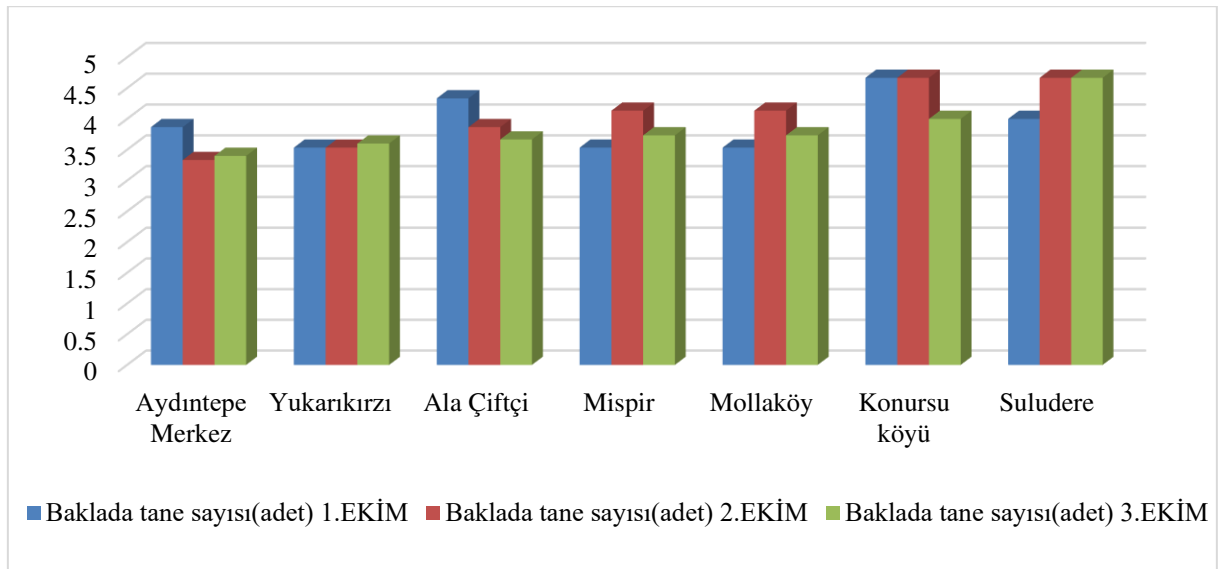
Tablo 23. *Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Baklada Tane Sayısı Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (adet/bakla)**

Ekim Zamanları				
Genotipler	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	Ort.
Aydıntepe Merkez	3.867	3.333	3.400	3.5333B
Ala Çiftçi	4.333	3.867	3.667	3.9556AB
Mollaköy	4.000	5.333	4.000	4.4444A
Konursu	4.667	4.667	4.000	4.4444A
Mispir	3.533	4.133	3.733	3.8000AB
Yukarıkırzı	3.533	3.533	3.733	3.6000AB
Suludere	4.000	4.667	4.667	4.4444A
Ort.	3.9905A	4.2190A	3.8857A	4.0317

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 23’te görüldüğü gibi farklı ekim zamanı uygulamalarının baklada tane sayısı ortalamaları 3.8857-3.9905 adet/bakla arasında değişmekle birlikte aralarında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır. Genotiplerin baklada tane sayısı ortalamaları 3.5333-4.4444 arasında değişmiş olup en yüksek baklada tane sayısı Mollaköy, Konursu, Suludere çeşitlerinde görülürken, en düşük değer 3.5333 ile Aydıntepe Merkez çeşidinde gözlemlenmiştir. Çiftçi ve Şehirali (1984),’nin bildirdiğine göre kalıtım derecesinin yüksek olduğu özelliklerden birisi de baklada tane sayısıdır.

Baklada tane sayısı ekolojik şartlardan daha az etkilenmeğe beraber, ekim zamanlarının değişmesi baklada tane sayısında önemli bir değişiklik meydana getirmediği gözlemlenmektedir. Baklada tane sayısı genotipe bağlı bir özellik olduğu bilinmektedir (Çiftçi ve Şehirali, 1984).



Şekil 14. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde bakla tane sayısına olan etkisi.

Bin Tane Ağırlığı (gr)

Farklı ekim zamanı uygulamalarının fasulye genotiplerinde bin tane ağırlığına etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 24'te, bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar ise Tablo 25 'te verilmiştir. Bin tane ağırlığına ilişkin ekim zamanı x genotip interaksiyonu ise Şekil 15'de verilmiştir.

Tablo 24. Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Bin Tane Ağırlığına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	6217.23810	3108.61905	1.65
Ekim Zamanı	2	2022.00000	1011.00000	0.54
Çeşit	6	58278.82540	9713.13757	5.14**
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksiyonu	12	48396.22222	4033.01852	2.14*
Hata	40	75549.4286	1888.7357	
Genel	62	190463.7143		

**P<0.01, P<0.05 düzeyinde önemli

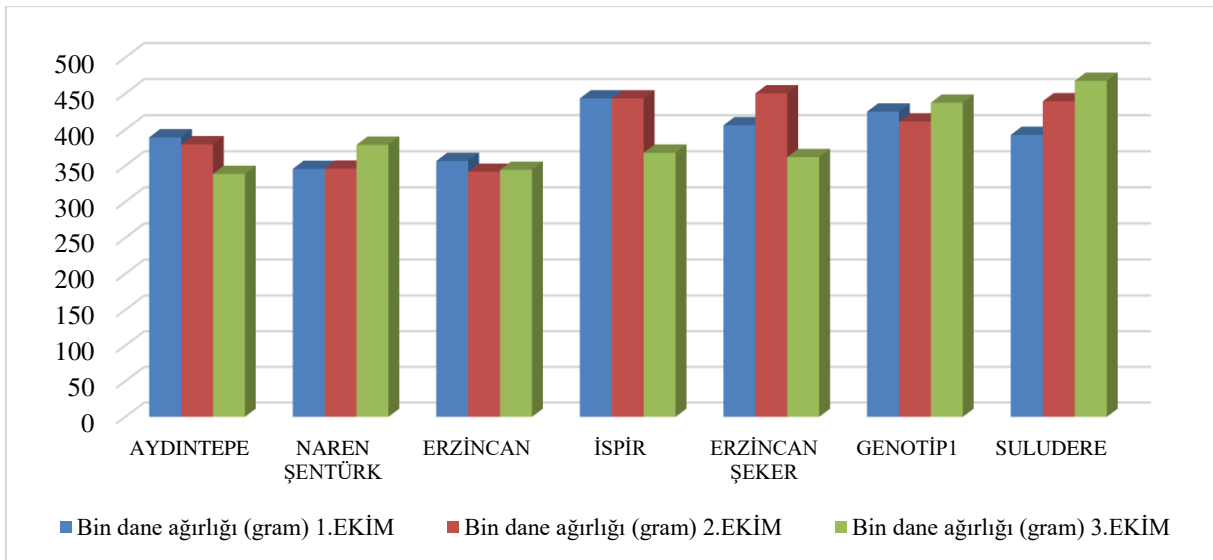
Tablo 24 'teki varyans analizi sonuçları incelendiğinde, çeşitlerin bin tane ağırlığına etkisi %1 düzeyinde önemli bulunurken ve ekim zamanı x çeşit interaksiyonunun bin tane ağırlığına etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı ekim zamanlarının bin tane ağırlığına etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 25. *Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Bin Tane Ağırlığı Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (g)**

Genotipler	Ekim Zamanları			Ortalama
	7 Mayıs	22 Mayıs	6 Haziran	
Aydıntepe Merkez	389.333 abcdefg	379.667bcdefg	338.667g	369.22BC
Ala Çiftçi	356.667defg	341.667fg	344.333fg	347.56C
Mollaköy	406.000abcdefg	450.333ab	362.000cdefg	406.11AB
Konursu	425.000abcdef	411.333abcdefg	437.333abcde	424.56A
Mispir	443.333abc	443.333abc	354.000efg	413.56A
Yukarıkırzı	345.667fg	346.000fg	410.667abcdefg	367.44BC
Suludere	392.667abcdefg	439.333abcd	467.667a	433.22A
Ortalama	394.10A	401.67A	387.81A	394.526

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 25'te görüldüğü gibi, ekim zamanı açısından bin tane ağırlığı ortalamaları 387.81-401.67 g arasında farklılaşmaktadır. En yüksek ortalama değer 401.67 g ile 22 Mayıs tarihli ekim zamanından en düşük değer ise 387.81 g ile 6 Haziran tarihli ekim zamanında elde edilirken aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Çeşitlerin ortalama değerli 347.56-433.22 g arasında değişmekte olup en yüksek bin tane ağırlığı suludere çeşidinden elde edilirken en düşük değer 347.56 g ile Ala çiftçi çeşidinden elde edilmiştir. Önder ve Şentürk (1996), Ayanoğlu (1989) ve Akdağ (1997) Nisan ayı ekimlerinde Mayıs ayı ekimlerine göre baklada tane doldurma dönemlerinin daha uzun olması yüz tane ağırlıklarının üzerinde olumlu etkisi olduğunu saptamışlardır. Mack ve Singh (1969) tarafından tane dolum dönemlerinde bitkinin yüksek sıcaklıklara maruz kalması tane ağırlığında % 65 oranında azalmalara yol açtığı, aynı zamanda fasulyenin vejetasyon süresince sıcaklıkların optimum gelişme sıcaklığından yüksek geçmesi tane gelişimi ve kalitesini olumsuz etkilediği bildirilmiştir (Siddugue vd., 1980).



Şekil 15. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde bin tane ağırlığına ilişkin ekim zamanı x genotip interaksyonu.

Tablo 25 ve Şekil 15’ te görüldüğü gibi ekim zamanı x genotip interaksyonunun bin tane ağırlığı ortalaması 338.667- 467.667g arasında değişmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı 467.667 g ile Suludere genotipinin 6 Haziran tarihli ekim zamanı uygulamasından elde edilmiş olup, en düşük değer 338.667 g ile Aydın-tepe Merkez çeşidinin 6 Haziran tarihli son ekim zamanı uygulamasından elde edilmiştir

Tane Verimi (kg/da)

Farklı ekim zamanı uygulamalarının fasulye genotiplerinde tane verimine etkileriyle ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 26’da, tane verimi ile ilgili ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar ise Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 25. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Tane Verimine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	3385.29651	1692.64825	2.09
Ekim Zamanı	2	8201.64222	4100.82111	5.06*
Çeşit	6	36725.92825	6120.98804	7.55**
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksyonu	12	16841.28222	1403.44019	1.73
Hata	40	32440.15016	811.00375	
Genel	62	97594.29937		

**P<0.01 düzeyinde önemli, *P<0.05 düzeyinde önemli

Tablo 26’da bulunan varyans analizi sonuçlarına göz atıldığında, çeşitlerin tane verimine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunurken, farklı ekim zamanlarının tane verimine etkisi %5 oranında önemli bulunmuştur. Ekim zamanı x çeşit interaksyonunun tane verimine

etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 26. *Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Tane Verimi Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (kg/da)**

Genotipler	Ekim Zamanları			Ort.
	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	
Aydıntepe Merkez	121.933	118.567	107.800	116.10BC
Ala Çiftçi	112.567	87.733	77.200	92.50CD
Mollaköy	104.267	147.067	105.567	118.97BC
Konursu	59.300	127.200	91.467	92.66CD
Mispir	89.833	93.367	65.467	82.89D
Yukarıkırzı	136.867	139.233	114.300	130.13B
Suludere	199.467	154.667	119.067	157.73A
Ort.	117.748A	123.976A	97.267B	112.997

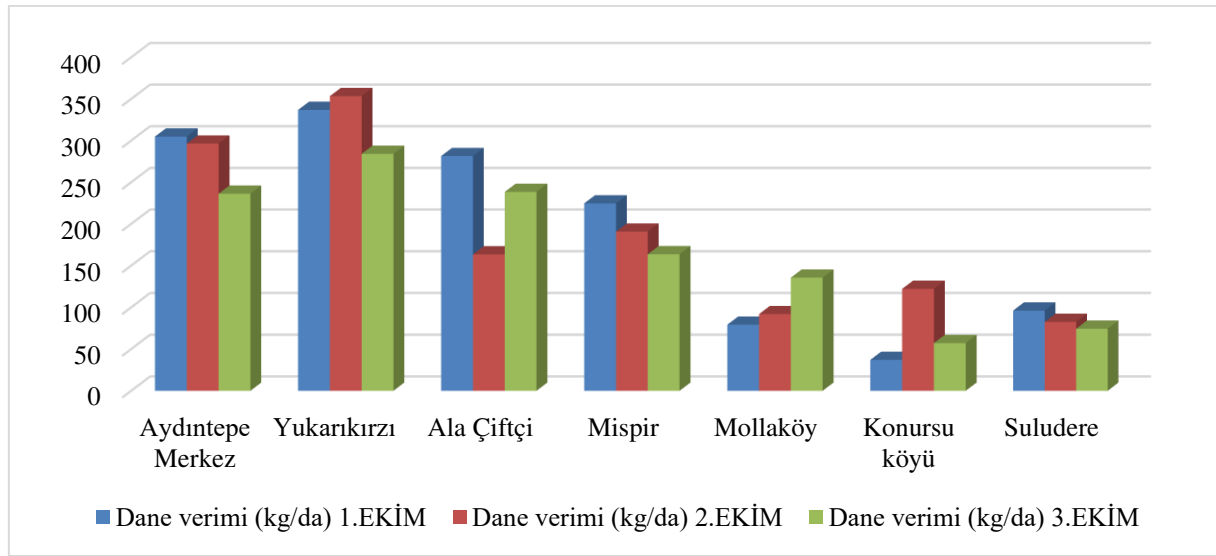
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 27' ye göre ekim zamanları açısından birim alan tane verimi ortalamaları 97.267-123.976 kg/da arasında değişmiştir. Çeşitler bakımından tane verimi ortalamaları 82.89-157.73 arasında değişmektedir. En yüksek birim alan tane verimi 157.73 kg/da ile Suludere genotipinden elde edilmiştir.

En yüksek birim alanda tane verimi 123.976 kg/da ile 22 Mayıs tarihli ikinci ekim zamanından elde edilirken en düşük tane verimi 97.267 kg/da ile 6 Haziran tarihli ekim zamanından alınmış olup aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çiftçi ve Allahverdi (2001), tarafından yapılan ekim zamanı çalışmasında, en yüksek tane verimini 5 Mayıs ekiminden, en düşük tane verimini ise 5 Haziran ekiminden elde edildiğini bildirmişlerdir. Paur (1953) ve Quinones (1963) fasulye yetiştiriciliği için en uygun ekim zamanının, don tehlikesinin kalktığı ve toprak neminin en uygun olduğu tarihlerde yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Araştırmamızın yürütüldüğü yerde erken ilkbahar ekimlerinde gece sıcaklıkları 10 °C'nin altına kadar düşebilmektedir. Bu nedenle fasulyede üşüme denilen olay meydana gelmektedir. Üşüme olayı fasulyenin morfolojik özellikleri yanında tane veriminide olumsuz etkilemektedir. Çalışmamızda üşüme etkisinin azaldığı 2. Ekim zamanında Mispir, Aydıntepe Merkez, Yukarıkırzı ve Konursu genotiplerinde en yüksek tane verimi alınmıştır. Fasulye tane veriminde genotip özelliklerinin yanında ekolojik faktörlerinde önemli bir etkisi vardır. Farklı ekolojik koşullarda yapılan çalışmalarda Akçin (1974) ve Pekşen vd. (1997) erken ekimlerden en yüksek birim tane verimi alındığını bildirmişlerdir. Çakmak ve Azkan (1997)'ın Bursa koşullarında yaptıkları çalışmada geç ekimden (1-15 Haziran) en yüksek birim alandan tane verimi aldıklarını bildirmişlerdir.

Girgel vd. tarafından 2018 yılında Bayburt koşullarında yürütmüş oldukları çalışmada 16 farklı fasulye genotipinin tane veriminin 128,33-194,33 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.



Şekil 16. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde tane verimine olan etkisi.

Fizyolojik Olum Süresi (gün)

Farklı ekim zamanı uygulamalarının fasulye genotiplerinde fizyolojik olum süresine olan etkileriyle ilgili varyans analizi test sonuçları Tablo 28’de fizyolojik olum süresi ile ilgili ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar ise Tablo 29’ta verilmiştir.

Tablo 27. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Fizyolojik Olum Süresine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	35.936508	17.968254	1.14
Ekim Zamanı	2	1642.031746	821.015873	52.23**
Çeşit	6	200.888889	33.481481	2.13
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksiyonu	12	197.301587	16.441799	1.05
Hata	40	628.730159	15.718254	
Genel	62	2704.888889		

**P<0.01 düzeyinde önemli

Tablo 28’de verilen varyans analizi tablosu incelendiğinde, farklı ekim zamanlarındaki farklılıkların fizyolojik olum süresine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşit ve Ekim zamanı x çeşit interaksiyonu arasındaki farklılıkların fizyolojik olum süresine etkileri ise

istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

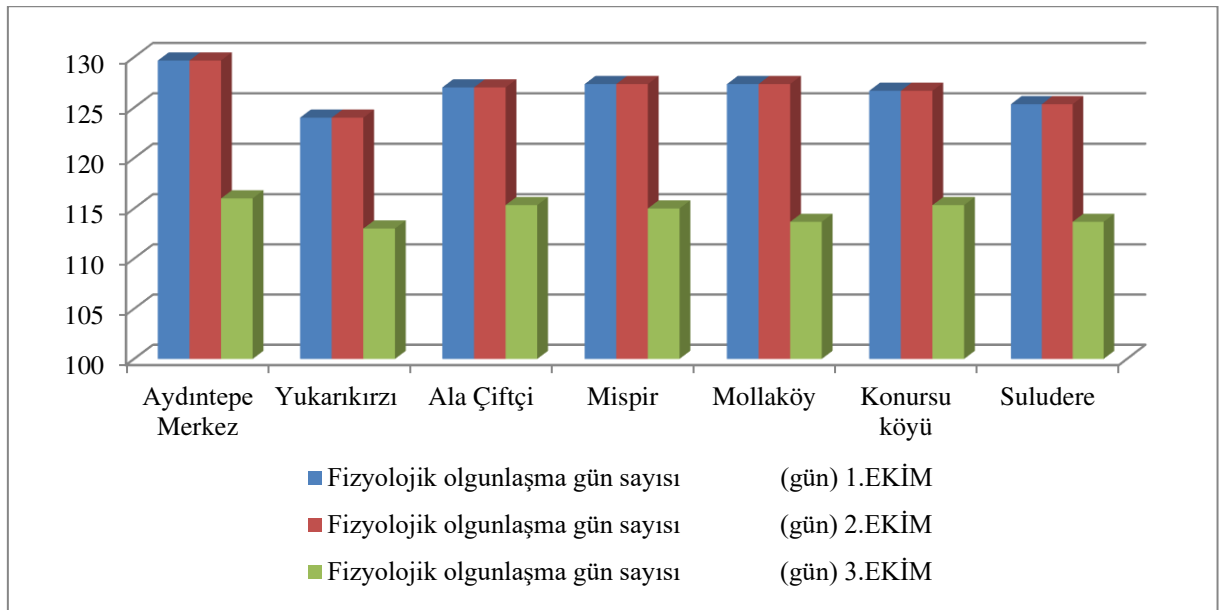
Tablo 28. *Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Fizyolojik Olum Süresi Ortalamaları ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (gün)**

Ekim Zamanları				
Genotipler	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	Ort.
Aydıntepe Merkez	129.667	126.667	116.000	124.111A
Ala Çiftçi	127.000	123.667	115.333	122.000AB
Mollaköy	127.333	126.333	113.667	122.444A
Konursu	126.667	127.000	115.333	123.000A
Mispir	127.333	120.667	115.000	121.000AB
Yukarıkırzı	124.000	115.667	114.333	118.000B
Suludere	125.333	126.667	113.667	121.889AB
Ort.	126.762A	123.810B	114.762C	121.778

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 29'a göre ekim zamanları açısından fizyolojik olum süresi ortalamaları 114.762-126.762 gün arasında değişmiştir. En yüksek fizyolojik olum süresi 126.762 gün ile 7 Mayıs tarihli ekimden elde edilirken, en düşük fizyolojik olum süresi ise 114.762 gün sayısı ile 6 Haziran tarihli ekimden elde edilmiş olup aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çeşitler bakımından ise en yüksek fizyolojik olum süresi 124.111 gün sayısı ile Aydıntepe Merkez genotipine ait olup en düşük fizyolojik olum süresi olan genotip ise 118.000 gün sayısı ile Yukarıkırzı çeşididir. Çeşitler arasındaki farkın fizyolojik olum süresine olan etkisinin istatistiksel olarak önemi olduğu belirlenmiştir.



Şekil 17. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde fizyolojik olum süresine olan etkisi.

Yaprak Dokularındaki Fotosentetik Pigment İçeriği

Klorofil a ($\mu\text{g/g TA}$).

Farklı ekim tarihlerinin fasulye genotiplerinde yaprak dokularındaki klorofil a' ya olan etkileriyle ilgili varyans analizi testi sonuçları Tablo 30'da, yaprak dokularındaki klorofil a'ya ilişkin ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar ise Tablo 31'de verilmiştir.

Tablo 29. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Yaprak Dokularındaki Klorofil a İçeriğine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	6665.82227	3332.91114	1.57
Ekim Zamanı	2	27932.78054	13966.39027	6.60*
Çeşit	6	14101.17540	2350.19590	1.11
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksiyonu	12	26814.80271	2234.56689	1.06
Hata	40	84652.1547	2116.3039	
Genel	62	160166.7356		

*P<0.05 düzeyinde önemli

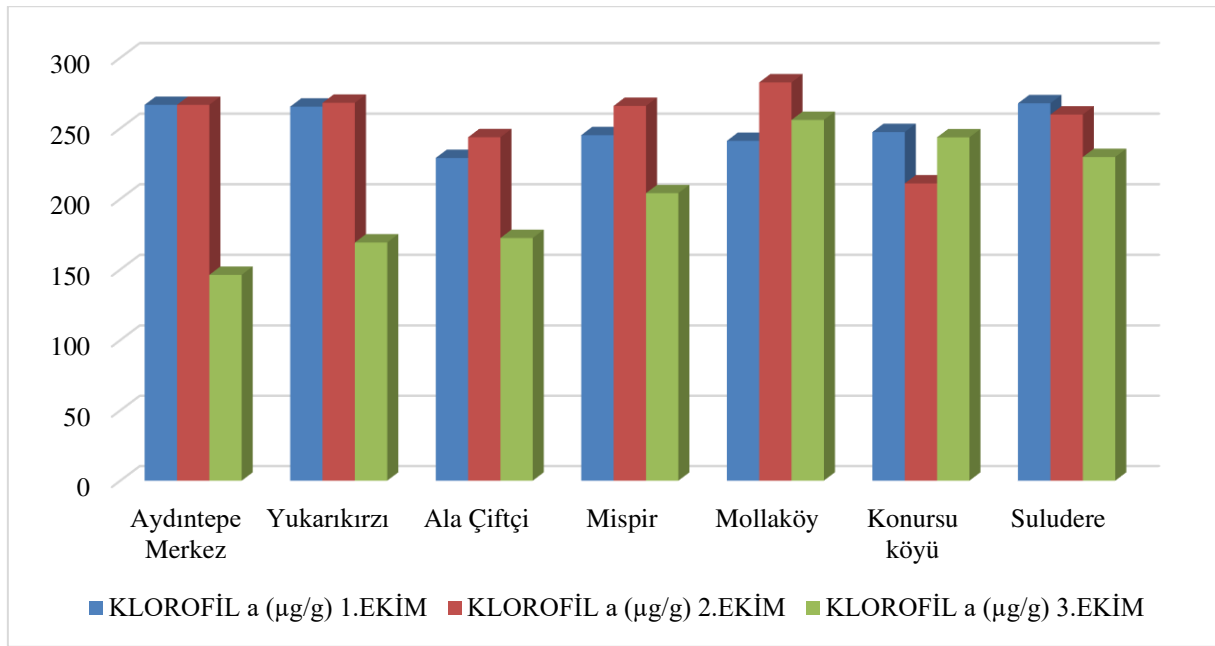
Tablo 30'da bulunan varyans analizi sonuçları incelendiğinde farklı ekim zamanlarının yaprak dokularındaki klorofil a içeriğine olan etkisi %5 oranında önemli bulunurken, çeşit ve ekim zamanı x çeşit interaksiyonundaki farklılıklar yaprak dokularındaki klorofil içeriğine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 30. *Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Yaprak Dokularındaki Klorofil a İçeriği Ortalamaları (µg/g) ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (µg/g)**

Genotipler	Ekim Zamanlar			Ort.
	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	
Aydıntepe Merkez	266.598	254.555	146.180	222.44A
Ala Çiftçi	228.980	243.668	172.307	214.98A
Mollaköy	241.098	282.526	255.922	259.85A
Konursu	247.325	210.947	243.608	233.96A
Mispir	245.161	265.869	204.030	238.35A
Yukarıkırzı	265.349	268.057	210.059	247.82A
Suludere	267.723	259.758	229.670	252.38A
Ort.	251.75A	255.05A	208.83B	238.543

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 31’de görüldüğü gibi, ekim zamanları açısından yaprak dokularındaki klorofil a içeriği ortalaması 208.83-255.05 µg/g arasında değişiklik göstermiştir. Çeşitler açısından yaprak dokularındaki klorofil a içeriği 214.98-259.85 µg/g arasında farklılık göstermiş olup en yüksek klorofil a içeriği 259.85 µg/g ile Mollaköy çeşidinde en düşük klorofil a içeriği 214.98 µg/g ile Ala çiftçi çeşidinde gözlemlenmiştir. Aralarındaki fark iste istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 6 Haziran tarihinde gerçekleştirilen ekim zammında hava sıcaklığının artması ile birlikte bitkide artan su ihtiyacına bağlı olarak stres faktörünün etkili olduğu düşünülmekte ve buna bağlı olarak klorofil a içeriğinde azalma meydana geldiği düşünülmektedir. Benzer şekilde, Fracheboud *vd.* (2002) yılında yaptıkları çalışmada göre klorofil değerlerinin kuraklık stresinin etksi ile azalabileceğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Singer *vd.* (2003) kuraklık durumunda bitkilerde klorofil sentezinin yavaşladığını ve sonuç olarak yapraklarda klorofil miktarının azaldığını rapor etmişlerdir.



Şekil 18. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde klorofil a içeriğine olan etkisi.

Klorofil b (µg/g TA).

Farklı ekim tarihlerinin fasulye genotiplerinde yaprak dokularındaki klorofil b' ye olan etkileriyle ilgili varyans analizi testi sonuçları Tablo 32'de, yaprak dokularındaki klorofil b'ye ilişkin ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar ise Tablo 33'te verilmiştir.

Tablo 31. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Yaprak Dokularındaki Klorofil b İçeriğine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	2570.01225	1285.00612	0.92
Ekim Zamanı	2	6383.30818	3191.65409	2.29
Çeşit	6	14566.87289	2427.81215	1.74
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksiyonu	12	6326.61995	527.21833	0.38
Hata	40	55863.14776	1396.57869	
Genel	62	85709.96103		

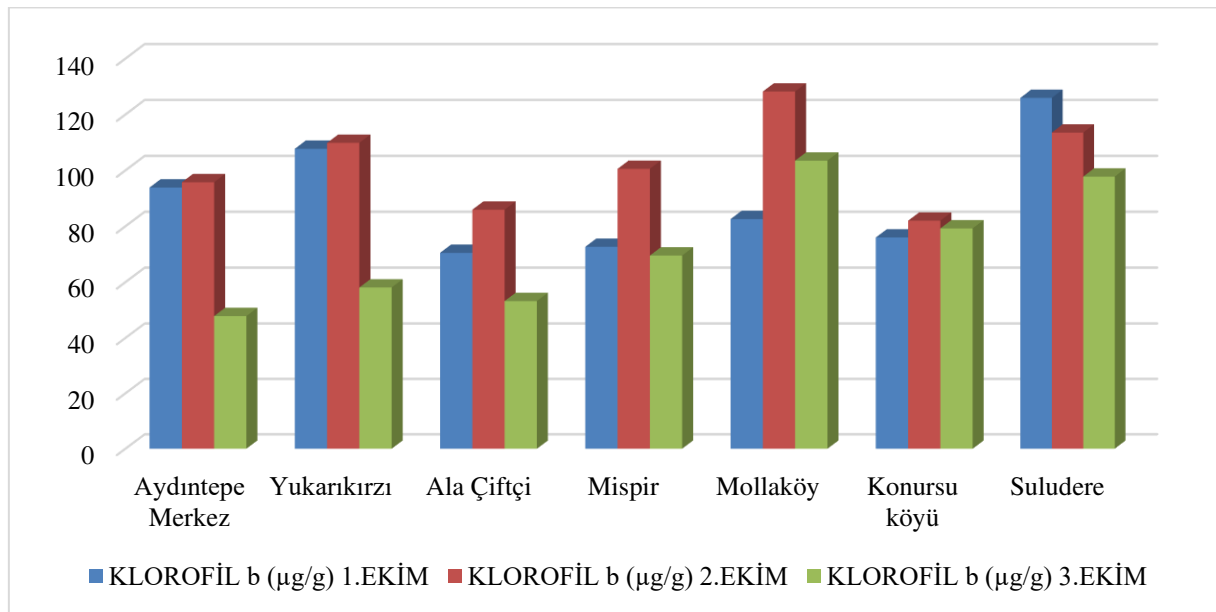
Tablo 32'de bulunan varyans analizi sonuçları incelendiğinde, Ekim zamanları, çeşit ve ekim zamanı interaksiyonlarının yaprak dokularındaki klorofil b içeriğine olan etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 32. Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Yaprak Dokularındaki Klorofil b İçeriği Ortalamaları ($\mu\text{g/g}$) ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (g)*

Genotipler	Ekim Zamanları			
	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	Ort.
Aydıntepe Merkez	93.898	95.781	47.904	79.19AB
Ala Çiftçi	70.501	85.942	53.255	69.90B
Mollaköy	82.607	128.235	103.505	104.78AB
Konursu	76.010	82.023	79.253	79.10AB
Mispir	72.662	100.551	69.547	80.92AB
Yukarıkırzı	107.753	109.859	92.080	103.23AB
Suludere	125.948	113.535	97.789	112.42A
Ort.	89.91AB	102.28A	77.62B	89.937

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 33’de görüldüğü gibi, ekim zamanları açısından yaprak dokularındaki klorofil b içeriği ortalaması 97.789-125.948 $\mu\text{g/g}$ arasında gözlemlenmiştir. Çeşitler açısından yaprak dokularındaki klorofil b içeriği 69.90-112.42 $\mu\text{g/g}$ arasında belirlenmiş olup en yüksek klorofil b içeriği 112.42 $\mu\text{g/g}$ ile Suludere, en düşük klorofil b içeriği 69.90 ($\mu\text{g/g}$) değeri ile Ala çiftçi çeşidinde saptanmıştır. AraBenzer şekilde, kuraklık stres koşullarının farklı fasulye çeşitlerinde klorofil a, klorofil b, klorofil c ve toplam klorofil miktarında düşüşlere sebep olduğu rapor edilerek; klorofil b değerinin 0.0887 mg/g TA (8. stres günü T7 genotipi) ile 0.2892 mg/g TA (0. gün Zulbiye fasulye çeşidi) arasında farklılık gösterdiği bildirilmiştir (Kabay ve Şensoy, 2016).



Şekil 19. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde klorofil b içeriğine olan etkisi.

Klorofil c ($\mu\text{g/g TA}$).

Farklı ekim tarihlerinin fasulye genotiplerinde yaprak dokularındaki klorofil c' ye olan etkileriyle ilgili varyans analizi testi sonuçları Tablo 33'te, yaprak dokularındaki klorofil c'ye ilişkin ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar ise Tablo 34'te verilmiştir.

Tablo 33. *Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Yaprak Dokularındaki Klorofil c İçeriğine Ait Varyans Analizi Sonuçları*

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	5840.99216	2920.49608	1.93
Ekim Zamanı	2	53780.14145	26890.07073	**17.80
Çeşit	6	10034.44292	1672.40715	1.11
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksiyonu	12	7111.58125	592.63177	0.39
Hata	40	60425.9381	1510.6485	
Genel	62	137193.0959		

****P<0.01 düzeyinde önemli**

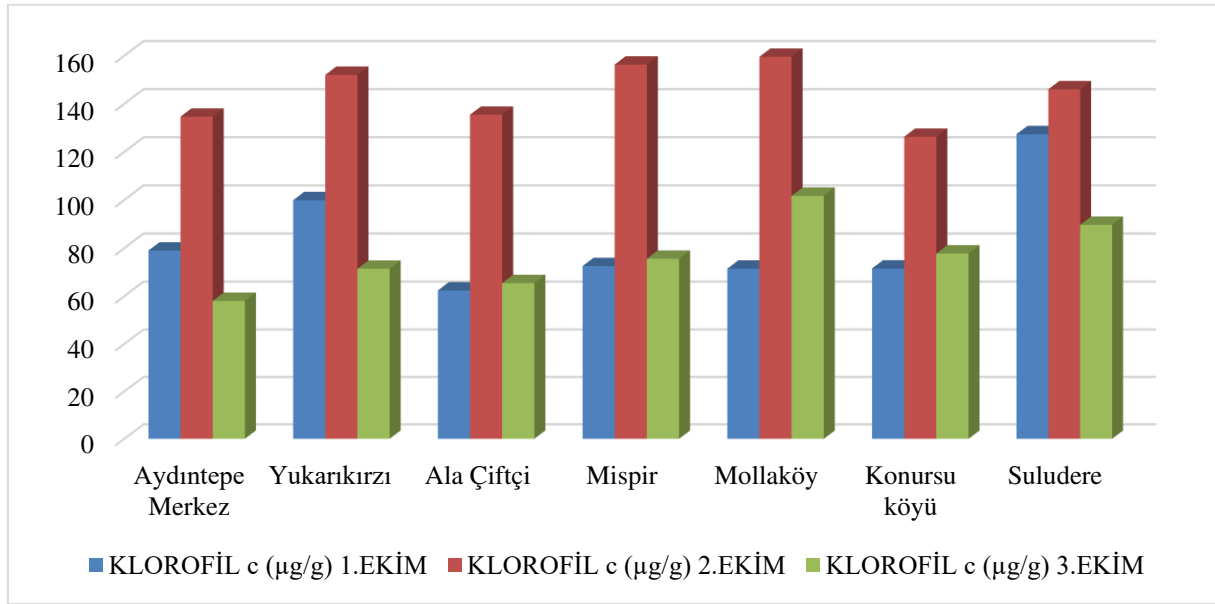
Tablo 34'te bulunan varyans analizi sonuçları incelendiğinde, Ekim zamanı farklılıklarının yaprak dokularındaki klorofil c miktarına olan etkileri %1 düzeyinde önemli bulunurken, Çeşit ve ekim zamanı x çeşit interaksiyonunun klorofil c miktarına etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 34. *Fasulye Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Yaprak Dokularındaki Klorofil c İçeriği Ortalamaları ($\mu\text{g/g}$) ve Oluşan İstatistiksel Gruplar (g)**

Genotipler	Ekim Zamanları			
	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	Ort.
Aydıntepe Merkez	78.983	134.657	58.045	90.56A
Ala Çiftçi	62.392	135.437	65.450	87.76A
Mollaköy	71.466	159.568	101.744	110.93A
Konursu	71.503	126.287	77.766	91.85A
Mispir	72.529	156.324	75.588	101.48A
Yukarıkırzı	99.924	152.033	100.916	117.62A
Suludere	127.366	146.025	89.666	121.02A
Ort.	83.45B	144.33A	81.31B	103.03

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 35’te görüldüğü gibi, ekim zamanları açısından yaprak dokularındaki klorofil c içeriği ortalaması 81.31-144.33 $\mu\text{g/g}$ arasında farklılık göstermiştir. Çeşitler açısından yaprak dokularındaki klorofil c içeriği en yüksek Suludere çeşidinde en düşük ise 87.76 ile Ala çiftçi çeşidinde belirlenmiştir. Aralarındaki fark ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Benzer şekilde, farklı çalışmalarda kuraklık stresi koşullarının klorofil a, klorofil b, klorofil c ve toplam klorofil de düşüslere sebep olduğu görülmüştür (Kabay ve Şensoy, 2016; Güneri Bağcı 2010; Zengin 2007; Amira 2011).



Şekil 20. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde klorofil c içeriğine olan etkisi.

Karotenoid ($\mu\text{g/g TA}$)

Farklı ekim tarihlerinin fasulye genotiplerinde karotenoid miktarına etkileriyle ilgili varyans analizi testi sonuçları Tablo 36’da, karotenoid içeriğine ilişkin ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar ise Tablo 37’de verilmiştir.

Tablo 36’da bulunan varyans analizi sonuçları incelendiğinde, Ekim zamanı farklılıklarının karotenoid miktarına olan etkileri %5 düzeyinde önemli bulunurken, Çeşit ve ekim zamanı x çeşit interaksiyonunun karotenoid miktarına etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 35. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Karotenoid İçeriğine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	1.00795057	0.50397529	3.31
Ekim Zamanı	2	1.87352581	0.93676290	6.16*
Çeşit	6	1.48026765	0.24671128	1.62
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksiyonu	12	1.56744463	0.13062039	0.86
Hata	40	6.08736276	0.15218407	
Genel	62	12.01655143		

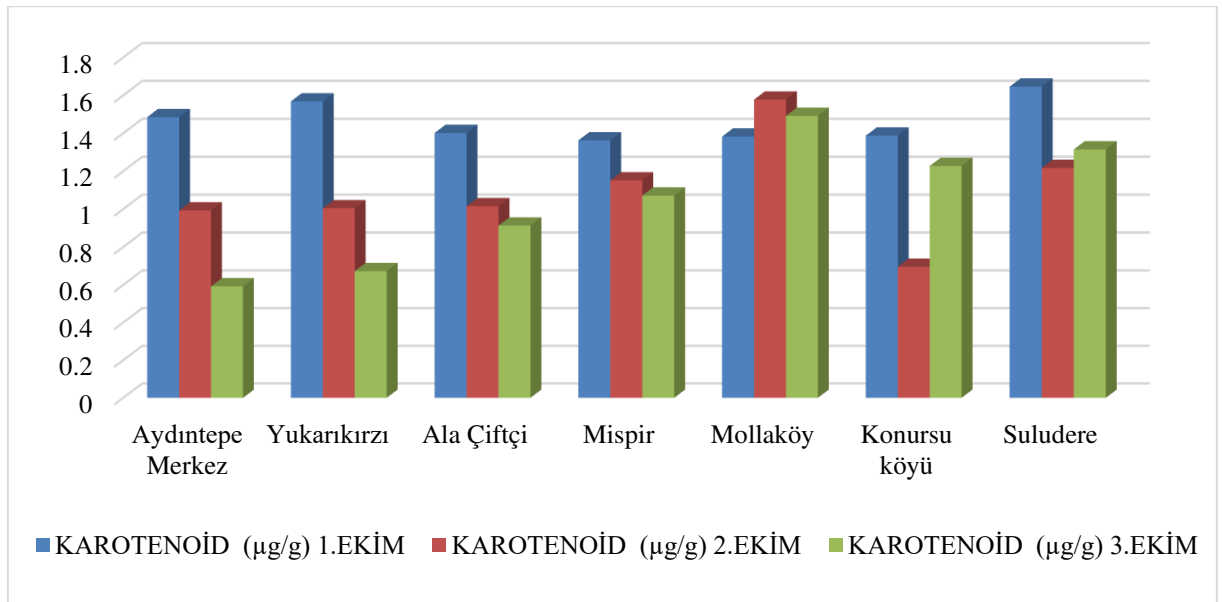
*P<0.05 düzeyde önemli

Tablo 36. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Karotenoid İçeriğine Ait Karotenoid Ortalamaları (µg/g) ve Oluşan İstatistiksel Gruplar *

Ekim Zamanları				
Genotipler	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	Ort.
Aydıntepe Merkez	1.485	0.993	0.593	1.0234B
Ala Çiftçi	1.402	1.015	0.913	1.1100AB
Mollaköy	1.383	1.578	1.492	1.4841A
Konursu	1.388	0.696	1.227	1.1037AB
Mispir	1.363	1.152	1.071	1.1951AB
Yukarıkırzı	1.568	1.005	1.083	1.2186AB
Suludere	1.646	1.217	1.315	1.3928AB
Ort.	1.4621A	1.0935B	1.0991B	1.218

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 37’de görüldüğü gibi, ekim zamanları açısından karotenoid içeriği ortalaması 1.0935-1.4621 µg/g arasında değişmekte olup aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek karotenoid miktarına 1.4621 µg/g ile 7 Mayıs tarihli ekim zamanında ulaşılırken, en düşük karotenoid miktarı 1.0935 µg/g ile 22 Mayıs tarihli ekim zamanında gözlemlenmiştir. Çeşitler açısından karotenoid içeriği 1.0234-1.4841 µg/g arasında gözlemlenmiş olup en yüksek karotenoid içeriği 1.4841 µg/g ile Mollaköy çeşidinde, en düşük karotenoid içeriği 1.0234 µg/g ile Aydıntepe Merkez çeşidinde tespit edilmiştir. Aralarındaki fark ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.



Şekil 21. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde karotenoid içeriğine olan etkisi.

Prolin Miktarı (µmol/gr TA)

Farklı ekim tarihlerinin fasulye genotiplerinde yaprak dokularındaki prolin miktarına olan etkileriyle ilgili varyans analizi testi sonuçları Tablo 38’de, yaprak dokularındaki prolin miktarına ilişkin ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar ise Tablo 39’da verilmiştir.

Tablo 37. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Yaprak Dokularındaki Prolin İçeriğine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	0.77499479	0.38749740	0.69
Ekim Zamanı	2	0.79252708	0.39626354	0.71
Çeşit	6	1.08433832	0.18072305	0.32
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksiyonu	12	4.38672759	0.36556063	0.65
Hata	40	22.44970454	0.56124261	
Genel	62	29.48829232		

Tablo 38’de bulunan varyans analizi sonuçları incelendiğinde, ekim zamanı farklılıklarının, çeşitlerin ve ekim zamanı x çeşit interaksiyonunun yaprak dokularındaki prolin miktarına etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

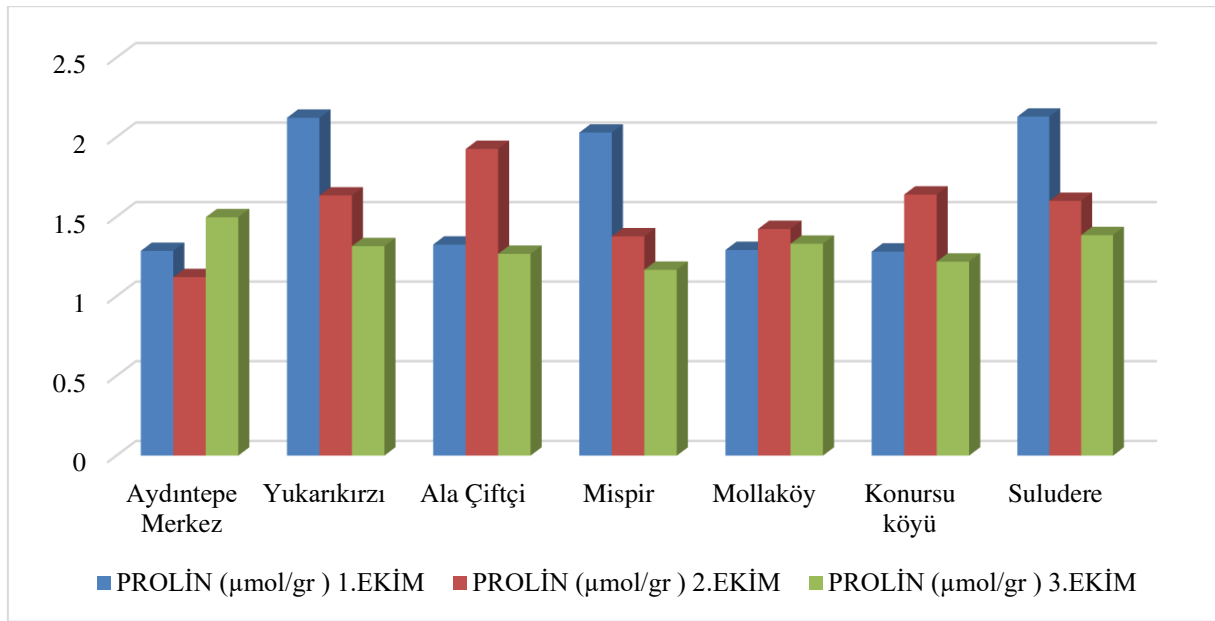
Tablo 38. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Yaprak Dokularındaki Prolin İçeriği Ortalamaları ($\mu\text{mol/gr TA}$) ve Oluşan İstatistiksel Gruplar *

Ekim Zamanları				
Genotipler	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	Ort.
Aydıntepe	1.285	1.120	1.877	1.4276A
Merkez				
Ala Çiftçi	1.325	1.926	1.266	1.5056A
Mollaköy	1.291	1.423	1.330	1.3479A
Konursu	1.281	1.640	1.217	1.3793A
Mispir	2.029	1.377	1.166	1.5239A
Yukarıkırzı	2.122	1.634	1.314	1.6898A
Suludere	2.129	1.600	1.384	1.7044A
Ort.	1.6374A	1.5313A	1.3649A	1.5112

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 39’da görüldüğü gibi, ekim zamanları açısından yaprak dokularındaki prolin içeriği ortalaması 1.3649-1.6374 $\mu\text{mol/gr}$ arasında belirlenmiş olup aradaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek prolin miktarına 1.6374 $\mu\text{mol/gr}$ ile 7 Mayıs tarihli ekim zamanında ulaşılırken, en düşük prolin miktarına 1.3649 $\mu\text{mol/gr}$ ile 6 Haziran tarihli ekim zamanında gözlemlenmiştir.

Prolin gibi koruyucu bileşenlerin birikimi, bitkinin kuraklık stresine verdiği en önemli tepkilerdendir. Ayrıca prolin güçlü bir antioksidan olup, hücre ölümlerini önlemede önemli bir potansiyele sahiptir (Bhardwaj, & Yadav, 2012). Yem bitkilerinde kurak koşullarda prolin, hidrojen peroksit ve toplam askorbat içeriğinin düştüğü gözlenmektedir (Khoshkholghsima, & Rohollahi, 2015). Bizim çalışmamızda, farklı ekim zamanlarında prolin içeriğinde değişimler gözlemlenmesine rağmen bu değişikliklerin istatistiki anlamda önemsiz olduğu görülmüştür ki, bu durum bitkinin bu süreçler içerisinde ciddi bir stresle karşı karşıya kalmadığını işaret etmektedir.



Şekil 22. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde prolin içeriğine olan etkisi.

Malondialdehit (MDA) Miktarı (nmol/g TA)

Farklı ekim tarihlerinin fasulye genotiplerinde yaprak dokularında MDA miktarına olan etkileriyle ilgili varyans analizi testi sonuçları Tablo 40'ta, yaprak dokularında MDA miktarına ilişkin ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar Tablo 41'de verilmiştir.

Tablo 39. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Yaprak Dokularındaki Malondialdehit (MDA) İçeriğine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	3.52427632	1.76213816	1.74
Ekim Zamanı	2	1.37863756	0.68931878	0.68
Çeşit	6	2.62778921	0.43796487	0.43
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksiyonu	12	10.22281022	0.85190085	0.84
Hata	40	40.52292568	1.01307314	
Genel	62	58.27643898		

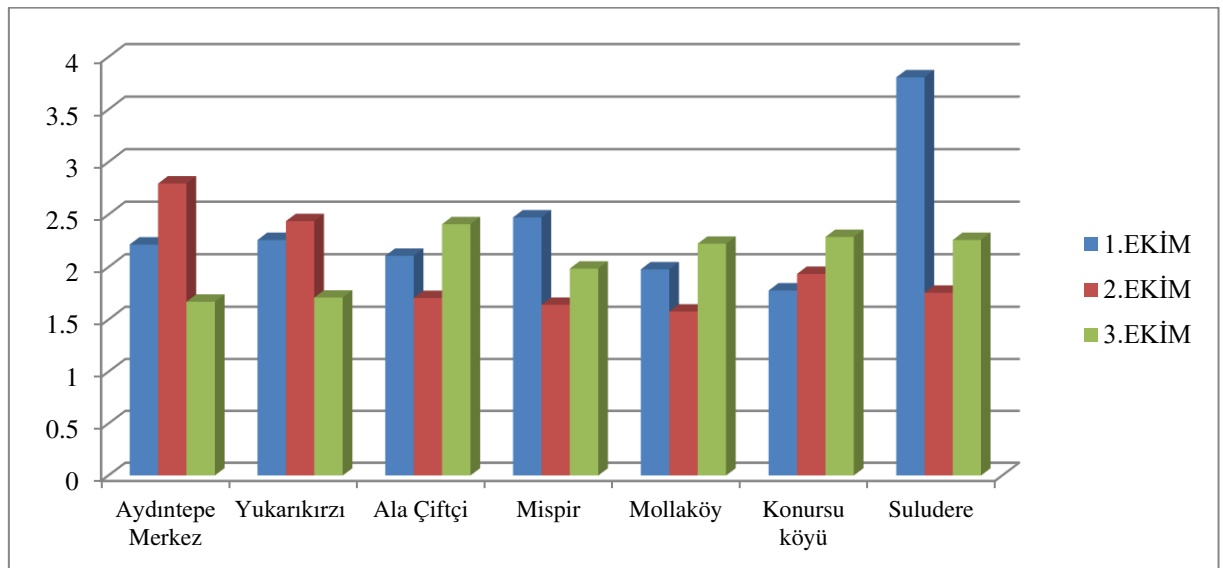
Tablo 40'ta bulunan varyans analizi sonuçları incelendiğinde, Ekim zamanı farklılıklarının, çeşitlerin ve ekim zamanı x çeşit interaksiyonunun yaprak dokularındaki MDA miktarına etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 40. Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Yaprak Dokularındaki Malondialdehit (MDA) İçeriği Ortalamaları (nmol/g) ve Oluşan İstatistiksel Gruplar*

Genotipler	Ekim Zamanları			Ort.
	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	
Aydıntepe Merkez	2.215	2.796	1.670	2.2271A
Ala Çiftçi	2.107	1.706	2.409	2.0740A
Mollaköy	1.978	1.577	2.222	1.9258A
Konursu	1.777	1.936	2.287	1.9999A
Mispir	2.473	2.043	1.986	2.1671A
Yukarıkırzı	2.258	2.437	1.806	2.1672A
Suludere	3.806	1.756	2.258	2.6070A
Ort.	2.3736A	2.0358A	2.0912A	2.1669

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Hücre zarında deformelere sebep olan lipid peroksidasyonu, birkaç reaksiyon basamağı sonucunda malondialdehit (MDA) ürünü üretmektedir (Kuşvuran 2010; Güneri Bağcı 2010; Terzi vd., 2010). Fasulyede kuraklığın lipid (MDA) ve antioksidant enzim aktivitelerinde artış ve dokularda da zararlanmalara yol açtığı bildirilmektedir (Türkan vd., 2005). Tablo 41’de görüldüğü gibi, ekim zamanları açısından yaprak dokularındaki MDA içeriği ortalaması 2.0358-2.3736 nmol/g arasında değişmiş olup aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek MDA miktarı 2.3736 nmol/g ile 7 Mayıs tarihli birinci ekim zamanında, en düşük MDA miktarı ise 1.3649 nmol/g ile 22 Mayıs tarihli ekim zamanında gözlemlenmiştir.



Şekil 23. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde MDA içeriğine (nmol/g) olan etkisi.

Total Fenolik Bileşik Miktarı (mmol GA/g TA)

Farklı ekim tarihlerinin fasulye genotiplerinde yaprak dokularındaki total fenolik bileşik miktarına etkileriyle ilgili varyans analizi testi sonuçları Tablo 42’de, yaprak dokularındaki total fenolik bileşik içeriğine ilişkin ortalama değerler ve oluşan istatistiksel gruplar ise Tablo 43’te verilmiştir.

Tablo 41. *Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Yaprak Dokularındaki Total Fenolik Bileşik İçeriğine Ait Varyans Analizi Sonuçları*

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	19.6417584	9.8208792	1.77
Ekim Zamanı	2	22.6493883	11.3246941	2.04
Çeşit	6	13.3587213	2.2264536	0.40
Ekim Zamanı X Çeşit İnteraksiyonu	12	105.1057526	8.7588127	1.58
Hata	40	222.0494423	5.5512361	
Genel	62	382.8050629		

Tablo 42’de bulunan varyans analizi sonuçları incelendiğinde, Ekim zamanı farklılıkları, çeşitler ve ekim zamanı x çeşit interaksiyonun yaprak dokularındaki total fenolik bileşiklere olan etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

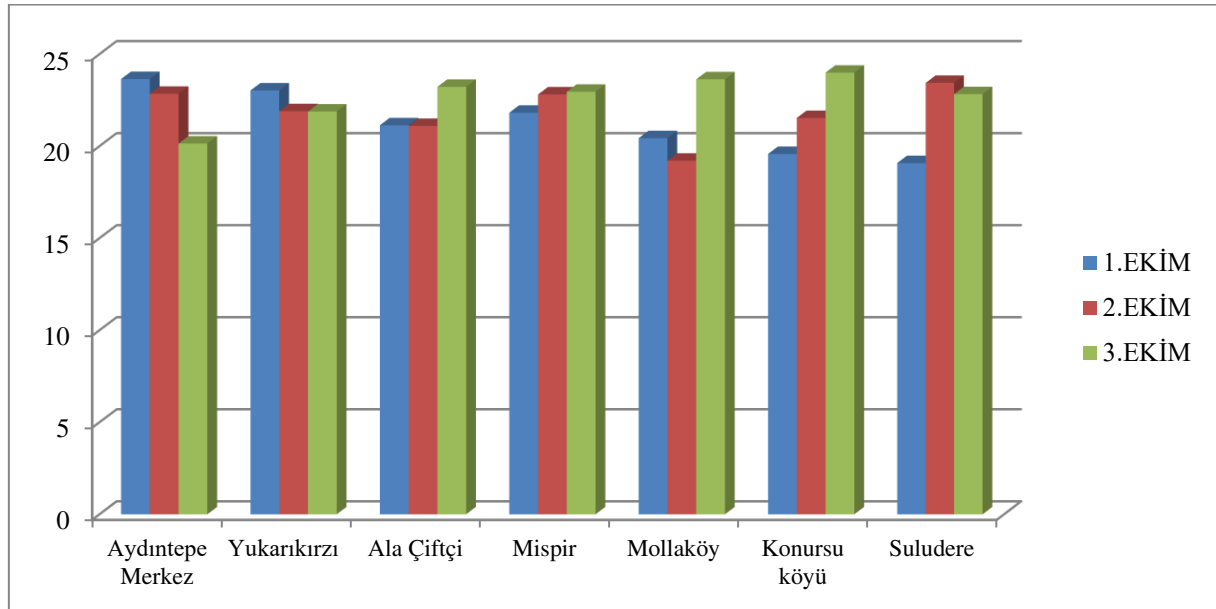
Tablo 42. *Farklı Ekim Zamanlarının Fasulye Genotiplerinde Yaprak Dokularındaki Total Fenolik Bileşik İçeriği Ortalamaları (mmol GA/g) ve Oluşan İstatistiksel Gruplar**

Genotipler	Ekim Zamanları			
	7 Mayıs	22 Mayıs	06 Haziran	Ort.
Aydıntepe Merkez	23.647	22.846	20.141	22.211A
Ala Çiftçi	21.132	21.097	23.221	21.817A
Mollaköy	20.433	19.210	23.629	21.700A
Konursu	19.577	21.531	23.993	21.091A
Mispir	21.813	22.967	22.954	22.578A
Yukarıkırzı	23.025	21.901	22.181	22.369A
Suludere	19.083	23.434	22.826	21.781A
Ort.	21.2442A	21.8552A	22.7064A	21.935

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 43’te görüldüğü gibi, ekim zamanları açısından yaprak dokularındaki total fenolik bileşiklerin miktarı ortalaması 21.2442-22.7064 mmol GA/g arasında değişiklik göstermiştir.

Belirli fenolik bileşiklerin sentezi, oksidasyonu ve miktarı stres türüne, bitki çeşidine göre değişmektedir (Pennycooke *vd.*, 2005). Çimlenme sırasında mercimekte procyanidin-tipi bileşiklerde kayda değer yapısal değişiklikler gözlenmesine rağmen, fenolik bileşik içeriğinde önemli bir değişiklik görülmemiştir (Bartolomé *vd.*, 1997). Fakat de-etiyole bitkilerde total fenolik bileşiklerin belirlenmesi fenolik bileşik sentezinde ışığın doğrudan rol oynadığını göstermektedir. Fenolik madde içeriği ışık ve ışık yoğunluğuyla değişmektedir. Işık de-etiolasyon sırasında zamana bağlı olarak fenolik bileşiklerin sentezini artırmaktadır (Akgül *vd.*, 2018).



Şekil 24. Farklı ekim zamanlarının bazı fasulye genotiplerinde total fenolik bileşik içeriğine (mmol GA/g) olan etkisi.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu tez çalışmasında Bayburt ili Aydıntepe ilçesi ve çevre bölgelerde yetiştiriciliği yapılacak olan fasulye genotiplerinde ekim zamanı için en uygun tarihin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bitki tane verimi ile incelenen özellikler arasındaki doğrusal ilişkileri gösteren basit korelasyon katsayıları Tablo 44'te verilmiştir.

Buna göre tane verimine klorofil b ve MDA'nın pozitif yönde çok önemli (%1) etkileri bulunurken, klorofil c'nin ise pozitif yönde önemli (%5) etkileri bulunmuştur. Bununla birlikte Arora ve Kumar (1999) yaptıkları çalışmada tane verimi için bitki tane sayısı ve bitki bakla sayısının önemli pozitif etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. Bu karakterlerde oluşan artışlar bitki tane veriminde çok önemli (%1) veya önemli (%5) derecede artışlar meydana getirmiştir.

Tane verimi yönünden en yüksek korelasyon katsayıları bitki başına tane verimi ile birlikte yaprak dokularındaki MDA miktarı, yaprak dokularındaki klorofil b içeriği arasındaki ilişkilerde ortaya çıkmıştır. Birçok bilim adamı elde ettiğimiz sonuçların aksine fasulyede tane verimine etki eden en önemli verim sebebinin bitki başına bakla sayısı olduğunu bildirmektedir (Duarte, & Adams, 1972; Mackenzie, Ho, & Liu, 1975; Şehirali, 1980; Kurek, Carvalho, Assmann, Marchioro, & Cruz, 2001). Önder ve Şentürk (1996) ise tane verimi ile ilk bakla yüksekliği arasında önemli ($r=0.347^*$) ve olumsuz bir etkileşim olduğunu, ilk bakla yüksekliğinin tane verimine %17.52 oranında doğrudan ve %82.48 oranında da dolaylı olarak etkisi olduğunu rapor etmiştir. Şehirali (1980)'de yaptığı çalışma sonucunda bitkide tane verimini etkileyen en önemli unsurun bitkide bakla sayısı olduğunu, bitkide tane verimine doğrudan ve dolaylı etkileri bulunduğunu diğer verim unsurlarının bitkide hasat indeksi, baklada tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı şeklinde sırayla etkilerinin bulunduğunu belirtmektedir. Tane verimi üzerine olumlu en yüksek etki bitkide bakla sayısında incelenmiş, bu baklada tohum sayısı, bakla uzunluğu ve 100 tohum ağırlığı şeklinde devam etmiştir (Pooran-Chand, 1999).

Tablo 43. Fasulyede incelenen karakterler arası korelasyon katsayıları

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	1,000																		
2	0,177ns	1,000																	
3	0,684**	0,034ns	1,000																
4	-0,180ns	-0,064ns	-0,276*	1,000															
5	0,222ns	0,015ns	0,297*	0,035ns	1,000														
6	-0,100ns	-0,166ns	-0,122ns	-0,043ns	-0,073ns	1,000													
7	0,036ns	0,154ns	-0,003ns	-0,139ns	0,033ns	0,094ns	1,000												
8	-0,059ns	-0,018ns	0,065ns	0,086ns	0,010ns	-0,040ns	-0,129ns	1,000											
9	-0,136ns	0,020ns	-0,052ns	0,253*	0,056ns	-0,072ns	0,005ns	0,245*	1,000										
10	0,354**	-0,069ns	0,328**	0,042ns	0,046ns	-0,036ns	0,362**	0,221ns	-0,113ns	1,000									
11	0,232*	0,128ns	0,259*	-0,067ns	0,088ns	0,091ns	0,097ns	-0,055ns	0,266*	-0,057ns	1,000								
12	0,174ns	0,090ns	0,168ns	0,287*	0,139ns	-0,156ns	0,030ns	0,350**	0,265*	0,057ns	0,335**	1,000							
13	0,175ns	-0,058ns	0,204ns	-0,191ns	0,153ns	0,067ns	0,052ns	0,198ns	-0,193ns	0,035ns	0,050ns	0,104ns	1,000						
14	0,254*	0,325**	0,201ns	-0,128ns	0,101ns	-0,211ns	-0,016ns	0,222ns	-0,013ns	0,207ns	0,265*	0,330**	0,213ns	1,000					
15	0,142ns	0,268*	0,063ns	0,022ns	0,185ns	-0,102ns	0,120ns	0,116ns	0,053ns	0,095ns	0,254*	0,207ns	0,302**	0,817**	1,000				
16	0,194ns	0,424**	0,036ns	-0,065ns	0,095ns	-0,024ns	0,369**	0,058ns	0,023ns	-0,142ns	0,161ns	0,065ns	0,294*	0,582**	0,808**	1,000			
17	0,186ns	0,037ns	0,209ns	-0,044ns	0,143ns	-0,133ns	-0,162ns	0,001ns	-0,118ns	0,304**	0,308**	0,203ns	0,152ns	0,768**	0,701**	0,298*	1,000		
18	-0,032ns	0,140ns	0,077ns	-0,178ns	0,003ns	-0,148ns	0,031ns	-0,161ns	-0,110ns	0,065ns	-0,023ns	-0,088ns	0,127ns	0,175ns	0,239*	0,186ns	0,089ns	1,000	
19	-0,026ns	-0,030ns	-0,023ns	-0,062ns	-0,242*	0,277*	-0,185ns	0,245*	-0,125ns	0,317**	-0,255*	0,052ns	0,389**	0,122ns	-0,016ns	-0,087ns	0,059ns	0,037ns	1,000
20	-0,203ns	0,090ns	-0,242*	-0,245*	-0,276*	-0,045ns	0,133ns	-0,034ns	-0,138ns	-0,164ns	-0,029ns	-0,176ns	-0,033ns	0,154ns	0,119ns	0,110ns	0,149ns	-0,038ns	0,105ns

1.Çıkış süresi, 2.çiçeklenme süresi, 3.fizyolojik olgunlaşma süresi, 4.bitki boyu, 5.gövde kalınlığı, 6.dal sayısı, 7.ilk bakla yüksekliği, 8.bakla boyu, 9.bakla eni, 10.bitkide bakla sayısı, 11.baklada tane sayısı, 12.bin tane ağırlığı, 13.tane verimi, 14.klorofil-A, 15.klorofil-B, 16.klorofil-C, 17.caroten, 18.prolin, 19.MDA, 20.Toplam fenolik bileşikler

ns = Önemsiz

* = Önemli (%5 Alfa seviyesinde) ** = Önemli (%1 Alfa seviyesinde)

Bu çalışmada, bitki boyu ile fizyolojik olgunluk süresi ve total fenolik bileşikler arasında olumsuz ve önemli, bakla eni ve bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler olduğu belirlenmiştir.

Çıkış süresi ile fizyolojik olgunluk süresi, bitki bakla sayısı olumlu ve çok önemli ilişkiler bulunurken, baklada tane sayısı ve klorofil a ile arasındaki ilişki olumlu ve önemli olarak saptanmıştır.

Çiçeklenme süresi ile klorofil a ve klorofil c arasında çok önemli ve olumlu ilişki bulunurken, klorofil b ile olumlu ve önemli ilişki bulunmadığı gözlemlenmiştir.

Fizyolojik olgunluk süresi ile çıkış süresi bitkide bakla sayısı arasında olumlu ve çok önemli ilişki tespit edilirken, gövde kalınlığı ve baklada tane sayısı ile arasında olumlu ve önemli bir ilişki bulunmaktadır. Fizyolojik olgunluk süresi ile bitki boyu ve fenolik madde arasında ise olumsuz ve önemli bir ilişki tespit edilmiştir.

Gövde kalınlığı ile fizyolojik olgunluk süresi arasında pozitif ve önemli bir ilişki tespit edilirken, MDA ve total fenolik bileşikler arasında negatif ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Dal sayısı ile MDA arasında olumlu ve önemli bir ilişki bulunurken diğer karakterler bakımından önemsiz bulunmuştur.

İlk bakla yüksekliği ile klorofil c arasında olumlu ve çok önemli bir ilişki bulunurken, bitki bakla sayısı ile arasında olumsuz ve çok önemli etki olduğu görülmektedir.

Bakla boyu ile bin tane ağırlığı arasında olumlu ve çok önemli etki bulunurken, bakla eni ve MDA ile olumlu ve önemli etki bulunmaktadır.

Bakla eni ile bitki boyu, bakla boyu ve baklada tane sayısı arasında olumlu ve önemli bir etki olduğu görülmektedir.

Bitkide bakla sayısı ile çıkış süresi, fizyolojik olgunluk süresi ve caroten arasında olumlu ve çok önemli ilişki varken, ilk bakla yüksekliği ile olumsuz ve çok önemli ilişki vardır.

Baklada tane sayısı ile bin tane ağırlığı ve karotenoid ile olumlu ve çok önemli etkisi varken, çıkış süresi, fizyolojik olgunluk, bakla eni, klorofil a, klorofil b arasında olumlu ve önemli ilişki olmasıyla birlikte, MDA ile olumsuz ve önemli bir ilişki vardır.

Bin tane ağırlığı ile bakla boyu, baklada tane sayısı, klorofil a arasında olumlu ve çok önemli ilişki varken, bitki boyu ve bakla eni ile olumlu ve önemli bir ilişki vardır. Singh ve Singh (1989)'in yaptığı çalışmada nohutta 1000 tane ağırlığı ile tane verimi arasında önemli

bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Klorofil a ile çiçeklenme süresi, klorofil b, klorofil c, caroten arasında olumlu ve çok önemli ilişki varken, çıkış süresi, baklada tane sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki vardır.

Klorofil b ile tane verimi, klorofil a, klorofil c, karoten arasında olumlu ve çok önemli ilişki varken, çiçeklenme süresi, baklada tane sayısı ve prolin arasında olumlu ve önemli bir ilişki vardır.

Klorofil c ile çiçeklenme süresi, ilk bakla yüksekliği, klorofil a, klorofil b arasında olumlu ve çok önemli ilişki varken, tane verimi, caroten arasında olumlu ve önemli bir ilişki mevcuttur.

Karotenoid ile bitki bakla sayısı, baklada tane sayısı, klorofil a, klorofil b arasında olumlu ve çok önemli bir ilişki varken, klorofil c ile arasında olumlu ve önemli bir ilişki vardır.

Prolin ile klorofil b arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğu gözükmeyle birlikte diğer özellikler bakımından önemsiz bulunmuştur.

MDA ile bitkide bakla sayısı tane verimi arasında olumlu ve çok önemli ilişki varken, dal sayısı, bakla boyu ile olumlu ve önemli ilişki olmasıyla birlikte gövde kalınlığı, baklada tane sayısı arasında ise olumsuz ve önemli bir ilişki bulunmaktadır.

Total fenolik bileşikler ile fizyolojik olgunluk, bitki boyu, gövde kalınlığı ile arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu saptanmıştır.

Araştırmada, farklı ekim zamanlarının çıkış süresi, çiçeklenme süresi, bitki boyu, gövde kalınlığı, bitkide dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, bakla boyu, bakla eni, bitkide bakla ve tane sayısı, baklada tane sayısı, bin tane ağırlığı, birim alan tane verimi, fizyolojik olum süresi, yaprakta klorofil a, klorofil b, klorofil c, karotenoid, prolin, MDA, total fenolik bileşik miktarına etkisi incelenmiş ve araştırma sonucunda, Bayburt ili Aydıntepe ilçesi ekolojik şartlarında kuru fasulye yetiştiriciliği bakımından önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Arazi denemelerinde birim alandan elde edilen en yüksek tane verimi, 199.467 kg/da ile 7 Mayıs tarihli birinci ekim zamanından elde edilirken, en düşük tane verimi 59.300 kg/da ile Konursu genotipinden 7 Mayıs tarihli birinci ekim zamanından elde edilmiştir.

Araştırmada ele alınan agronomik, morfolojik ve biyokimyasal özellikler en yüksek tane verimi ile en düşük tane veriminin 7 Mayıs tarihli aynı ekim zamanında tespit edildiğine göre farklı ekim zamanı uygulamalarından önemli derecede etkilenmemiştir. Farklı ekim zamanlarından ziyade çeşit farklılığı önemli derecede tane veriminde etkili olmuştur. Bayburt

ili Aydntepe ilçesi ekolojik şartlarında kuru fasulye yetiştiriciliğinde en yüksek verim 7 Mayıs ekiminden elde edilmiştir.

Bayburt ili Aydntepe ilçesi ve çevre bölgelerde kuru fasulyede ekim alanının artırılması, birim alandan tane verimini artırarak fasulye yetiştirilmesinin teşvik edilmesine bağlı olduğu düşünülmektedir. Birim alandan alınan tane verimini artırmak, yüksek verimli, bölge şartlarına adaptasyon kabiliyeti yüksek genotiplerin ekilmesi, kaliteli tohumlukların kullanılması ve bu genotiplerin uygun yetiştirme teknikleriyle yetiştirilmesine bağlıdır.

Sonuç olarak, çalışmada incelenen agronomik, morfolojik ve biyokimyasal özellikler birlikte değerlendirildiğinde Bayburt ili Aydntepe ilçesi ve çevre bölgeleri için en uygun ekim zamanının Mayıs ayının ortası olduğu düşünülmektedir.



Kaynaklar

- Abreu, I., & Mazzafera, P. (2005). Effect of water and temperature stres on the content of active consituents of *Hypericum brasiliense* choisy. *Plant Physiology and Biochemistry*, 43, 241-248.
- Adams, M. V., Coyne, D. P., Davis, J. H. C., Grahaw, P. H., & Francia, C. A. (1985). *Grain Legumes Crops*. Collins, London, 478.
- Adams, M. W., Coyne, D. P., Davis, J. H. C., Grahaw, P. H., Francis, C. A., Summerfield, R. J., & Roberts, E. H. (1985). Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). In: Grain Legume Crops. R.J. Summer field and E.H. Roberts (eds.), *Collins Professional and Technical Books*. (1985).
- Akçin A. (1974). Erzurum şartlarında yetiştirilen kuru fasulye genotiplerinde gübreleme, ekim zamanı ve sıra aralığının tane verimine etkisi ile bu genotiplerin bazı fenolojik ve teknolojik karekterleri üzerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 157, 97.
- Akçin, A. (1988). *Yemeklik Tane Baklagiller Ders Kitabı*. Konya: Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:8.
- Akdağ, C., (1995). Tokat ekolojik şartlarında farklı ekim zamanlarının maş fasulyesinin verim ve verim öğelerine etkileri. *Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(1), 134-140.
- Akdağ, C. (1997). Tokat ekolojik şartlarında kuru fasulye için uygun ekim zamanının belirlenmesi üzerine bir çalışma. *TÜBİTAK Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 21(2), 129-134
- Akgül B., Öztürk, L., Kısa D., & Genç, N. (2018). De-etiolasyon Sürecinde Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Yapraklarında Antioksidan Enzim Aktiviteleri ve Toplam Fenolik Bileşik Miktarlarında Değişimler. *GBAD*, 2018, 7(3), 70-76
- Alaei Y. (2011). The Effect of Amino Acids on Leaf Chlorophyll Content in Bread Wheat Genotypes under Drought Stress Conditions. *Middle- East Journal of Scientific Research*, 10(1), 99-101
- Allahverdi, (2000). *Van-Gevaş Ekolojik Koşullarında Ekim Zamanlarının Fasulyede Verim ve Verim Öğelerine Etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). 100. Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Altınel, B. M. (1985). *Kemalpaşa Ovasında Buğdaydan Sonra İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Kuru Fasulye Çeşitleri*. Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, 195. Rapor Seri No.,146.
- Anlarsal, A. E., Yücel, C., & Özveren, D. (2000). Çukurova koşullarında bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde tane verimi ve verimle ilgili özellikler ile bu özellikler arası ilişkilerin saptanması. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24(1), 19-29.
- Anonim, (2018). Türkiye İstatistik Kurumu. [http:// tuik.gov.tr](http://tuik.gov.tr) (Erişim: 01.02.2020)
- Anonim, (2019a). Bayburt Valiliği <http://www.bayburt.gov.tr/cografi-yapi> (Erişim: 01.02.2020)
- Anonim, (2019b). Meteoroloji Genel Müdürlüğü <https://www.mgm.gov.tr/tahmin/il-ve-ilceler.aspx?il=Bayburt>
- Ashraf, M., & Arfan, M. (2005). Gas exchange characteristics and water relations in two

- cultivars of *Hibicus esculentus* under waterlogging. *Biologia Plantarum*, 49 (3), 459-462.
- Ayanoğlu, F. (1989). *Akdeniz Kıyı Bölgesinde Farklı Ekim Zamanı ve Azotlu Gübrenin Fasulye Genotiplerinde Yeşil Meyve ve Kuru Tane Verimlerine ve Verimle ilgili Karakterlere Etkileri* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Ayanoğlu, F., & Engin, M. (1995). Farklı ekim zamanı ve azotlu gübrenin fasulyede nodolize oluşumuna ve protein miktarına etkileri üzerinde araştırmalar. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi* 3-6 Ekim 1995, 236-240, Adana.
- Baksak, R. (1994). *Antalya Koşullarında 3 Yerli ve Yabancı Fasulye Genotiplerinde Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Balkaya, A., & Odabaş, M. S. (2004). Samsun Koşullarında Ekim Zamanının Barbunya Fasulye Yetiştiriciliğinde Erkinlik, Veri ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Bahçe*, 33(1-2), 7-15
- Bartolomé, B., Estrella, I., & Hernández, T. (1997). Changes in phenolic compounds in lentils (*Lens cullinaris*) during germination and fermentation. *Z Lebensm Unters Forsch A*. 205, 290- 294.
- Bayram, A. (1999). *Afşin-Elbistan koşullarında bazı fasulye (Phaseolus vulgaris L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerinde bir araştırma*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Baysal, A. (2004). *Beslenme*. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Teknolojisi Yüksek Okulu Beslenme ve Diyetetik Bölümü. Ankara, 11–26.
- Ben-Amor, N., Jimenez, A., Megdiche, W., Lundqvist, M., Sevilla, F., & Abdely, C. (2006). Response of Antioxidant Systems to NaCl Stress in the Halophyte *Cakile maritima*, *Physiologia Plantarum*, 126, 446-457.
- Bowler, C., Montagu, M., & Inze, D. (1992). Superoxide dismutase and stress tolerance. *Plant Mol. Biol.*, 43, 83-116.
- Bozoğlu, H. (1995). Kuru fasulyede bazı tarımsal özelliklerin genotip X çevre interaksyonu ve kalıtım derecelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Bozoğlu H, Sözen Ö, 2007. Some Agronomic Properties of the Local population of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) of Artvin province. *Turkish Journal of Agric. Forestry*, 31(5), 327-334.
- Bybordi, A., & Ebrahimian, E. (2011). Effect of Salinity Stress on Activity of Enzymes Involved in nitrogen and Phosphorous Metabolism case Study: Canola *Brassica Napus* L.). *Asian Journal of Agricultural Research*, 53, 208-214.
- Ceyhan, E. (2004). Effects of sowing dates on some yield components and yield of dry bean cultivars. *Turkish Journal of Field Crops*, 9(2), 87-89.
- Ceyhan E. (2006). Variations in Grain Properties of Dry Bean (*Phaseolus vulgaris*L.). *International Journal of Agricultural Research*, 1(2), 116 – 121.
- Chandler, S. F., & Dodds, J. H. (1983) The Effect of Phosphate, Nitrogen and Sucrose on the Production of Phenolics and Solasodine in Callus Cultures of *Solanum laciniatum*. *Plant Cell Report*, 2, 205-208.

- Chandler, P. M., & Robertson, M. (1994). Gene Expression Regulated by Absciscic Acid And Its Relation to Stress Tolerance. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.*, 45,113–141.
- Chen, W. P., Li, P. H., & Chen, T. H. H. (2000). Glycinebetaine Increases Chilling Tolerance and Reduces ChillingInduced Lipid Peroxidation in Zea mays L. *Plant, Cell Environ.* 23, 609-618
- Çakmak, F., & Azkan, N. (1997). Fasulyede ekim zamanı ve ekim sıklığının verim ve verim öğelerine etkisi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 22-25 Eylül 1997, 172-177. Samsun.
- Çiftçi C. Y., & Şehirali, S. (1984). Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinde Değişik Özelliklerin Fenotipik ve Genotipik Farklılıkların Saptanması. Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın.
- Çiftçi. V., & Allahverdi, A., (2001). Van – Gevaş Koşullarında farklı ekim zamanlarının Şeker fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşidinin verim ve bazı verim öğelerine etkisi. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(3), 55-60.
- Çölkesen, M., Çokkızgın, A., İdikut, L., Özsisli, B., & Girgel, Ü. (2011). Farklı İklim Koşullarında Değişik Fasulye Çeşitlerinin (*Phaseolus vulgaris* L.) Bitkisel Ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. *GAP VI. Tarım Kongresi*, 09-12 Mayıs, Şanlıurfa.
- Darkwa, K., Ambachew, D., Mohammed, H., Asfaw, A., & Blair, M. W. (2016). The Crop Journal Evaluation of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes for drought stress adaptation in Ethiopia. *The crop journal*, 4(5), 367-376.
- Devos, P. (1988). Mercimek ve Nohutun Besin Değeri ve Proses Sırasındaki Değişiklikler (Nutritional Value of Lentils and Chickpeas and Changes During Processing), *Herkes İçin Mercimek Sempozyumu (Lentils For Everyone Symposium)* (29-30 Eylül 1988), Marmaris/Muğla, 174-196.
- Dixon, R. A., & Paiva, N. L. (1995). Stress-induced phenylpropanoid metabolism. *The plant cell*, 7(7), 1085.
- Duarte, R. A., & Adams, M. W. (1972). A path coefficient analysis of some yield component interrelations in field beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Crop Sci.* 12, 579-582.
- Ekinci, A. S. (1976). *Özel Sebzecilik*. 2. Baskı. s:315.
- Duncan, B. D. (1955). Multiple range and multiple F-tests. *Biometrics*, 1- 42.
- Ekinci, A. S. (1976). *Özel Sebzecilik*. İkinci Baskı. İstanbul.
- Engin, M. (1989). *Yemeklik Tane Baklagiller*. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı: 110. Ç.Ü. Basımevi Adana.
- Ergün, A. (2005). *Samsun ilindeki barbunya fasulye gen kaynakları karakterizasyonu ve morfolojik varyabilitesinin belirlenmesi üzerine bir araştırma* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- FAOSTAT (2018). ProdSTAT: Crops. FAO Statiscal Databases (FAOSTAT), Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Fırtına, D. (2006). *Türkiye de Tescil Edilmiş Bazı Kuru Fasulye Genotiplerin Van-Gevaş Koşullarında Verim ve Bazı Verim Öğelerinin Belirlenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). 100. Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van.

- Fracheboud, Y., Ribaut, J.-M., Vargas, M., Messmer, R., & Stamp, P. (2002). Identification of quantitative trait loci for cold-tolerance of photosynthesis in maize (*Zea mays* L.). *J. Exp. Bot.* 53, 1967-1977.
- Gholamin R, & Khayatnezhad M. (2011). The effect of end season drought stress on the chlorophyll content, chlorophyll fluorescence parameters and yield in maize cultivars *Scientific Research and Essays*, 6 (25), 5351-5357.
- Girgel, Ü., Çokkızgın A., & Çölkesen M. (2018). Bayburt Koşullarında Organik Olarak Yetiştirilen Bazı Yerel Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Bazı Morfolojik ve Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(5), 530-535, 2018
- Goupy, P. M., Varoquauaz, P. J. A., Nicolas, J. J., & Macheix, J. J. (1990). Identification and localization of hidroxicinnamoyl and flavonol derivatives from endive (*Cichorium endivia* L. cv. *Geante Maraichere*). *J. Agric. Food Chem.* 38, 2116- 2121.
- Gökmen, E. (2011). *Nohut Genotiplerin Kuraklık Stresine Karşı Gösterdikleri Bazı Fizyolojik ve Biyokimyasal Tepkilerin Belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Grace, S., & Logan, B. (2000). Energy dissipation and radical scavenging by palnt phenylpropanoid pathway. *Phiol. Trans. R. Soc. Lond. B.*, 355, 1499-1510.
- Graham, P. H., & Ranalli P. (1997). Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Field Crops Research*, 53, 131-146.
- Guo, Z. Q., Liu X. Y., & Zhang, J. R. (1988). Study on Phisyologycal Criteria of Drought Resistance in Soybean. *Shanxi-Agricultural Science*, 4, 6-9.
- Handa, S., Handa, A. K., Hasegawa, P. M., & Bressan, R. A. (1986). Proline accumulation and the adaptation of cultured plant cells to water stress. *Plant Physiol*, 80, 938-945.
- Hare, P. D., & Cress, W. A. (1997). Metabolic implications of stress-induced proline accumulation in plants. *Plant Growth Regulation*, 21, 79-102.
- Hodges, D. M., Delong, J. M., Forney, C. F., & Prange, R. K. (1999). Improving the Thiobarbituric Acid-reactiveSubstances Assay for Estimating Lipid Peroxidation in Plant Tissues Containing Anthocyanin and other interfering compounds. *Planta*, 207, 604-611.
- Horbowicz, M., Wiczowski, W., Szawara-Nowak, D., Sawicki, T., Kosson, R., & Sytykiewicz. (2015). The level of flavonoids and amines in de-etiolated and methyl jasmonate treated seedlings of common buckwheat. *Phytochemistry Letters*, 13, 15-19.
- Jain, V., Yadav., B. D., Sharma, B. D. & Taneja, K. D. (1987). Effect of dates of sowing, row spacing and varieties on yield and quality of cluster bean [*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.]. *Indian Jour. Agron.*, 32(4), 378-382.
- Kabay, T., & Şensoy S. (2016). Kuraklık stresinin bazı fasulye genotiplerinde oluşturduğu enzim, klorofil ve iyon değişimleri. *Yüziüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(3), 380-395.
- Keleş, Y., & Öncel, I. (2002). Response of antioxidative defence system to temperature and water stres combinations in wheat seedlings. *Plant Science*, 163, 783-790.
- Kendall, E. J., & Mckersie, B. D. (1989). Free Radical and Freezing injury to Cell Membranes of Winter What. *Physiologia Plantarum*, 76, 86-94.
- Kurek, A. J., Carvalho, F. I. F. de, Assmann, I. C., Marchioro, V. S., & Cruz, P. J. (2001). Path analysis as an indirect selection criterion for bean grain yield. *Revista Brasileira*

- Kuşvuran, Ş. (2010). *Kavunlarda Kuraklık ve Tuzluluğa Toleranslı Fizyolojik Mekanizmaları Arasındaki Bağlantılar* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Lee, R., Kim, Y., Jung, J., Avice, C., Ourry, A., & Kim, H. (2007). Peroxidases and lignification in relation to the intensity of water-deficit stress in white clover (*Trifolium repens* L.). *Journal of Experimental Botany*, 58, 1271–1279.
- Lichtenthaler, H. K. (1987). Chlorophylls And Carotenoids: Pigments of Photosynthetic Biomembranes, *Methods in Enzymology*, 148, 350-382.
- Lin, T. Y., & Markhart III, A. H. (1996). *Phaseolus acutifolius* A. Gray is More heat tolerant than *Phaseolus vulgaris* L. in the absence of water stress. *Crop Science*, 21, 622-625.
- Mack, H. J., & Sing, N. J. (1969). Effects of temperature on yield and carbohydrate composition of bush snap beans. *J. Amer. Soc. Hort Sci.* 94, 60-2.
- Mackenzie, D. R. Ho, L. Liu, T. D. (1975) Photoperiodism of mung bean and four related species. *HortScience* 10, 486-487.
- Mishra, S. N. & Dash, S. N. (1991). Variability for Quantitative Characters in French Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) *Plant Breeding Abstracts*, 63 (1), s. 64.
- Önder, M., & Şentürk, İ. (1996). Ekim zamanlarının bodur kuru fasulye genotiplerinde tane ve protein verimi ile verim unsurlarına etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(3) 7-18.
- Parsons, T. R., & Strickland, J. D. H. (1963). Discussion of spectrophotometric determination of marine plant pigments, with revised equations for ascertaining chlorophylls and carotenoids. *J. Marine Research*, 21, 115-163.
- Paur, S. (1953). Growing pinto beans in New Mexico. *Agr. Exp. Sta. New Mexico Coll. of Agr. And Mechanic Arts. Bul.* 378, 20.
- Pekşen, E., Bozoğlu, H., Gülümser, A., & Odabaş, M.S. (1997). Farklı ekim ve azotlu gübre uygulama zamanların fasulyede tane verimi ve bazı özellikler üzerine etkisi. *II. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri*, S:178-182.
- Pekşen, E., & Gülümser, A. (2005). Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinde Verim ve Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler ve Path Analizi. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 20(3), 82-87.
- Pennycooke, J. C., Cox, S. & Stushnoff, C. (2005). Relationship of cold acclimation, total phenolic content and antioxidant capacity with chilling tolerance in petunia (*Petunia hybrida*). *Environmental and Experimental Botany*, 53, 225–232.
- Raymond M. J., & Smirnoff, N. (2002). Proline metabolism and Transport in Maize Seedlings at Low Water Potential, *Annals of Botany*, 89, 813-823.
- Rodriguez, S., Wilhelmi, R., Cervilla, L., Blasco, B., Rios, J., Rosales, A., Romero, L., & Ruiz, J. (2010). Genotypic differences in some physiological parameters symptomatic for oxidative stress under moderate drought in tomato plants. *Plant Science*, 178: 30–40.
- Rosales Serna, R., Shibata, J. K., Acosta, Gallegos, J. A., Trejo Lopez, C., Ortiz Cereceres, J., & Kelly, J.D. (2005). Carbohydrate content in plant organs and seed yield in common bean under drought stress. *Agricultura Técnica en México*, 31(2), 139-151.
- Sağlam, N., & Yazgan, A. (1998). Sırk fasulyenin verim ve erkencilige ekim zamanı ve yetiştirme yöntemlerin etkilileri. *II. Sebze Tarımı Sempozyumu*, 28-30 Eylül 1998. 205-

- Saraç, A. (1988). *Fasulyede Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Verim Öğeleri Üzerine Etkileri* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Saraç, A., & Şehirali, S. (1989). *Fasulyede Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Verim (Tane) ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Scully, B., & Waines, J. G. (1988). Ontogeny and yield response of common and tepary beans to temperature. *Agronomy Journal*, 80, 921-924.
- Seguin, B., Courault, D., & Guerif, M. (1994). Surface temperature and evapotranspiration: Application of local scale methods to regional scales using satellite data. *Remote Sens. Environ.*, 49, 287-295.
- Sekhon, H. S., Gill, A. S., Singh, G., Singh, D. (1993). Effects of date of sowing and seed rate on summer blackgram (*Phaselous mungo*). *Indian J. Argon.*, 38(2), 315-316.
- Sepetoğlu, H. (1994). *Yemeklik Tane Baklagiller*. İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Shalata, A., Mittova, V., Volokita, Guy, M., & Tal, M. (2001). Response of the Cultivated Tomato and its Wild Salt-Tolerant Relative *Lycopersicon pennelli* to Salt-Dependent Oxidative Stress: The Root Antioxidative System, *Physiologia Plantarum*, 112, 487-494.
- Sharma, V. K., Soroach, K., & Singh, C. M. (1997). Influence of time of sowing on yield of french bean (*Phaseolus vulgaris* L.) under dry temperate zone of himachal pradesh. *Indian Journal of Agronomy*, 42(2), 320-332.
- Siddugue, M. A., & Goddvin, P. B. (1980). Seed vigor in bean as influenced by temperate and water regime during development and maturation. *Hort. Absrt.* 50, 6276.
- Simaei, M., Khavarinejad, R. A., Saadatmand, S., Bernard, F., & Fahimi, H. (2011). Interactive Effects of Salicylic Acid and Nitric Oxide on Soybean Plants under NaCl Salinity. *Russian Journal of Plant Physiology*, 58(5), 783-790.
- Singh, V., & Singh, F. (1989). Selection criteria for yield in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Indian J. of Agricultural Sci.*, 59 (1), 32-35.
- Singh, T. N., Aspinall, D., & Paleg, L. G. (1972). Proline accumulation and varietal adaptability to drought in barley: a potential metabolic measure of drought resistance. *Nature New Biology*, 236(67), 188-190.
- Singer, S. M., Helmy, Y. I., Karas, A. N., Abou-Hadid, A. F.: Influences of different water-stress treatments on growth, development and production of snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Acta Hort. (ISHS)* 614: 605-611, 2003.
- Sivaci, A., Sökmen, M., & Günes, T. (2007). Biochemical changes in green and etiolated stems of MM106 apple rootstock. *Asian Journal of Plant Sciences*, 6(5), 839- 843.
- Siviero, M. E., Melhorança, A. L., & Leal, J. A. (1985). Sowing date for beans (*Phaseolus vulgaris* L.) *Field Crop Abst.* 39 (9), 6785, 1986.
- Sözen, Ö. (2006). Artvin ili yerel fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) populasyonlarının toplanması, tanımlanması ve morfolojik varyabilitesinin belirlenmesi *Fasulyede Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Verim (Tane) ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). 19 Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

- Sprent, J. I., & Sprent, P. (1990). Nitrogen Fixing Organisms. In: *Pure and Applied Aspects*. London: Chapman and Hall.
- Stewart, CR., Boggess, S. F., Aspinall, D., & Paleg, L. G. (1977). Inhibition of proline oxidation by water stress, *Plant Physiol*, 59 (5), 930-932.
- Şehirali, S. (1973). *Beslenme ve Toprak Verimliliğinin Arttırılması Yönünden Yemelik Baklagiller*. Ankara: Yeni Desen Matbaası.
- Şehirali, S. (1979). *Yemelik Tane Baklagiller*. Ankara: T.C. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Şehirali, S. (1980). Bodur fasulyede ekim sıklığının verimle ilgili bazı karakterler üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, Yayın No: 738. Bilimsel Araştırma ve İnceleme: 1429.
- Şehirali, S. (1988). *Yemelik Tane Baklagiller*. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, A.Ü. Basımevi.
- Tam, A. (2008). *Van Koşullarında Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Fasulye'de (Phaseolus Vulgaris L.) Verim ve Verim Öğelerine Etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Terzi R, Sağlam A, Kutlu N, Nar H, Kadioğlu A (2010). Impact of soil drought stress on photochemical efficiency of photosystem II and antioxidant enzyme activities of *Phaseolus vulgaris* cultivars. *Turkish Journal of Botany*, 34(1): 1-10.
- Thome, V. M. R., & Westphalen, S. L. (1988). Effect of sowing date, row spacing and plant density on grain yield of dry bean crop. *Agronomia Sulrigrandense* 24(1), 3-29.
- Türkan, İ., Bor, M., Özdemir, & F., Koca, H. (2005). Differential responses of lipid peroxidation and antioxidants in the leaves of drought-tolerant *P. acutifolius* gray and drought sensitive *P. vulgaris* L. subjected to polyethylene glycol mediates water stress. *Plant Science*, 168; 223-231.
- Tüzel, Y., Gül, A., Yoltaş, T., and Sevgican A. (1990). Farklı tohum ekim tarihlerinin sonbahar sera fasulye yetiştiriciliğine etkileri. *Türkiye V. Seracılık Sempozyumu Bildirileri*. 525-530, İzmir, Ortube.
- Tüzel, Y., Gül, A., & Sevgican A. (1992). Farklı tohum ekim tarihlerinin ve farklı genotiplerin ilkbahar sera fasulye üretiminde verime etkileri. *Türkiye 1. Bahçe Bitkileri Kongresi* 13-16 Ekim 1992 Cilt 2, İzmir 319 323.
- Valancogne, P. M., Coste, F., Crozat, Y., & Dürr, C. (2008). Assessing emergence of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seed lots in France: Field observations and simulations. *Eur. J. Agron.* 28:309-320.
- Velev, S., & I. Poryazov. (1986). The effect of degree of seed maturity, sowing date and spacing on green bean yields. *Horticultural Abst.* 62 (7) No. 5771.
- Vincent J. M. (1970). *A Manual for the Practical Study of Root Nodule Bacteria*. Oxford, UK:Blackwell.
- Voetberg, G. S., & Sharp, R. E. (1991). Growth of the maize primary root at low water potentials. III. Role of increased proline deposition in osmotic adjustment. *Plant Physiol*, 96, 1125-1130.
- Williams, P., & Nakkoul, H. (1983). Some new concepts of food legume quality evaluation at ICARDA. *Proceedings of the International Workshop on Faba Beans, Kabuli Chickpeas and Lentils in the 1980s*. 395 p, ICARDA, Aleppo/Syria.

- Wisemann, H., & Halliwell, B. (1996). Damage to DNA by reactive oxygen and nitrogen species: Role in inflammatory disease and progression to cancer. *Biochem. J.*, 313, 17-29.
- Woolley, J. R. L., Idefonso, T. D., Castro, J., & Voss, J. (1991). Bean cropping systems in the tropics and subtropic and their determinats. *Field Crops Abstracts*, 44.
- Yaman, M. (1997). Kuru fasulyede ekim zamanının genaratif organların oluşumu ile çiçek ve bakla dökülmesi üzerine etkileri. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi* (22-25 Eylül 1997), 576-582, Samsun.
- Yaman, M., & Sepetoğlu, H. (1997). Fasulyede ekim zamanın bitki büyümesi ve morfolojik üzerlikleri üzerine etkisi. *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi (Anadolu Dergisi.)* S:1/2, İzmir.
- Yaman, M. (1998). Kuru Fasulyede Ekim Zamanının Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkisi. *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi (Anadolu Dergisi.)* S:1, İzmir.
- Yıldırım, O. (1996). Bahçe Bitkileri Sulama Tekniği II. Baskı. *Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 1438*, Ankara.
- Zaloğlu, S. (1984). *Menemen Ovasında Hububattan Sonra İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Tarla Fasulye Çeşitleri*. Menemen Bölge Toprak Su Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları Genel Yayın No: 109, Rapor Yayın No:72 Menemen.
- Zamora, A., & Araya, R. (1989). Effect of planting date on the performance of spring beans (*Phaseolus vulgaris*) intercropped in a newly planted coffee orchard in Heredia. *Horticultural Abst.* 62 (3) No. 2099, 1992.
- Ziska, L. H., Seemann, J. R., & DeJong, T. M. (1990). Salinity induced limitations on photosynthesis in *Prunus salinica*, a deciduous tree species. *Plant Physiology*, 93, 864-870

ÖZ GEÇMİŞ

1990 yılının 8 Ekim gününde dünyaya gelip Çanakkale Gelibolu'ludur. İlk öğrenimini İstanbul Avcılar Mehmetçik İlköğretim Okulunda, orta öğrenimini ise İstanbul Bahçeşehir Atatürk Lisesinde tamamladı. 2009 yılında girmiş olduğu Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünü 2013 yılında yüksek dereceyle bitirdi. 2014 KPSS sonuçlarına göre Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın Taşra Teşkilatı olan Bayburt İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'ne 2016 yılında atanarak Ziraat Mühendisi olarak göreve başladı. 2018 yılında Akademik kariyer yapmaya karar vererek Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Organik Tarım İşletmeciliği bölümüne başladı. Halen Yüksek Lisans eğitimine devam etmektedir.

