

**EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**BAKLA'DA BÜYÜME ANALİZİ VE
BUNUN VERİMLE İLİŞKİSİ**

İsmail HEPDURGUN

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fatma AYKUT
TONK**

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Sunuş Tarihi: 01.02.2018

Bornova/İZMİR

2018



İsmail HEPDURGUN tarafından yüksek lisans tezi olarak sunulan “Bakla’da Büyüme Analizi ve Bunun Verimle İlişkisi” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesinin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 01.02.2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Doç. Dr. Fatma AYKUT TONK

Raportör Üye : Prof. Dr. Muzaffer TOSUN

Üye : Prof. Dr. Osman EREKUL





EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Bakla’da Büyüme Analizi ve Bunun Verimle İlişkisi**” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

01 /02 / 2018

İsmail HEPDURGUN



ÖZET**BAKLA'DA BÜYÜME ANALİZİ VE BUNUN VERİMLE
İLİŞKİSİ**

HEPDURGUN, İsmail

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Bölümü

Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Fatma AYKUT TONK

Ocak 2018, 66 sayfa

Bu tez çalışması, İzmir-Bornova'da Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne ait deneme tarlalarında 2005-2006 ile 2006-2007 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada 12 farklı bakla genotipi kullanılmış olup bu genotiplerin yavaş vejetatif büyüme, hızlı vejetatif büyüme, çiçek ve tane doldurma dönemlerinde oluşan toprak üstü aksam kuru madde ağırlığı (TÜKMA), nispi büyüme oransal miktarı (RGR), net asimilasyon miktarı (NAR), yaprak alan oranı (LAR), yaprak alan indeksi (LAI), yaprak alan süresi (LAD) ve ürün büyüme miktarı (CGR) değerleri ve bu değerler ile tane verimi arasındaki ilişkiler saptanmıştır. İki yılın ortalaması olarak 12 bakla genotipine ait en yüksek değerler, 748.08 kg/da ile TÜKMA çiçek döneminde, 0.0251 g/g/gün ile RGR hızlı vejetatif büyüme döneminde, 1.299 g/m²/gün ile NAR tane doldurma döneminde, 75.481 cm²/g ile LAR yavaş vejetatif büyüme döneminde, 2.085 m²/m² LAI çiçek döneminde, 66.703 m²/m² ile LAD hızlı vejetatif büyüme döneminde ve 9.798 g/m²/gün ile CGR hızlı vejetatif büyüme döneminde saptanmıştır. Tüm genotiplerin iki yıllık ortalama tane verimi ise 458.51 kg/da olarak belirlenmiş olup tane verimi ile TÜKMA ve LAD arasındaki korelasyonlar bütün büyüme dönemlerinde diğer parametrelere göre %1 önemlilik düzeyinde yüksek değerlere sahip olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bakla, *Vicia faba* L., Büyüme parametreleri, Gelişme dönemleri, Tane verimi, TÜKMA, RGR, NAR, LAR, LAI, LAD ve CGR.



ABSTRACT**GROWTH ANALYSIS AND THEIR RELATIONSHIPS WITH
YIELD IN FABA BEAN**

HEPDURGUN, İsmail

MSc Thesis, Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr.Fatma AYKUT TONK

January 2018, 66 pages

This study was carried out in the experimental field of Field Crops Department of in Izmir-Bornova district in 2005-2006 and 2006-2007 growing seasons. Twelve different faba bean genotypes were used as material in this study and the plant dry matter weight, relative growth rate (RGR), net assimilation rate (NAR), leaf area ratio (LAR), leaf area index (LAI), leaf area duration (LAD) and crop growth rate (CGR) values of these genotypes were estimated during the slow and fast vegetative growing, flowering and grain filling periods and the relationships between these parameters and grain yield of the genotypes were determined. The highest values of the 12 faba bean genotypes as averages of two years were found as 748.08 kg/da for plant dry matter weight at the flowering period, as 0.0251 g/g/day for RGR at the fast vegetative growing period, as 1.299 g/m²/day for NAR at the grain filling period, as 75.481 cm²/g for LAR at the slow vegetative growing period, as 2.085 m²/m² for LAI at the flowering period, as 66.703 m²/m² for LAD at the fast vegetative growing period and as 9.798 g/m²/day for CGR at the fast vegetative growing period. The average grain yield of all genotypes of two years was found as 458.51 kg/da. The correlations between plant dry matter weight and LAD with grain yield had higher values at 1% significance level over all other growth periods.

Key Words : Faba bean, *Vicia faba* L., Growth parameters, Development stages, Grain yield, plant dry matter weight, RGR, NAR, LAR, LAI, LAD and CGR.



TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tezim sırasında bana değerli fikirleriyle katkıda bulunan danışman hocam sayın Doç. Dr. Fatma Aykut Tonk’a, tez konumu belirleyen hocam emekli sayın Prof. Dr. Hasan Sepetoğlu’na, çalışmalarım sırasında istatistik hesaplamalarımda yardımcı olan sayın Deniz İştıplıler’e, kendi özel işimde sorumluluklarımı hafifleterek çalışmama daha fazla süre ayırmama ve sunduğu fikirlerle tezimi yazmamda yardımlarını esirgemeyen başta canım annem Ziraat Mühendisi Dr. Bahriye Hepdurgun olmak üzere tüm aileme içtenlikle teşekkür ederim.





İÇİNDEKİLER

ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
 1. GİRİŞ	 1
 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	 6
 3. MATERYAL VE YÖNTEM	 12
3.1. MATERYAL	12
3.1.1. Deneme Yeri ve Özellikleri	12
3.1.1.1. Deneme Yerinin İklim Özellikleri	12
3.1.1.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	13
3.1.2. Denemede Kullanılan Genotipler	14
3.2. Yöntem	14
3.2.1. Denemenin Düzenlenmesi	14
3.2.2. Deneme Faktörleri	14
3.2.3. Kültürel İşlemler	15
3.2.4. Verilerin Elde Edilmesi	15
3.2.4.1. Büyüme İle İlgili Verilerin Elde Edilmesi	15
3.2.4.2. Verimle İlgili Değerlerin Elde Edilmesi	18
3.2.4.3. Verilerin Değerlendirilmesi	19
 4. BULGULAR VE TARTIŞMA	 20
4.1. Büyüme İle İlgili Bulgular	20
4.1.1. Toprak Üstü Aksam Kuru Madde Ağırlığı (TÜKMA)	20
4.1.2. Nispi Büyüme Oransal Miktarı (RGR)	24
4.1.3. Net Asimilasyon Miktarı (NAR)	28
4.1.4. Yaprak Alan Oranı (LAR)	31
4.1.5. Yaprak Alan İndeksi (LAI)	34

4.1.6. Yaprak Alan Süresi (LAD)	38
4.1.7. Ürün Büyüme Miktarı (CGR)	41
4.2. Tane Verimi Ve Verimle İlgili Bulgular	44
4.2.1. Bitki Boyu	44
4.2.2. Bakla Sayısı.....	45
4.2.3. Bakladaki Tane Sayısı.....	46
4.2.4. Bin Tane Ağırlığı	48
4.2.5. Biyomas.....	48
4.2.6. Tane Verimi	49
4.3. Farklı Gelişme Dönemlerinde Saptanan Bazı Özellikler ile Tane Verimi Arasındaki İlişkiler	52
4.3.1. Yavaş Vejetatif Büyüme Dönemi	52
4.3.2. Hızlı Vejetatif Büyüme Dönemi	53
4.3.3. Çiçek Dönemi.....	54
4.3.4. Tane Doldurma Dönemi.....	56
5. SONUÇLAR.....	58
6. KAYNAKLAR DİZİNİ	61
7. ÖZGEÇMİŞ	66

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. Gelişme dönemlerine göre çalışma yıllarına ait Toprak Üstü Aksam Kuru Madde Ağırlığı (kg/da)	24
Şekil 4.2. Gelişme dönemlerine göre çalışma yıllarına ait Nispi Büyüme Oransal Miktarı (g/g/gün).....	26
Şekil 4.3. Gelişme dönemlerine göre çalışma yıllarına ait Net Asimilasyon Miktarı (g/m ² /gün)	29
Şekil 4.4. Gelişme dönemlerine göre çalışma yıllarına ait Yaprak Alan Oranı (cm ² /g)	32
Şekil 4.5. Gelişme dönemlerine göre çalışma yıllarına ait Yaprak Alan İndeksi (m ² /m ²)	36
Şekil 4.6. Gelişme dönemlerine göre çalışma yıllarına ait Yaprak Alan Süresi (LAD) (m ² /m ²)	39
Şekil 4.7. Gelişme dönemlerine göre çalışma yıllarına ait Ürün Büyüme Miktarı (CGR) ((g/m ² /gün).....	42



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1. Yıllara Göre Ülkemizde ve Dünyada Bakla Üretimi, Ekim Alanı ve Verimi	2
Çizelge 2. Yıllara Göre Önemli Bakla Üreticisi Ülkelerin Üretimi, Ekim Alanı ve Verimi	3
Çizelge 3.1. İzmir’de bakla yetiştirme dönemine ait 2005-2006 ve 2006-2007 yılları ile çok yıllık bazı iklim verileri	12
Çizelge 3.2. Deneme Alanına ait Toprak Analiz Sonuçları	13
Çizelge 3.3. Denemede Kullanılan Bakla Genotipleri	14
Çizelge 4. 1. TÜKMA özelliğinin ölçümlenen varyans analiz bileşenleri ve bunların gelişme dönemlerindeki kareler ortalaması	20
Çizelge 4.2. 2005-2006 ve 2006-2007 yılları arasında yapılan 12 bakla genotipinin dört gelişme dönemi içinde oluşturdukları Toprak Üstü Aksam Kuru Madde ağırlığı değerleri (kg/da).....	22
Çizelge 4.3. Nispi Büyüme Oransal Miktarının (RGR) Varyans Bileşenleri ve Bunların Gelişme Dönemlerindeki kareler ortalaması	24
Çizelge 4.4. 2005-2006 ve 2006-2007 yılları arasında yapılan 12 bakla genotipinin dört gelişme dönemi içinde oluşturdukları Nispi Büyüme Oransal Miktarı (RGR) (g/g/gün)	27
Çizelge 4.5. Net Asimilasyon Miktarının (NAR) Varyans Bileşenleri ve Bunların Gelişme Dönemlerindeki kareler ortalaması	28
Çizelge 4.6. 2005-2006 ve 2006-2007 yılları arasında yapılan 12 bakla genotipinin dört gelişme dönemi içinde oluşturdukları Net Asimilasyon Miktarı (NAR) g/m ² /gün	30
Çizelge 4.7. Yaprak Alan Oranının (LAR) Varyans Bileşenleri ve Bunların Gelişme Dönemlerindeki kareler ortalaması	31
Çizelge 4.8. 2005-2006 ve 2006-2007 yılları arasında yapılan 12 bakla genotipinin dört gelişme dönemi içinde oluşturdukları Yaprak Alan Oranı (LAR) (cm ² /g).	33
Çizelge 4.9. Yaprak Alan İndeksinin (LAI) Varyans Bileşenleri ve Bunların Gelişme Dönemlerindeki kareler ortalaması	34

ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.10. 2005-2006 ve 2006-2007 yılları arasında yapılan 12 bakla genotipinin dört gelişme dönemi içinde oluşturdıkları Yaprak Alan İndeksi (LAI) (m^2/m^2).....	37
Çizelge 4.11. Yaprak Alan Süresinin (LAD) Varyans Bileşenleri ve Bunların Gelişme Dönemlerindeki kareler ortalaması	38
Çizelge 4.12. 2005-2006 ve 2006-2007 yılları arasında yapılan 12 bakla genotipinin dört gelişme dönemi içinde oluşturdıkları Yaprak Alan süresi (LAD) (m^2/m^2).	40
Çizelge 4.13. Ürün Büyüme Miktarının (CGR) Varyans Bileşenleri ve Bunların Gelişme Dönemlerindeki kareler ortalaması	41
Çizelge 4.14. 2005-2006 ve 2006-2007 yılları arasında yapılan 12 bakla genotipinin dört gelişme dönemi içinde oluşturdıkları Ürün Büyüme Miktarı (CGR) ($g/m^2/gün$).....	43
Çizelge 4.15. 2005-2006 ve 2006-2007 yıllarında yürütülen çalışmada 12 bakla genotipinin bitki boyuna ait varyans analizi ...	44
Çizelge 4.16. 2005-2006 ve 2006-2007 yıllarında yürütülen çalışmada 12 bakla genotipinin bitkide bakla sayısına ait varyans analiz tablosu.....	45
Çizelge 4.17. 2005-2006 ve 2006-2007 yıllarında yürütülen çalışmada 12 bakla genotipinin bakladaki tane sayısına ait varyans analiz tablosu.....	46
Çizelge 4.18. 2005-2006 ve 2006-2007 yıllarında yürütülen çalışmada 12 bakla genotipinin Bitki boyu (cm), Bitkide bakla sayısı (adet/bitki) ve Baklada tane sayısı (adet/bakla)'na ait veriler	47
Çizelge 4.19. 2005-2006 ve 2006-2007 yıllarında yürütülen çalışmada 12 bakla genotipinin bin tane ağırlığına ait varyans analiz tablosu.....	48
Çizelge 4.20. 2005-2006 ve 2006-2007 yıllarında yürütülen çalışmada 12 bakla genotipinin biyomas'ına ait varyans analiz tablosu	49

ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.21. 2005-2006 ve 2006-2007 yıllarında yürütülen çalışmada 12 bakla genotipinin tane verimine ait varyans analiz tablosu	49
Çizelge 4.22. 2005-2006 ve 2006-2007 yıllarında yürütülen çalışmada 12 bakla genotipinin Bin tane ağırlığı (g), Biyomas (kg/da) ve tane verimi (kg/da)'ne ait veriler	51
Çizelge 4.23. 2005-2006 ve 2006-2007 yıllarında yürütülen çalışmada Yavaş Vejetatif Büyüme Dönemine ait bazı parametreleri ile tane verimi arasındaki korelasyon katsayıları	52
Çizelge 4.24. 2005-2006 ve 2006-2007 yıllarında yürütülen çalışmada Hızlı Vejetatif Büyüme Dönemine ait bazı parametreleri ile tane verimi arasındaki korelasyon katsayıları	53
Çizelge 4.25. 2005-2006 ve 2006-2007 yıllarında yürütülen çalışmada Çiçek Dönemine ait bazı parametreleri ile tane verimi arasındaki korelasyon katsayıları	54
Çizelge 4.26. 2005-2006 ve 2006-2007 yıllarında yürütülen çalışmada Tane Doldurma Dönemine ait bazı parametreleri ile tane verimi arasındaki korelasyon katsayıları	56



1. GİRİŞ

Bakla (*Vicia faba* L.), *Fabaceae* (*Leguminaceae*) familyasında yer alan, gıda ve yem bitkisi olarak tarımı yapılan tek yıllık bir bitkidir. Eser (1979) tarafından bitkinin anavatanının güneybatı Asya olduğu bildirilmekle beraber Hawtin ve Stewart tarafından (1979) gen merkezinin Türkiye, Suriye ve Filistin olduğu belirtilmektedir. Ülkemizde bakla yetiştiriciliği hem kışlık hem de yazlık olarak yapılmaktadır. İri ve küçük taneli iki formu olan baklanın Suriye, Filistin, Tunus, Cezayir, Fas ve Yunanistan'da iri taneli formları; İran, Türkmenistan, Afganistan ve Kuzey Hindistan'da ise küçük taneli formları yetişmektedir. İlkbahar aylarında daha çok taze olarak tüketilen bakla, taze iç bakla ve kuru iç bakla olarak da tüketilmektedir. Ayrıca toprağa azot katkısı nedeniyle çiftçiler tarafından yeşil gübre olarak da kullanılmaktadır.

Tüm baklagillerde olduğu gibi bakla iyi bir münavebe bitkisidir. Tanelerinde yüksek oranda protein ihtiva ettiğinden hem taze hem de kuru olarak tüketilebilen değerli bir bitkisel protein kaynağıdır. Bakla yemeklik tane baklagiller içinde mercimek, nohut ve kuru fasulyeden sonra 4. sırada yer alır. Akdeniz'den Karadeniz'e kadar bütün sahil kesiminde yetişme özelliğinde olmakla beraber üretimin % 80'i Ege ve Güney Marmara'da yoğunlaşır. Toplam üretim alanının ve üretim miktarının %75'ine sahip olan Balıkesir ve Çanakkale illeri en fazla bakla yetiştirilen illerdir. Akdeniz ve Güney Ege'de turfanda sebze olarak yetiştirilen bakla Kuzey Ege ve Güney Marmara'da kuru tanesi için yetiştirilir.

Baklanın verimi, çeşit özelliğine, ekim zamanına, hasat zamanına ve değerlendirme şekline göre farklılıklar gösterir. Taze bakla olarak 1000-1500 kg/da; iç bakla olarak 2000-2500 kg/da; kuru tane olarak ise 150-300 kg/da olarak ürün elde edilebilir.

Bakla, zengin bitkisel protein ve karbonhidrat içermesi bakımından insan sağlığı için çok önemlidir. Ayrıca demir ve kalsiyum mineralleri açısından da çok zengin olan baklada A, C, B ve B₂ vitaminleri de bulunur. Kuru bakla % 20-36 protein içeriği ile hem insan hem de hayvan beslenmesinde büyük önemi olan bir sebzedir. Yeşil baklada protein miktarı % 5-7, süt olumundaki yeşil tohumlarında ise % 3-10'dur. Erken olgunlaşan çeşitlerde protein oranı düşerken, geç olgunlaşan çeşitlerde artmaktadır.

Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) 2016 verilerine göre, 2003-2014 yılları arasında ülkemizde ve Dünya'daki bakla ekiliş alanı, üretim ve verim değerleri Çizelge 1'de verilmiştir (FAO, 2016).

Çizelge 1. Yıllara Göre Ülkemizde ve Dünya'da Bakla Üretimi, Ekim Alanı ve Verimi

Yıllar	Türkiye			Dünya		
	Üretim (ton)	Ekili Alan (ha)	Verim (kg/ha)	Üretim (ton)	Ekili Alan (ha)	Verim (kg/ha)
2003	33.000	17.000	1.941	4.524.561	2.711.226	1.668
2004	30.000	15.000	1.986	4.291.244	2.646.346	1.621
2005	28.000	12.400	2.258	4.426.495	2.633.690	1.680
2006	21.316	10.538	2.022	4.080.345	2.408.862	1.694
2007	21.043	10.846	1.940	3.882.840	2.448.426	1.585
2008	20.668	10.261	2.014	4.258.708	2.475.427	1.720
2009	21.150	9.383	2.254	4.288.920	2.446.012	1.753
2010	19.898	8.291	2.400	4.167.451	2.485.444	1.676
2011	19.678	7.442	2.644	4.419.747	2.410.765	1.833
2012	18.410	8.533	2.157	4.561.900	2.512.607	1.815
2013	17.826	7.075	2.519	4.334.484	2.420.474	1.790
2014	14.927	5.911	2.525	4.297.455	2.366.962	1.815

Kaynak: FAO (2016)

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, 2003 yılından 2014 yılına kadar gelinen süreçte, dünyada bakla üretimi ve buna bağlı olarak ekili alanlar hemen hemen değişiklik göstermezken, Ülkemizde hızlı bir azalış gözlenmiştir. 2003 ve 2014 yılları arasında ülkemizde ekili alan neredeyse 1/3 oranında azalmış ve üretim miktarı da yarı yarıya düşmüştür. Ancak bu olumsuzluklara karşın verim artışında önemli bir yükseliş görülmüştür. Dünya'da ki verim artışı ise ülkemize göre daha düşük oranda gerçekleşmiştir.

Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) 2016 verilerine göre, 2003-2014 yılları arasında Dünya'da bakla ekimi yapılan önemli ülkelerdeki bakla ekiliş alanı, üretim ve verim değerleri Çizelge 2'de özetlenmiştir.

Çizelge 2. Yıllara Göre Önemli Bakla Üreticisi Ülkelerin Üretimi, Ekim Alanı ve Verimi

Yıllar	Avusturalya			Çin			Etiyopya			Fransa			Mısır		
	Üretim (ton)	Ekili Alan (ha)	Verim (kg/ha)	Üretim (ton)	Ekili Alan (ha)	Verim (kg/ha)	Üretim (ton)	Ekili Alan (ha)	Verim (kg/ha)	Üretim (ton)	Ekili Alan (ha)	Verim (kg/ha)	Üretim (ton)	Ekili Alan (ha)	Verim (kg/ha)
2003	277.000	155.000	1.787	2.142.000	1.180.000	1.815	430.196	439.198	979	276.300	78.240	3.531	336.840	106.070	3.175
2004	167.500	194.500	861	1.806.000	1.060.000	1.703	551.984	465.334	1.186	364.549	79.345	4.594	330.490	101.160	3.267
2005	329.000	183.000	1.797	2.000.000	1.045.000	1.913	516.180	460.577	1.120	372.179	100.392	3.707	281.650	83.230	3.384
2006	108.000	186.637	578	1.730.000	875.000	1.977	599.128	427.719	1.400	290.480	77.643	3.741	247.490	73.650	3.360
2007	138.000	133.000	1.037	1.620.000	962.000	1.684	576.156	458.202	1.257	245.966	53.447	4.602	301.770	89.030	3.389
2008	217.000	129.000	1.682	1.800.000	945.000	1.904	688.667	520.520	1.323	314.683	60.697	5.184	246.801	71.445	3.454
2009	192.000	134.000	1.432	1.650.000	875.000	1.885	610.845	512.067	1.192	437.472	88.306	4.954	297.620	86.519	3.439
2010	250.000	165.000	1.515	1.400.000	870.000	1.609	697.798	459.184	1.519	483.302	151.342	3.193	233.523	77.149	3.026
2011	349.958	174.995	1.999	1.734.000	872.000	1.988	714.796	457.560	1.562	344.840	91.429	3.771	174.631	55.200	3.163
2012	425.000	160.000	2.656	1.735.000	953.000	1.820	943.964	574.061	1.644	273.539	60.340	4.533	140.713	41.121	3.421
2013	297.500	112.000	2.656	1.586.000	922.000	1.720	991.700	538.458	1.841	245.546	68.096	3.605	157.639	44.065	3.577
2014	308.840	142.100	2.173	1.595.000	925.000	1.724	838.944	443.107	1.893	278.645	74.924	3.719	158.000	46.200	3.419

Kaynak: FAO 2016

Çizelge 2 incelendiğinde 2003-2014 yılları arasında, bakla ekimi ve üretimi sırasıyla en fazla Çin, Etiyopya, Avusturalya, Fransa ve Mısır'da yapılmaktadır. Buna karşın verim (kg/ha) en fazla sırasıyla Fransa, Mısır, Avusturalya, Çin ve Etiyopya'da gerçekleşmiştir. Ancak ekili alanın en fazla olduğu Çin'de en düşük verim (kg/ha) alınmıştır. Oysa ekili alanın az olduğu Mısır'da verim (kg/ha) oldukça yüksek olup Fransa'ya çok yakın elde edilmiştir.

Ülkemizde bakla üretiminin azalmasının en önemli nedenlerinden birisi sulanabilir tarım arazilerinin artmasıdır. Diğer önemli nedeni ise uygulamada karşılaşılan sorunlar dikkate alınarak, ıslah çalışmalarında yüksek verimli ve dayanıklı bakla çeşitlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu sorunlar arasında ilk sırayı yeşil ya da kuru tane veriminin yükseltilmesi ve verim stabilitesini ıslah etmek yer almaktadır.

Verimin kompleks bir özellik olması ve kalıtım derecesinin düşük olması bakla tohumunun seçiminde sınırlı bir ilerleme sağlanmasına neden olmaktadır. Bu nedenle son yıllarda yapılan çalışmalar, verimle ilişkili yüksek kalıtsal karakterler üzerinde ağırlık kazanmıştır. Birçok yemeklik baklagil türünde olduğu gibi baklada da verime etki eden karakterler ile verim arasındaki ilişki oldukça büyüktür. Bu nedenle verimi etkileyen karakterlerden bir veya birkaçını seçip kullanmak suretiyle verim artışında başarı sağlanabilir. Örneğin değişik fenolojik veya morfolojik özelliklerden; çiçek başlangıcı, çiçeklenme süresi, tane tutma, olgunlaşma süresi, kardeş sayısı ve bitki boyu gibi karakterler verimi arttırmak için seleksiyon kriteri olarak kullanılabilir. Bakla ıslahında verimle sıkı ilişkili olan ve kalıtım derecesi yüksek karakterlerin dikkate alınarak seçilmesi büyük önem taşımaktadır.

Görüldüğü gibi bakla gelişme dönemi boyunca verimini etkileyen pek çok ekolojik ve fizyolojik etkenin etkisi altında kalmaktadır. O nedenle yapılan bazı çalışmalarla farklı toprak tiplerinin (Soper, 1952), yetiştirme dönemi boyunca sıcaklık değerlerinin (Kay, 1979), çiçek dökülmesine sebep olan su stresinin (Lawes, 1980), yabancı otlarla mücadelenin (Hewson et al., 1973), tohum büyüklüğünün (Salih ve Salih, 1980; Salih, 1982) verim üzerindeki etkileri ortaya konmuştur. Ancak verimin vejetasyon dönemi boyunca meydana gelen farklı fizyolojik olayların bir sonucu olarak meydana gelmesi dikkate alındığında; farklı gelişme dönemlerinde verimle ilişkili özelliklerin verime olan etkisi ve katkısı ve

bir sonraki gelişme döneminde söz konusu etkilerin ne derece değiştiği bilinmesi gerekmektedir.

Bakla’da verime etki eden karakterler ile verim arasındaki ilişki oldukça büyük olduğundan bu çalışmada kışlık olarak yetiştirilen 7 adet bakla hattı ve 5 adet bakla çeşidi olmak üzere toplam 12 adet bakla genotipinde vejetasyon dönemi boyunca dört farklı gelişme döneminde verim ile büyüme analizi parametreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Her bir gelişme döneminde ayrı ayrı büyüme parametreleri saptanarak her bir büyüme parametresinin gelişme dönemindeki değerleri ile tane verimi arasındaki ilişkiler ortaya konacak ve verim üzerindeki etkisi belirlenecektir.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bakla, vitamin ve protein açısından oldukça zengin bir besin maddesidir. Kırmızı et tüketmesi tavsiye edilmeyen kişiler tarafından protein kaynağı olarak kullanılır. Taze ve kuru olarak tüketilebilir. Bakla insan sağlığı açısından da önemli olup bağışıklık sistemini güçlendirdiği, böbrek ve idrar yollarının daha verimli çalışmasını sağladığı, romatizma ve ura iyi geldiği yönünde bilgiler bulunmaktadır. Ayrıca diğer pek çok yararları da bulunmaktadır (Çiftçi 2004).

Türkiye’de bakla ekim alanı ve buna bağlı olarak bakla üretimi özellikle 2000’li yıllarda düşmeye başlamış ve sonrasında hızla azalmıştır. Ülkemizde azalan bakla üretiminin artırılması için alınması gereken önlemlerin en başında üretimden vazgeçen üreticilerin yeniden bakla üretime yönlenebilmesi için prim desteklemesi arttırılmalıdır. Diğer taraftan özellikle hasat dönemlerinde bakla ithalatına mümkün olduğunca izin verilmemelidir. Sertifikalı tohum kullanımının yaygınlaştırılması için tohum desteği devam ettirilmelidir. Hastalıklara dayanıklı, verimi yüksek yeni bakla çeşitleri geliştirilmelidir. Sektörün tüm taraflarının bir araya geldiği bakla konseyi aktif şekilde çalışmalıdır. Üreticilerin pazarlamada söz sahibi olabilmeleri için bakla üretici birlikleri kurulmalı, kurulacak birliklerin etkin olabilmesi için kurulum aşamasında desteklenmelidir. Toprak verimliliğinin artırılması ve korunması yönünden önemli katkılar sağlayan baklanın ekim nöbetine alınması teşvik edilmelidir. İhracatın artırılması için dış pazar istekleri dikkate alınarak üretim yapılmasına önem verilmelidir (Anonim, 2012; TÜİK, 2014).

Bakla bitkisinde geçmişten günümüze kadar çok sayıda bilimsel araştırma yapılmıştır. Bu çalışmaların nihai hedefi yüksek verimli ve kaliteli bakla çeşit veya genotiplerini belirlemek, verimin oluşumunda meydana gelen agronomik ve fizyolojik olayları irdelemek, stres koşulları altında bitkinin vermiş olduğu reaksiyonları incelemek ve bunun verim üzerindeki etkisini belirlemek ve ayrıca verim oluşumuna katkıda bulunan parametreleri saptamaktır. Baklada yapılan bu çalışmalar aşağıda tarih sırasına göre verilmiştir.

Kay (1979), baklanın subtropik ve ılıman iklimlerde en iyi sonucu verdiğini ve yetiştirme dönemleri boyunca 18-27 °C arası sıcaklık değerlerinin en uygun olduğunu, çiçeklenme dönemindeki yüksek sıcaklıkların çiçek dökülmesine dolayısıyla tane tutumunun düşmesine neden olduğunu bildirmiştir.

Lawes (1980)'e göre çiçek ve bakla dökülmesi su stresi ile büyük ölçüde artmaktadır. Bakla yetersiz suya hassas olduğu kadar özellikle serin ve nemli bölgelerde çiçeklenme öncesi yağın yoğun yağış veya sulamaya da hassastır. Çünkü bu durum bitki boyunun uzamasına, aşırı vejetatif büyüme nedeniyle çiçek oluşumunun azalmasına veya çiçek dökülmesinin artmasına, olgunluğun gecikmesine ve hastalıkların artmasına sebep olmaktadır.

Skjelvag (1981), baklanın minimum çimlenme sıcaklığının 1-2 °C, optimum çimlenme sıcaklığının ise 20-25 °C olduğunu, hızlı bir çimlenme ve iyi bir çıkış için sıcaklığın en az 10 °C'a çıkmasını beklemek gerektiğini, kontrollü şartlarda 12-21 °C arasındaki sabit sıcaklıklarla yapılan denemede sıcaklık arttıkça çimlenme oranının, çıkışa kadar geçen gün sayısının, sapın günlük uzama miktarının, bitki boyunun ve oluşan yaprak miktarının lineer şekilde arttığını saptamıştır.

Hebblethwaite (1970); Hebblethwaite et al. (1977); Newton and Hill (1977); Ziliotto and Toniolo (1979), yaptıkları çeşitli araştırmalarda kışlık ekimin 0.25 ile 3 t/ha arasında yazlık ekime oranla daha yüksek verimli olduğunu saptamışlardır.

Salih ve Salih (1980) ve Salih (1982), aynı çeşidin tohumlarını küçük, orta ve iri olarak gruplara ayırarak yaptıkları çalışmalarda tohum büyüklüğünün verime etkisinin çok az ve önemsiz olduğunu göstermişlerdir.

McEwen et al. (1981), sulamayla elde edilen daha uzun boylu bitkilerin, ışığı kesmek ve fotosentez yapmak için daha fazla yeşil gövde alanlarına sahip olduğunu, ancak yüksek rüzgarlarda veya yoğun nemle yüklü olduğunda hasara karşı daha hassas oldukları ve bu nedenle verimin düştüğü bildirilmiştir (Sepetoğlu, 2002).

Costa et al. (1997), 1991-1992 yıllarında yaz boyunca tarla koşullarında yetiştirilen bakla bitkisi tarafından kullanılan havanın büyüme ve radyasyon üzerine etkileri araştırılmıştır. 7 gün arayla yaprak alanı ve bitkinin kuru madde ağırlığı ölçülmüştür. Hava sıcaklık değerleri ve ürün tarafından kullanılan radyasyon, güneş radyasyonu ve yağış değerleri sezon boyunca toplanmıştır. 1992'de ılık yaz koşulları altında bitkilerin yaprakları daha büyük oranda genişlemiş fakat büyüme periyodu kısalmıştır. 1991 ve 1992 boyunca hakim olan farklı hava koşulları ürünlerin davranışlarında büyük farklar göstermiştir.

Ürünlerdeki morfolojik ve fizyolojik değişikliklerdeki farklılıklar nedeniyle herhangi bir sonuca ulaşamamışlardır.

Bitki büyümesi için ekspresyon denklemi spesifik çevre koşulları altında büyümeyi tahmin etme potansiyeline sahiptir. Uygun parametrelerin seçimi bakla, bezelye ve mercimeğin tarla denemelerinden elde edilen veriler kullanılarak değerlendirilmiştir. Denemelerde, büyüme modellerindeki farklılıklar nedeniyle ve esas neden olarak sıcaklıklardaki farklılıklar ile ilişkili maksimum büyüme oranındaki farklılıklar bildirilmiştir (Dennett and Ishag, 1998).

Hassan et al (2001), kurak koşullarda bakla bitkisinin hem kökünün hem de sürgününün Nispi Büyüme Oransal Miktarında (RGR) önemli düzeyde bir düşüş görüldüğünü belirtmişlerdir.

Geren ve Alan (2005) tarafından İzmir Ödemiş'te yapılan çalışmada kullanılan bakla çeşitlerindeki bitki boylarının sıcak yıllarda daha fazla olduğu tespit edilmiş olup bitki boyu değerleri 2003 yılında 129.1 cm ile 136.4 cm arasında, 2004 yılında ise 71.1 cm ile 83.6 cm arasında değişmiştir.

Shannag and Ababneh (2007), Ürdün'de sera koşullarında, afit yoğunluğunun bakla bitkisinin büyümesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Sonuçta bakla bitkisinin vejetatif gelişme boyunca afit beslenmesinden etkilendiğini ve başlangıç afit yoğunluğu orantılı olarak arttığında zararın büyüklüğünün arttığı ortaya koymuşlardır.

1997-2000 yılları arasında nohut bitkisinde bazı büyüme ve büyüme analizi parametrelerinin değişik fenolojik dönemler ile arasındaki ilişkileri saptamıştır. Tane verimi ile yaprak alan süresi (LAD) arasındaki korelasyonların, yavaş vejetatif büyüme ve çiçeklenme dönemlerinde diğer parametrelere göre yüksek bulunduğunu bildirmiştir.

Odabaş vd. (2007), bu çalışmada bakla bitkisinin büyüme parametreleri (yaprak alanı, yaprak ağırlık oranı, spesifik yaprak alanı, yaprak alanı oranı, net asimilasyon oranı ve relatif büyüme oranı) ile sıcaklık ve ışık yoğunluğu arasındaki ilişkileri izlemiştir. Sonuçta baklada en yüksek yaprak alanı, düşük ışık yoğunluğu ve düşük sıcaklıkta gözlenmiştir. Yaprak ağırlık oranı, bütün ışık yoğunluklarında değişmezken sıcaklık 28°C üzerine çıktığında artmıştır. En yüksek spesifik yaprak alanı ve yaprak alanı oranı, düşük ışık yoğunluğu ve düşük sıcaklıkta bulunmuştur. En yüksek net asimilasyon oranı, yüksek ışık yoğunluğu

ve düşük sıcaklıkta gözlenirken relatif büyüme oranı ise yüksek ışık yoğunluğu ve yüksek sıcaklıkta gözlenmiştir.

Daur (2008) tarafından baklada bazı büyüme ve besin elementlerinin alınının dinamiği ile bunların verimle ilişkisi üzerine 2005-2007 yılları arasında 12 bakla genotipi ile bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada baklanın bitki boyu, yandallı dal sayısı, yaprak alan indeksi, nodozite sayısı ve ağırlığı, yaprak, kök ve toprak üstü aksam kuru madde ağırlığı ölçümleri yapılarak topraktan kaldırdığı bazı besin elementlerinin (azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum) verime etkisi ortaya konmaya çalışılmıştır. Vejetatif gelişmenin en hızlı olduğu ve çiçeklenmenin en yoğun olduğu dönemde büyüme parametrelerinin verime olan etkisinin önemli derecede olduğu belirtilmiştir.

Golezani et al. (2009), İran'da üç farklı bakla çeşidinde farklı sulama rejimlerinin büyüme ve tane verimi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Sonuç olarak sınırlı sulama altında birim alana düşen tane verimi, iyi sulama yapılan alana göre oldukça düşük çıkmıştır. Baklanın su stresine duyarlı bir bitki olduğu, vejetatif büyüme ve üreme aşamaları sırasında verim elde edebilmek için yeterli miktarda su verilmesi gerektiği ortaya konmuştur.

Chaieb et al. (2010), yedi bakla genotipi kullanarak spesifik çeşitliliği aydınlatmak için protein içeriği kadar büyüme ve verim parametrelerini de kullanmışlardır. Bunlar kök uzunluğu, taze ve kuru yaprak ağırlığı, nodüllerin ağırlığı ve adedi, protein içeriği, çiçek sayısı, dökülen çiçek sayısı, nodül sayısı ve tohum sayısı özellikleri olup bu özellikler yedi bakla genotipinde belirlenmiş ve aralarında önemli farklılıklar görülmüştür. Protein içeriği, tohum/nodül sayısı ve kök uzunluğu arasında pozitif ilişki görülürken olgunlaşma gün sayısı arasında negatif ilişki bulunmuştur.

Qados (2011), Suudi Arabistan'da serada yaptığı çalışmalarda sodyum klorid konsantrasyonlarının (0.0, 60, 120, 240 mM) bakla tohumlarının protein içeriği, klorofil içeriği ve ozmotik potansiyelinin büyüme üzerine etkilerini araştırmıştır. Sodyum kloridin düşük ve orta konsantrasyonlarında bitki boyu artarken yüksek konsantrasyonda düştüğü görülmüştür. Düşük konsantrasyonda yaprak alanı ve yaprak sayısında belirgin bir fark görülmezken yüksek konsantrasyonlarda düştüğü bulunmuştur.

Martini et al. (2012), 2008-2009 yıllarında sonbahar ve kış sezonunda Yeni Zelanda'da yaptıkları çalışmada bakla bitkisinden yetiştirme periyodu boyunca

hasada kadar periyodik örneklemeler yapmışlardır. Bakla verimi, ekim ve hasat tarihleri boyunca 4.420 ila 21.340 kg kuru madde ağırlığı/ha arasında değişmiştir. Düşük verim, hastalık salgınına, kar hasarına ve kış öncesinde kritik yaprak alanı endeksine ulaşamamasına bağlanmıştır. Yaprak alan endeksi ile sıcaklık arasında önemli bir pozitif ilişki olup doğrudan verimi etkilediği ortaya konmuştur.

Nejad (2012), İran’da fasulye çeşitlerinde düşük seviyelerde azotlu gübre denemeleri yapmıştır. Deneme sonucunda azot artışı ile fasulye çeşitlerindeki kuru madde miktarı %1 oranında belirgin bir artış göstermiştir. Bitkilerdeki fotosentezin artmasıyla yaprak alan endeksi ve kuru madde miktarı artış göstermiştir.

Ruggiero et al. (2012), 2008-2009 yıllarında İtalya’da tarla koşullarında on bitki türü üzerinde yaptığı çalışmada relatif büyüme oranlarını (RGR) belirlemiştir. Kısa süreli periyotlar (14 gün) için RGR, her zaman net asimilasyon oranı (NAR) ile pozitif korelasyon göstermiştir. İlk iki ayda RGR, morfolojik özelliklerle (LAR, SLA ve LMR)’de NAR ile pozitif korelasyona sahip olduğu bulunmuştur.

Al-Suhaibani et al. (2013)’e göre bakla bitkisinde bitki büyüme parametreleri, nispi büyüme oransal miktarı (RGR), net asimilasyon oransal miktarı (NAR) ve yaprak alanı süresi (LAD) bitki yoğunluğundan önemli derecede etkilenmiştir. 2011 ve 2012 yıllarında değişik aralıklara yerleştirdiği damlama sulamalarla yaptığı çalışmada en yüksek RGR ve NAR değerlerini 6-8 bitkide bir yerleştirilen damlamadan elde edildiğini, en düşük değerlerin ise 10-12 bitkide bir yerleştirilen damlamadan elde edildiğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte bitki yoğunluğunun artırılması bitki boyunu arttırmış ve dal sayısını azaltmıştır.

Badr et al. (2013), 2011 ve 2013 yıllarında Mısır’da 31 Ekim ve 30 Kasım tarihlerinde yapılan bakla ekiminde bitki boyu, kök uzunluğu, bitki büyüme oranı, yaprak/bitki sayısı ile kuru ağırlıkları değerlendirmişlerdir. Erken ekimin yapıldığı 31 Ekim tarihinde önemli artışlar görüldüğü bununla beraber bitki başına tohum verimi ile azot ve fosfor içeriğinin de arttığını belirtmişlerdir.

Kayan vd. (2014), nohut bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme, bakla doldurma ve hasat) toprak üstü ve toprak altı kütle ağırlığı, kök/gövde oranı ağırlığı ve uzunluğu, yaprak alan indeksi, net asimilasyon oranı sulanan ve sulanmayan koşullarda incelemişlerdir. Çalışma

sonunda nohudun generatif dönemine yakın sulama yapılması durumunda bitki gelişiminin olumlu etkilenecek verim artışı sağlanacağı ortaya konmuştur.

Kulig et al. (2014), 2006-2008 yılları arasında Polonya’da yaptığı çalışmalarda baklanın kök sistemi ile toprak üstü vejetatif gelişmesinin ve bitki koruma metotlarının verime olan etkisi araştırmışlardır. Bunun için konvansiyonel ve ekolojik bitki koruma metotları kullanılarak mücadele yapılmıştır. Çalışma sonucunda bakla bitkisinin tohum verimi konvansiyonel bitki koruma metodu kullanıldığında %72.6 oranında bulunurken ekolojik bitki koruma metodu kullanıldığında %26.1 oranında bulunmuştur. Ayrıca konvansiyonel bitki korumanın yaprak alan indeksini belirgin olarak arttırdığı ortaya konurken kök sisteminde her iki yönteminde bir etkisi olmadığı ortaya konmuştur.

Gezahegn et al. (2016), Etiyopya’da üç tekerrürlü olarak yaptıkları bir tarla denemesinde bakla bitkisi sıra arası 30, 40 ve 50 cm ile sıra üzeri 8, 10 ve 12 cm aralarla ekilmiştir. Deneme sonuçlarına göre 50 cm sıra arası 12 cm sıra üzeri mesafede her bir bitkinin dal sayısı, bakla sayısı, verimi ve her bakladaki tohum sayısı bakımından önemli derecede yüksek bulunmuştur.

Karayel vd. (2016), Samsun’da iki yıl süreyle baklayı farklı ekim sıklıklarında ekerek yaprak alanı ve verim üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. 50 cm sıra arası kullanıldığında gövde çapı ile arasında pozitif ilişki saptanırken 75 cm sıra arası kullanıldığında baklada tane sayısı ile önemli derecede negatif ilişki olduğu saptanmıştır.

Kubure et al. (2016), Etiyopya’dan yağışlı koşullar altında üç farklı bakla genotipi kullanılarak farklı ekim sıklıklarında 0 ve 46 kg P₂O₅/ha kullanılarak gelişme ve verim üzerindeki değişiklikler belirlenmeye çalışmışlardır. Hektara 46 kg P₂O₅ verildiğinde yeşil aksamda ve tohum veriminde önemli artış olduğu görülmüştür. Fosforlu gübreleme ile tohum verimi, bitki boyu, yaprak alanı ve yaprak alan indeksi arasında pozitif ilişki olduğu ortaya konmuştur.

Koç (2016), tarafından Tekirdağ koşullarında 2012-13 ve 2014-15 yetiştirme yıllarında altı farklı bakla çeşidi ile yapılan bir çalışmada çeşitlerin tane verimi değerleri iki yıl ortalaması olarak 241.44 kg/da ile 317.83 kg/da arasında değişim göstermiştir. Aynı çalışmada 100 tane ağırlıkları iki yıl ortalaması olarak 100.76 g ile 132.84 g arasında varyasyon gösterdiği ortaya konmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Yeri ve Özellikleri

Bu çalışma 2005-06 ve 2006-07 yıllarında İzmir Bornova’da Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne ait deneme tarlalarında yürütülmüştür.

3.1.1.1. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

İzmir Bölge Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğünden alınan deneme yerine ait bazı iklim verileri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. İzmir’de bakla yetiştirme dönemine ait 2005-2006 ve 2006-2007 yılları ile çok yıllık bazı iklim verileri

Aylar	Aylık Sıcaklık Ort. (°C)			Yağış (mm)			Oransal Nem (%)		
	2005-2006	2006-2007	UYO	2005-2006	2006-2007	UYO	2005-2006	2006-2007	UYO
Ekim	17.9	19.2	18.6	22.8	114.5	38.9	61.1	69.7	63.7
Kasım	12.9	12.4	14.0	155.9	63.1	94.9	67.8	68.6	69.5
Aralık	11.3	9.7	10.4	67.5	9.1	147.6	67.0	67.5	72.0
Ocak	6.9	10.6	8.7	77.5	33.1	129.3	65.6	62.2	71.0
Şubat	9.6	10.6	9.3	93.4	22.6	101.1	66.8	66.9	68.4
Mart	12.1	13.4	11.3	180.9	28.2	76.2	68.0	59.8	65.7
Nisan	17.4	16.2	15.6	29.4	19.3	44.6	62.7	48.8	63.4
Mayıs	21.1	22.4	20.6	0.2	44.1	30.3	61.5	52.2	59.3
X - Σ	15.6	18.7	15.5	627.6	334.0	662.9	74.36	70.8	76.4

UYO: Uzun Yıl Ortalaması, X: ortalama, Σ: Toplam

Çizelge 3.1 incelendiğinde denemenin yürütüldüğü yedi aylık dönemde (Kasım-Mayıs arası) her iki yılda da aylık sıcaklık ortalamaları ile oransal nem değerleri çok yıllık ortalamalara yakın seyretmiştir. Çok yıllık yağış ortalamaları toplamı ise 662.9 mm olarak kaydedilirken denemenin ilk yılında bu değer 627.6 mm ile ortalamalara yakın bulunmuş ancak denemenin ikinci yılında 334.0 mm olarak oldukça düşük miktarda gerçekleşmiştir. Bu da yağış miktarı açısından iki yetiştirme yılı arasında çok büyük fark olduğunu göstermiştir.

3.1.1.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme yerinin toprak özellikleri, 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneğinin analizi yaptırılmış ve sonuçlar Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme Alanına ait Toprak Analiz Sonuçları

Yapılan Analizler	Analiz Sonuçları	
pH	7.51	Hafif Alkali
Toplam tuz (%)	0.065	Normal
Kireç (%)	14.63	Kireçli
Kum (%)	35.72	
Mil (%)	30.64	
Kil (%)	33.64	
Bünye		Killi-Tınlı
Organik Madde (%)	2.15	Yeterli
Toplam Azot (%)	0.081	Yeterli
Fosfor (ppm)	0.68	Fakir
Potasyum (ppm)	346	Yeterli
Kalsiyum (ppm)	4158	Yeterli
Magnezyum (ppm)	239	Yeterli
Sodyum (ppm)	58	Yeterli
Demir (ppm)	42.9	Yeterli
Bakır (ppm)	1.62	Yeterli
Çinko (ppm)	2.34	Yeterli
Mangan (ppm)	11.95	Yeterli

3.1.2. Denemede Kullanılan Genotipler

Genetik materyal olarak Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden alınan ve aşağıda isimleri verilen, 12 adet genotip (5 çeşit + 7 hat) kullanılmıştır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Denemede Kullanılan Bakla Genotipleri

No	Genetik Materyalin İsmi	Genotipi
1	FİLİZ – 99	Çeşit
2	ERESEN – 87	Çeşit
3	KITIKI – 2003	Çeşit
4	SEVİL	Çeşit
5	SAKIZ	Çeşit
6	95 ETA 225	Hat
7	95 ETA 249	Hat
8	95 ETA 276	Hat
9	97 ETA 718	Hat
10	97 ETA 727	Hat
11	98 ETA 296	Hat
12	98 ETA 329	Hat

3.2. Yöntem

3.2.1. Denemenin Düzenlenmesi

Deneme üç tekrarlamalı tesadüf blokları deneme deseniyle kurulmuştur. Parseller 6 m uzunluğunda ve 1.4 m (4 sıra × 35 cm sıra arası) genişliğinde olmak üzere 8.4 m²'den oluşmuştur. Bloklar arasında ikişer metre boşluk bırakılmıştır.

3.2.2. Deneme Faktörleri

Denemede 2 faktör ele alınmıştır.

- a) **Bakla genotipleri:** Denemede 12 bakla (*Vicia faba* L.) genotipi kullanılmıştır.
- b) **Yıl:** Deneme 2 yıl sürdürülmüştür.

3.2.3. Kültürel İşlemler

Denemenin yürütüleceği alan 25-30 cm derinliğinde pullukla sürülüp diskaro ile işlenmiş ve tohum ekimi için hazırlanmıştır. Tohumlar elle sıra arası 35 cm mesafede ilk yıl 27.10.2005 tarihinde ikinci yıl ise 13.11.2006 tarihinde kuruya ekilmiştir. İlk yıl 16-18 Kasım tarihlerinde yağın yağmurdan sonra toprakta gerekli nem oluşmuş ve 30.11.2005 tarihinde çimlenme gerçekleşmiştir. İkinci yıl ise ekimi izleyen günlerde yağış olmaması ve toprağın yeterli neme sahip olmaması nedeniyle çimlenmeyi sağlamak için 17 Kasım'da yağmurlama sulama yapılmış olup 01.12.2007 tarihinde çıkış olmuştur. Her iki yılda da ekim tarihinden 40-45 gün sonra sıra üzerinde seyreltme yapılarak m²'de 20 bitki olacak şekilde 14 cm'de bir bitki bırakılmıştır. Her iki yılda da bütün parsellerde aynı agronomik işlemler uygulanmış olup yaklaşık 4.5 kg/da Triple süper fosfat 08 Şubat tarihlerinde el çapasıyla toprağa karıştırılarak uygulanmıştır.

3.2.4. Verilerin Elde Edilmesi

3.2.4.1. Büyüme İle İlgili Verilerin Elde Edilmesi

Vejetasyon dönemi boyunca 1. yıl ve 2. yıl sırasıyla aşağıda belirtilen 4 farklı dönemde her parselden parseli temsil edecek şekilde 10'ar bitki köklerine zarar verilmeden sökülerek alınmıştır. Bu dönemler ve bitkilerin alınma tarihleri aşağıdaki verilmiştir;

- a) Yavaş vejetatif büyüme dönemi: Bitkilerin büyüme aşamasında yavaş vejetatif gelişmelerini tamamlayıp hızlandığı dönemin başlangıcı olan tarihlerde (1. yıl 25.01.2006 ve 2. yıl 25.01.2007)
- b) Hızlı vejetatif büyüme dönemi: Bitkilerin yaklaşık olarak yarısında ilk çiçeklenmenin görüldüğü tarihlerde (1. yıl 23.02.2006 ve 2. yıl 16.02.2007)
- c) Çiçek dönemi: Bitkilerin tamamında çiçeklenmenin tamamen sona erdiği tarihlerde (1. yıl 15.04.2006 ve 2. yıl 10.04.2007)
- d) Tane doldurma dönemi: Yaprakların sararıp dökülmeye başladığı, tanelerin irileştiği ve olgunluğun başladığı dönemdeki tarihlerde (çiçeklenme sonundan 20 gün sonrası) (1. yıl 05.05.2006 ve 2. yıl 30.04.2007)

Bu örnekleme zamanlarında alınan örneklerde Yaprak alanı indeksi (YAI) ve toprak üstü kuru madde ağırlığı (TÜKMA) saptanmıştır.

Yaprak Alanı İndeksi (LAI): Alınan örnek bitkilerin tüm yaprakları kopartılarak sayılmış ve büyüklüklerine göre 4 gruba ayrılmışlardır. Sonra her gruptaki yaprak sayısına göre gruplardan ayrı ayrı alınan yapraklar A4 kağıdına sığacak sayıda düzgün bir şekilde tarayıcı üzerine dizilerek önce taranmış sonra da Flache programına göre siyah kısımların alanı ölçülmüştür. Daha sonra bu alan, tarayıcıda ölçülen yaprak sayısına bölünerek tek yaprağın ortalama alanı bulunmuştur. Bulunan ortalama alan ile örnek bitkilerin yaprak sayısı çarpılarak 10 bitkinin toplam yaprak alanı bulunmuştur. Bu değerler daha sonra m^2/m^2 olacak şekilde hesaplanarak LAI (Yaprak Alanı İndeksi) saptanmıştır.

Toprak Üstü Aksam Kuru Madde Ağırlığı (TÜKMA): Örnek 10 ayrı bitkinin kökleri iyice temizlendikten sonra kök boğazından kesilip ayrı ayrı 105 °C'de kurutulup tartılarak kuru madde ağırlıkları saptanmış ve dekara çevrilmiştir (kg/da). Her dönemin sonundaki değerlerden başındaki değerler çıkartılarak;

A-Yavaş vejetatif büyüme dönemi (YVBD)

B-Hızlı vejetatif büyüme dönemi (HVBD)

C-Çiçek dönemi (ÇD)

D- Tane doldurma dönemi (TDD) içinde oluşan değerler saptanmıştır.

Burada elde edilen değerler kullanılarak her bir dönem için aşağıdaki büyüme analizi parametreleri saptanmıştır (Sepetoğlu, 2002; Hunt, 1990).

1-Nisbi Büyüme Oransal Miktarı (RGR=Relative Growth Rate): Birim zamanda, birim bitki kuru ağırlığı tarafından akümüle edilen kuru ağırlık miktarı veya yaprak alanının kuru ağırlık oluşturabilme etkinliğidir (g/g/gün).

$$RGR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1}$$

formülü ile ifade edilir (Hoffman and Porter, 2002).

W₁: Dönem başındaki bitki kuru ağırlığını,

W₂: Dönem sonundaki bitki kuru ağırlığını,

T₂ – T₁ : İki ölçüm zamanı arasındaki gün sayısı ifade eder.

2- Net Asimilasyon Miktarı (NAR=Net Assimilation Rate): Birim zamanda, birim yaprak alanı tarafından akümüle edilen kuru ağırlık miktarı veya yaprak alanının kuru ağırlık oluşturabilme etkinliğidir ($\text{g/m}^2/\text{gün}$).

$$\text{NAR} = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1} \times \frac{\ln LAI_2 - \ln LAI_1}{LAI_2 - LAI_1} \quad \text{formülü ile ifade edilir.}$$

W₁: Dönem başındaki bitki kuru ağırlığını,

W₂: Dönem sonundaki bitki kuru ağırlığını,

T₂ – T₁ :İki ölçüm zamanı arasındaki gün sayısı

LAI₁ : Birinci dönem yaprak alan indeksi

LAI₂ : İkinci dönem yaprak alan indeksi

3- Yaprak Alanı Oranı (LAR=Leaf Area Ratio): Birim kuru ağırlığa düşen yaprak alanı (cm^2/g).

LAR= LA/W formülü ile ifade edilir.

LA: Yaprak alanını,

W: Bitki kuru ağırlığını ifade eder.

4- Yaprak Alanı İndeksi (LAI= Leaf Area Index): Birim arazi alanına düşen yaprak alanı (m^2/m^2).

LAI= LA/ m^2 formülüyle ifade edilir.

LA: Yaprak alanını ifade eder.

5- Yaprak Alanı Süresi (LAD=Leaf Area Duration): Belli bir zaman süresi içinde, belli bir arazi alanı üzerindeki aktif olan yaprak alanı (m^2/m^2).

LAD= (LAI₁ + LAI₂) x (T₂ – T₁) x ½ formülü ile ifade edilir.

LAI₁ : Birinci dönem yaprak alan indeksi

LAI₂ : İkinci dönem yaprak alan indeksi

T₂ – T₁ : İki ölçüm zamanı arasındaki gün sayısını

6- Ürün Büyüme Miktarı (CGR=Crop Growth Rate): Birim zamanda birim arazi alanının akümüle ettiği kuru ağırlık miktarı veya arazi alanının kuru ağırlık oluşturabilme etkinliği ($\text{g/m}^2/\text{gün}$).

$$\text{CGR} = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1} \times GA \quad \text{formülüyle ifade edilir.}$$

W₁: Dönem başındaki bitki kuru ağırlığını,
W₂: Dönem sonundaki bitki kuru ağırlığını,
T₂ – T₁ : İki ölçüm zamanı arasındaki gün sayısını,
GA : Hasat edilen alan miktarını ifade eder.

3.2.4.2. Verim İle İlgili Değerlerin Elde Edilmesi

Çalışmanın yürütüldüğü 2005-2006 ile 2006-2007 yıllarında her bir genotip için verim ile ilgili değerlerin elde edilmesinde aşağıdaki gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

Bitki boyu: Her bir parselden alınan her bir genotipe ait 10'ar bitki örneğinin toprak üstü kısmından bitkinin en uç noktasına kadar olan kısmı ölçülüp her biri için ayrı ayrı hesaplanarak ortalamaları alınıp bitki boyları bulunmuştur (cm).

Bitkide bakla sayısı: Bitkiler olgunluk dönemine geldiğinde her bir genotipe ait her bir parselden tesadüfen seçilen 10'ar bitkide tüm baklalar sayılarak ayrı ayrı hesaplanıp her genotipe ait bitkideki ortalama bakla sayısı bulunmuştur (adet/bitki).

Baklada tane sayısı: Olgunluk dönemine gelen bitkilerden her bir genotipe ait her bir parselden yapılan örneklemelerle bitkideki bakla sayısı bulunduktan sonra eldeki baklalar açılarak içlerindeki taneler sayılmıştır. Böylece her bir genotipe ait bakladaki ortalama tane sayısı bulunmuştur (adet/bakla).

Bin tane ağırlığı: Olgunluk döneminde her parselden her bir genotipe ait yapılan örneklemelerle dört kez 100'er tane tartılarak ortalamaları alınmış ve bulunan bu değer 10 ile çarpılarak 1000 tane ağırlığı saptanmıştır (g).

Biyomas: Bitkiler olgunluk dönemine geldiğinde her bir genotipe ait her bir parselden 3.5 m²'lik alandan hasat edilen bitkilerin hava kurusu değerlerinin tartılmasıyla ve dekara çevrilmesiyle elde edilmiştir (kg/da).

Tane Verimi: Hasatta her bir genotipe ait parsel başlarından ve sonlarından yarım metrelik kısımları ile parsel kenarlarından birer sıra ayrıldıktan sonra kalan 3.5 m²'lik kısım hasat edilmiştir. Hasat edilen tane verimi değerlerinin dekara çevrilmesiyle elde edilmiştir (kg/da).

3.2.4.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Vejetasyon boyunca 12 genotipe ait dört büyüme dönemi ((1-Yavaş vejetatif büyüme dönemi (YVBD), 2- Hızlı vejetatif büyüme dönemi (HVBD), 3- Çiçek dönemi (ÇD), 4-Tane doldurma dönemi (TDD)) için büyüme parametreleri ayrı ayrı iki yılın ortalama değerleri alınarak çizelge halinde verilmiştir. Her bir gelişme dönemi içerisinde oluşan büyüme parametreleri ile tane verimi arasında korelasyon analizleri yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde PC tabanlı TARİST İstatiksel paket programı kullanılmıştır (Açıkgöz vd., 1994).



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Büyüme İle İlgili Bulgular

Çalışmanın yürütüldüğü İzmir-Bornova ilçesinde 2005-2006 ile 2006-2007 yıllarında 12 bakla genotipine ait Toprak Üstü Kuru Madde Ağırlığı (TÜKMA), Nispi Büyüme Oransal Miktarı (RGR), Net Asimilasyon Oransal Miktarı (NAR), Yaprak Alanı Oranı (LAR), Yaprak Alanı İndeksi (LAI), Yaprak Alan Süresi (LAD) ile Ürün Büyüme Oransal Miktarı (CGR) dört farklı gelişme döneminde (Yavaş Vejetatif Gelişme Dönemi (YVGD), Hızlı Vejetatif Gelişme Dönemi (HVGD), Çiçek Dönemi (ÇD) ve Tane Doldurma Dönemi (TDD)) için varyans analizleri yapılarak aşağıda çizelgeler halinde sıra ile verilmiştir.

4.1.1. Toprak Üstü Aksam Kuru Madde Ağırlığı (TÜKMA)

Çalışmada kullanılan Toprak Üstü Aksam Kuru Madde Ağırlığının (TÜKMA, kg/da) dört farklı gelişme döneminde (YVBD, HVBD, ÇD ve TDD) varyans analiz bileşenleri ve kareler ortalaması Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4. 1. TÜKMA Özelliğinin Ölçümlenen Varyans Analiz Bileşenleri ve Bunların Gelişme Dönemlerindeki Kareler Ortalaması

Varyasyon Kaynağı	SD	YVBD	HVBD	ÇD	TDD
Tekerrür	2	0.271	177.354	4356.148	795.407*
Çeşit	11	280.533**	1001.059**	8262.012**	86.010
Yıl	1	4875.781**	220519.939**	568625.808**	23948.391**
Çeşit x Yıl	11	92.797**	210.775	693.355	122.574
Hata	46	23.661	163.199	1725.796	232.135

* : %5 önemlilik düzeyi

** : %1 önemlilik düzeyi

TÜKMA özelliği; yavaş vejetatif büyüme döneminde (YVBD) çeşitler, yıllar ve çeşit x yıl interaksyonu bakımından istatistiki olarak %1 önemlilik düzeyinde farklılıklar göstermiştir. Hızlı vejetatif büyüme döneminde (HVBD) ve çiçek döneminde (ÇD) çeşitler ve yıllar arasında istatistiki olarak %1 önemlilik düzeyinde farklılıklar görülmüştür.

Tane doldurma döneminde (TDD) ise istatistiki açıdan tekerrürler arasında %5, yıllar arasında da %1 önemlilik düzeyinde farklılıklar bulunmuştur.

Çalışmada kullanılan 12 bakla genotipine ait toprak üstü kuru madde (TÜKMA) ağırlığının yavaş vejetatif büyüme (YVBD), hızlı vejetatif büyüme (HVBD), çiçek (ÇD) ve tane doldurma dönemlerine (TDD) ait bulguları Çizelge 4.2’de verilmiştir.



Çizelge 4.2. 2005-2006 ve 2006-2007 Yılları Arasında Yapılan 12 Bakla Genotipinin Dört Gelişme Dönemi İçinde Oluşturdukları Toprak Üstü Aksam Kuru Madde ağırlığı değerleri (kg/da)

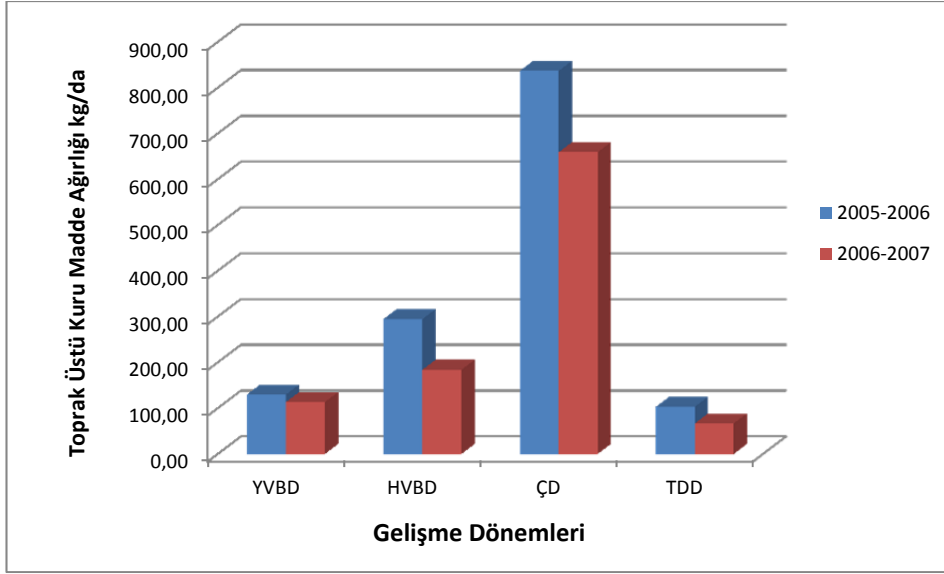
Genotip No	YVBD			HVBD			ÇD			TDD		
	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.
1	129.39bc	118.76a	124.08b-d	321.68	199.98	260.83a	881.89	738.21	810.05a	112.45	72.40	92.43a
2	136.57ab	115.74abc	126.16a-c	306.15	182.85	244.50b	836.27	644.27	740.27bc	107.13	69.07	88.10a
3	124.06c	114.30abc	119.18de	283.11	182.47	232.79b	819.23	616.01	717.62c	107.07	62.53	84.80a
4	108.93d	103.10d	106.02f	256.35	163.29	209.82c	801.51	595.74	698.63c	95.12	75.27	85.19a
5	113.59d	113.77a-c	113.68e	292.80	184.76	238.78b	863.83	700.74	782.28ab	98.47	70.13	84.30a
6	129.38bc	108.71cd	119.05de	299.33	184.71	242.02b	831.35	649.67	740.51bc	100.93	73.67	87.30a
7	131.25bc	110.66b-d	120.95cd	289.01	181.96	235.48b	833.07	642.94	738.01bc	102.07	55.07	78.57a
8	131.07bc	109.68cd	120.37d	282.80	182.30	232.55b	805.40	608.87	707.14c	104.73	62.80	83.77a
9	136.58ab	115.79a-c	126.19a-c	290.87	178.55	234.71b	807.35	624.41	715.88c	101.07	70.93	86.00a
10	136.53ab	116.43a-c	126.48a-c	286.58	183.54	235.06b	817.03	673.07	745.05bc	111.53	62.87	87.20a
11	140.81a	116.69a-c	128.75ab	299.55	191.74	245.64b	866.37	696.34	781.35ab	105.60	64.13	84.87a
12	141.57a	118.58ab	130.08a	329.01	192.93	260.97a	880.08	720.27	800.18a	94.00	63.60	78.80a
Ort	129.98a	113.52b	121.75	294.77a	184.09b	239.43	836.95a	659.21b	748.08	103.35a	66.87b	85.11
LSD %5	8.002		5.658	14.859			48.321			17.722		

Toprak üstü aksam kuru madde ağırlığının dört gelişme dönemi içinde oluşan değerlerini gösteren Çizelge 4.1. incelendiğinde, vejetasyon boyunca; yavaş vejetatif büyüme, hızlı vejetatif büyüme, çiçek ve tane doldurma dönemlerine ait ilk yıl elde edilen ortalama değerler ikinci yıl elde edilen ortalama değerlerden yüksek bulunmuş olup her iki yılın ortalaması olarak gelişme dönemlerinde sırasıyla 121.75, 239.43, 748.08, 85.11 kg/da olarak elde edilmiştir. Thompson and Taylor (1982)'un yaptıkları çalışma sonucunda bakla bitkisinde elde edilen kuru madde ağırlığı 700-1200 kg/da olarak bulunmuştur. Ceter ve Sepetoğlu (1995)'nin çalışmalarında toprak üstü aksam kuru madde ağırlığı ortalama olarak 800 kg/da olarak bulunmuştur.

TÜKMA değeri, YVBD'nde en düşük değer olarak her iki yılda da 4 no'lu genotipte sırasıyla 108.93 ve 103.10 kg/da olarak bulunurken, en yüksek değer ilk yılda 12 no'lu genotipte 141.57 kg/da, ikinci yılda ise hem 12 no'lu hem de 1 no'lu genotipte sırasıyla 118.58 ve 118.76 kg/da olarak bulunmuştur. HVBD'nde en düşük değer her iki yılda da 4 no'lu genotipte sırasıyla 256.35 kg/da ve 163.29 kg/da olarak bulunurken en yüksek değer ilk yılda 12 no'lu genotipte 329.01 kg/da, ikinci yılda ise 1 no'lu genotipte 199.98 kg/da olarak bulunmuştur. ÇD'nde en düşük değer her iki yılda da 4 no'lu genotipte sırasıyla 801.51 kg/da ve 595.74 kg/da olarak bulunurken en yüksek değer her iki yılda da 1 no'lu genotipte sırasıyla 881.89 kg/da ve 738.21 kg/da olarak bulunmuştur. TDD'nde ise en düşük değer ilk yılda 12 no'lu genotipte 94.00 kg/da, ikinci yılda 7 no'lu genotipte 55.07 kg/da olarak bulunurken en yüksek değer ilk yılda 1 no'lu genotipte 112.45 kg/da, ikinci yılda 4 no'lu genotipte 75.27 kg/da olarak bulunmuştur. Görüldüğü gibi genellikle tüm büyüme dönemlerinde TÜKMA değeri en düşük 4 no'lu genotipte en yüksek ise 1 no'lu genotipte görülmüştür.

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi TÜKMA özelliğine ait YVBD'nde çeşit x yıl interaksiyonu %1 olasılıkla önemli bulunduğundan Çizelge 4.2'de LSD gruplandırması yıllara göre de verilmiştir.

Aşağıdaki Şekil 4.1'de gelişme dönemlerine göre tüm genotiplere ait her iki yılda bulunan ortalama TÜKMA değerleri görülmektedir.



Şekil 4.1. Gelişme Dönemlerine Göre Çalışma Yıllarına Ait Toprak Üstü Aksam Kuru Madde Ağırlığı (kg/da)

Şekil 4.1’de görüldüğü gibi en yüksek kuru madde ağırlığı ÇD’nde görülürken en düşük değer TDD’nde elde edilmiştir. Ayrıca 2005-2006 çalışma yılında bulunan değerler tüm gelişme dönemlerinde 2006-2007 çalışma yılından daha yüksek elde edilmiştir. Yıllar arasındaki bu farklılık, denemenin ilk yılında gerçekleşen toplam yağış miktarının (627.6 mm) ikinci yılın yağış miktarından (334.0 mm) yaklaşık iki kat daha fazla olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.1.2. Nispi Büyüme Oransal Miktarı (RGR)

Çalışmada kullanılan Nispi Büyüme Oransal Miktarının (RGR) farklı gelişme dönemlerinde (YVBD- HVBD, HVBD-ÇD ve ÇD-TDD) varyans analiz bileşenleri ve kareler ortalaması Çizelge 4.3’de verilmiştir

Çizelge 4.3. Nispi Büyüme Oransal Miktarının (RGR) Varyans Bileşenleri ve Bunların Gelişme Dönemlerindeki Kareler Ortalaması

Varyasyon Kaynağı	SD	YVBD-HVBD	HVBD-ÇD	ÇD-TDD
Tekerrür	2	0.000	0.000	0.000*
Çeşit	11	0.000	0.000	0.000
Yıl	1	0.001**	0.000**	0.002**
Çeşit x Yıl	11	0.000	0.000	0.000
Hata	46	0.000	0.000	0.000

* : %5 önemlilik düzeyi

** : %1 önemlilik düzeyi

RGR özelliği; hem yavaş vejetatif büyüme dönemi ile hızlı vejetatif büyüme dönemi arasındaki (YVBD-HVBD) gelişme döneminde hem de hızlı vejetatif büyüme dönemi ile çiçek dönemi arasındaki (HVBD-ÇD) dönemde yıllar arasında istatistiki olarak %1 önemlilik düzeyinde farklı bulunmuştur. Çiçek dönemi ile tane doldurma dönemi arasındaki (ÇD-TDD) gelişme döneminde yıllar arasında istatistiki olarak %1 önemlilik düzeyinde farklılıklar görülürken tekerrürler arasında %5 önemlilik düzeyinde farklılık görülmüştür.

Çalışmada kullanılan 12 bakla genotipine ait Nispi Büyüme Oransal Miktarının (RGR), yavaş vejetatif büyüme dönemi ile hızlı vejetatif büyüme dönemi arasındaki döneme (YVBD-HVBD), hızlı vejetatif büyüme dönemi ile çiçek dönemi arasındaki döneme (HVBD-ÇD), çiçek dönemi ile tane doldurma dönemi arasındaki döneme (ÇD-TDD) ait bulguları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. incelendiğinde, vejetasyon boyunca nispi büyüme oransal miktarının gelişme dönemleri içinde oluşan değerleri, YVBD-HVBD ile ÇD-TDD dönemlerine ait ilk yıl elde edilen ortalama değerler ikinci yıl elde edilen ortalama değerlerden yüksek bulunmuştur. HVBD-ÇD’ne ait verilerde ise ikinci yıl elde edilen ortalama değerler birinci yılki ortalama değerlerden yüksek bulunmuştur. Her iki yılın ortalaması olarak gelişme dönemlerine göre sırasıyla 0.0251, 0.0223, -0.1102, g/g/gün olarak elde edilmiştir.

RGR değeri, YVBD-HVBD’nde en düşük değer ilk yılda 8, 9, 10 ve 11 no’lu genotiplerde 0.026 g/g/gün, ikinci yılda 9 no’lu genotipte 0.020 g/g/gün olarak, en yüksek değer ilk yılda 1 no’lu genotipte 0.031 g/g/gün, ikinci yılda 1 ve 6 no’lu genotipte sırasıyla 0.024 g/g/gün olarak bulunmuştur. HVBD-ÇD’nde en düşük değer ilk yılda 12 no’lu genotipte 0.019 g/g/gün, ikinci yılda 3 ve 8 no’lu genotiplerde 0.024 g/g/gün olarak bulunurken en yüksek değer ilk yılda 4 no’lu genotipte 0.022 g/g/gün, ikinci yılda ise 1, 5 ve 12 no’lu genotiplerde 0.025 g/g/gün olarak bulunmuştur. ÇD-TDD’nde en düşük değer ilk yılda 12 no’lu genotipte -0.112 g/g/gün, ikinci yılda 7 ve 12 no’lu genotiplerde -0.123 g/g/gün olarak bulunurken en yüksek değer ilk yılda 10 no’lu genotipte -0.099 g/g/gün, ikinci yılda 4 no’lu genotipte -0.104 g/g/gün olarak bulunmuştur.

RGR değeri tüm gelişme dönemlerinde her iki yıl için yıllar arasında birbirine çok yakın değerler vermiştir. Ancak son dönem olan ÇD-TDD döneminde negatif bir gelişme görüldüğünden eksi değerler elde edilmiştir.

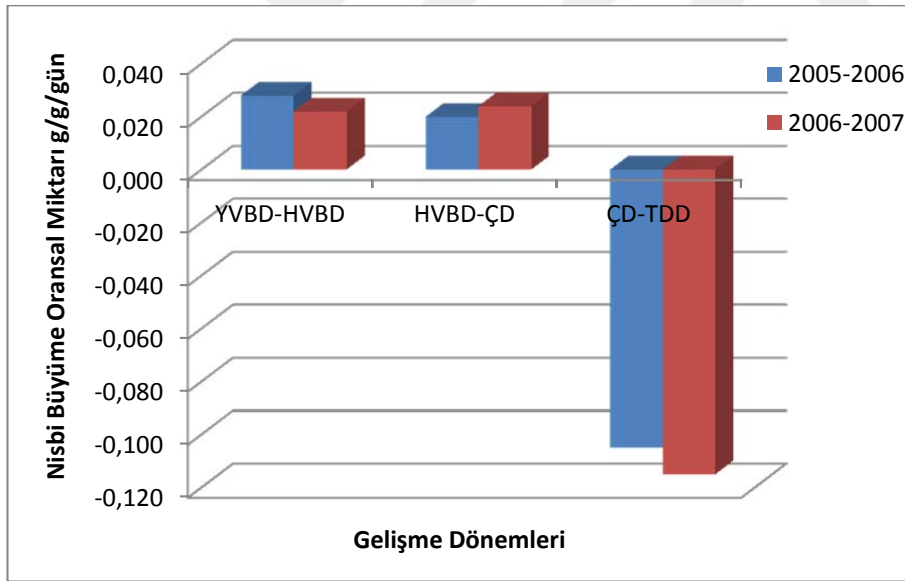
Al-Suhaibani et al. (2013)'e göre bakla bitkisinde bitki büyüme parametreleri olan RGR, NAR ve LAD değerleri bitki yoğunluğundan önemli derecede etkilenmektedir.

Farklı bitkilerde bitki büyüme parametrelerini inceleyen Ruggiero et al. (2012), yemeklik baklada RGR değerlerini 2008 ve 2009 yıllarında sırasıyla 40 ve 32 mg g⁻¹ d⁻¹ olarak belirlemiştir.

Hassan et al. (2001), bakla bitkisinin kuraklığa maruz kalması durumunda hem kökün hem de sürgünün Nispi Büyüme Oransal Miktarında (RGR) önemli bir düşüşün meydana geldiğini bildirmiştir.

Odabaş vd. (2007), baklada en yüksek Nispi Büyüme Oransal Miktarının yüksek ışık yoğunluğu ve yüksek sıcaklıkta elde edildiğini, en düşük RGR'nin ise düşük ışık yoğunluğu ve düşük sıcaklık durumunda elde edildiğini vurgulamıştır.

Şekil 4.2'de gelişme dönemlerine göre tüm genotiplere ait her iki yılda bulunan ortalama RGR değerleri görülmektedir.



Şekil 4.2. Gelişme Dönemlerine Göre Çalışma Yıllarına Ait Nispi Büyüme Oransal Miktarı (g/g/gün)

Yukarıdaki şekilde (Şekil 4.2.) görüldüğü gibi nispi büyüme oransal miktarı ilk dönemde (YVBD-HVBD) ilk yıl ikinci yıla göre daha fazla gerçekleşirken ikinci dönemde (HVBD-ÇD) tam tersi bir durum izlenmiş olup ikinci yıl ilk yıldan yüksek gerçekleşmiştir. Son dönem olan üçüncü dönemde ise (ÇD-TDD) her iki yılda da negatif değerler elde edilmiştir.

Çizelge 4.4. 2005-2006 ve 2006-2007 Yılları Arasında Yapılan 12 Bakla Genotipinin Üç Gelişme Dönemi İçinde Oluşturdukları Nispi Büyüme Oransal Miktarı (RGR) (g/g/gün)

Genotip No	YVBD-HVBD			HVBD-ÇD			ÇD-TDD		
	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.
1	0.031	0.024	0.028a	0.020	0.025	0.022ab	-0.104	-0.116	-0.110a
2	0.028	0.021	0.024c-d	0.020	0.024	0.022ab	-0.103	-0.113	-0.108a
3	0.028	0.021	0.025a-d	0.021	0.023	0.022ab	-0.102	-0.115	-0.108a
4	0.030	0.021	0.025a-d	0.022	0.024	0.023a	-0.107	-0.104	-0.106a
5	0.033	0.022	0.027ab	0.021	0.025	0.023ab	-0.109	-0.116	-0.112a
6	0.029	0.024	0.027a-c	0.020	0.024	0.022ab	-0.106	-0.110	-0.108a
7	0.027	0.023	0.025a-d	0.021	0.024	0.022ab	-0.107	-0.123	-0.115a
8	0.026	0.023	0.025b-d	0.021	0.023	0.022b	-0.102	-0.115	-0.109a
9	0.026	0.020	0.023d	0.020	0.024	0.022ab	-0.104	-0.111	-0.107a
10	0.026	0.021	0.023d	0.021	0.024	0.022ab	-0.099	-0.118	-0.109a
11	0.026	0.023	0.024b-d	0.021	0.024	0.023ab	-0.106	-0.120	-0.113a
12	0.029	0.022	0.026a-d	0.019	0.025	0.022ab	-0.112	-0.123	-0.117a
Ort	0.028a	0.022b	0.0251	0.020a	0.024b	0.0223	-0.105a	-0.115b	-0.1102
LSD %5	0.003			0.002			0.013		

4.1.3. Net Asimilasyon Miktarı (NAR)

Çalışmada kullanılan Net Asimilasyon Miktarının (NAR) farklı gelişme dönemlerinde (YVBD-HVBD, HVBD-ÇD ve ÇD-TDD) varyans analiz bileşenleri ve kareler ortalaması Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Net Asimilasyon Miktarının (NAR) Varyans Bileşenleri ve Bunların Gelişme Dönemlerindeki Kareler Ortalaması

Varyasyon Kaynağı	SD	YVBD-HVBD	HVBD-ÇD	ÇD-TDD
Tekerrür	2	0.001	0.003	0.014
Çeşit	11	0.002	0.002	0.021
Yıl	1	0.159**	0.112**	0.676**
Çeşit x Yıl	11	0.001	0.002	0.046
Hata	46	0.002	0.003	0.040

* : %5 önemlilik düzeyi

** : %1 önemlilik düzeyi

Net asimilasyon miktarı tüm gelişme dönemlerinde sadece yıllar arasında istatistiki olarak %1 önemlilik düzeyinde farklı bulunurken çeşitler, çeşit ve yıl interaksyonu açısından önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Çalışmada kullanılan 12 bakla genotipine ait Net Asimilasyon Miktarının (NAR), yavaş vejetatif büyüme dönemi ile hızlı vejetatif büyüme dönemi arasındaki döneme (YVBD-HVBD), hızlı vejetatif büyüme dönemi ile çiçek dönemi arasındaki döneme (HVBD-ÇD), çiçek dönemi ile tane doldurma dönemi arasındaki döneme (ÇD-TDD) ait bulguları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6. incelendiğinde, vejetasyon boyunca net asimilasyon miktarının gelişme dönemleri içinde oluşan değerleri, YVBD-HVBD ile ÇD-TDD dönemlerine ait ilk yıl elde edilen ortalama değerler ikinci yıl elde edilen ortalama değerlerden yüksek bulunmuştur. HVBD-ÇD ait verilerde ise ikinci yıl elde edilen ortalama değerler birinci yılki ortalama değerlerden yüksek bulunmuştur. Her iki yılın ortalaması olarak gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.323, 0.456 ve 1.299 g/m²/gün olarak elde edilmiştir.

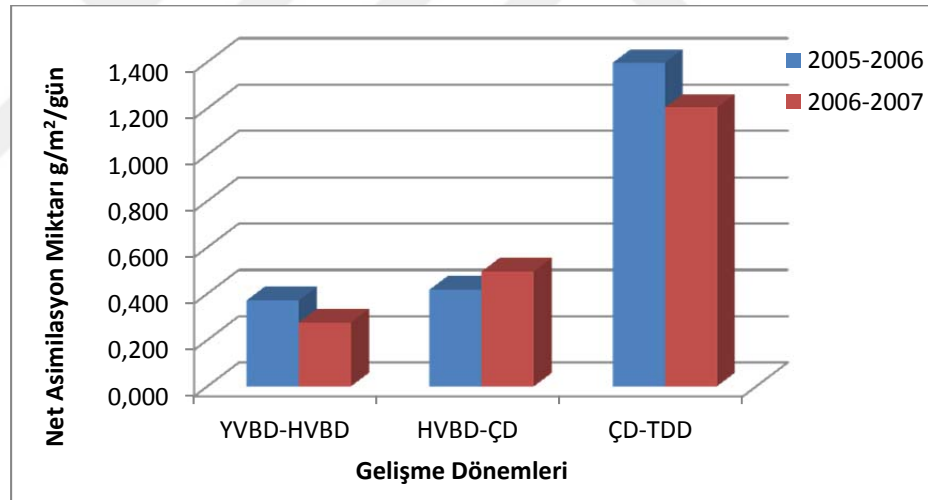
NAR değeri YVBD-HVBD’inde en düşük değer her iki yılda da 10 no’lu genotipte sırasıyla 0.317 ve 0.248 g/m²/gün olarak bulunurken en yüksek değer ilk yılda 5 no’lu genotipte, ikinci yılda 1 no’lu genotipte sırasıyla 0.411 ve 0.317 g/m²/gün olarak bulunmuştur. HVBD-ÇD’inde en düşük değer ilk yılda 10 no’lu

genotipte, ikinci yılda 8 no'lu genotipte sırasıyla 0.397 ve 0.446 g/m²/gün olarak bulunurken en yüksek değer ilk yılda 8 no'lu genotipte 0.439 g/m²/gün, ikinci yılda 12 no'lu genotipte 0.546 g/m²/gün olarak bulunmuştur. ÇD-TDD'inde en düşük değer ilk yılda 11 no'lu genotipte, ikinci yılda 3 no'lu genotipte sırasıyla 1.275 g/m²/gün ve 1.045 g/m²/gün olarak bulunurken en yüksek değer ilk yılda 4 no'lu genotipte, ikinci yılda ise 12 no'lu genotipte sırasıyla 1.612 g/m²/gün ve 1.366 g/m²/gün olarak bulunmuştur.

Farklı bitkilerde bitki büyüme parametrelerini inceleyen Ruggiero et al. (2012), yemeklik baklada NAR değerlerini 2008 ve 2009 yıllarında sırasıyla 4.4 ve 4.5 g m⁻² d⁻¹ olarak belirlemiştir.

Odabaş vd. (2007), baklada Net Asimilasyon Miktarındaki varyasyonun % 84'ünün sıcaklık ve ışık yoğunluğundan kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Şekil 4.3'de gelişme dönemlerine göre tüm genotiplere ait her iki yılda bulunan ortalama NAR değerleri görülmektedir.



Şekil 4.3. Gelişme Dönemlerine Göre Çalışma Yıllarına Ait Net Asimilasyon Miktarı (g/m²/gün)

Şekil 4.3'de görüldüğü gibi net asimilasyon miktarı ilk iki gelişme döneminde ilk yılda birbirine yakın değerler verirken ilk dönemde (YVBD-HVBD) ikinci yıl ilk yıla göre daha düşük gerçekleşmiştir. İkinci dönemde (HVBD-ÇD) tam tersi bir durum izlenmiş olup ikinci yıl ilk yıldan yüksek gerçekleşmiştir. Son dönem olan üçüncü dönemde ise (ÇD-TDD) her iki yıl elde edilen veriler en yüksek değerleri sergilemişlerdir. Bu durum bitkide çiçek döneminde net asimilasyona en çok ihtiyaç duyulduğunu diğer bir ifade ile bu dönemde en yüksek net asimilasyonun gerçekleştiğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.6. 2005-2006 ve 2006-2007 Yılları Arasında Yapılan 12 Bakla Genotipinin Üç Gelişme Dönemi İçinde Oluşturdukları Net Asimilasyon Miktarı (NAR) g/m²/gün

Genotip No	YVBD-HVBD			HVBD-ÇD			ÇD-TDD		
	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.
1	0.403	0.317	0.360a	0.407	0.535	0.471a	1.350	1.265	1.307a
2	0.388	0.249	0.318a-c	0.423	0.450	0.436a	1.331	1.096	1.213a
3	0.374	0.276	0.325a-c	0.404	0.452	0.428a	1.353	1.045	1.199a
4	0.387	0.275	0.331a-c	0.436	0.525	0.480a	1.612	1.106	1.359a
5	0.411	0.256	0.333ab	0.427	0.521	0.474a	1.290	1.328	1.309a
6	0.386	0.297	0.341ab	0.425	0.482	0.453a	1.522	1.162	1.342a
7	0.359	0.273	0.316a-c	0.410	0.485	0.447a	1.361	1.214	1.287a
8	0.349	0.284	0.316a-c	0.439	0.446	0.442a	1.464	1.076	1.270a
9	0.346	0.274	0.310bc	0.398	0.515	0.456a	1.411	1.159	1.285a
10	0.317	0.248	0.282c	0.397	0.483	0.440a	1.432	1.358	1.395a
11	0.339	0.287	0.313a-c	0.418	0.508	0.463a	1.275	1.258	1.266a
12	0.397	0.280	0.338ab	0.414	0.546	0.481a	1.355	1.366	1.360a
Ort	0.371a	0.276b	0.323	0.417a	0.496b	0.456a	1.396a	1.203b	1.299
LSD %5	0.050			0.060			0.232		

4.1.4. Yaprak Alan Oranı (LAR)

Çalışmada kullanılan Yaprak Alan Oranının (LAR) dört farklı gelişme döneminde (YVBD, HVBD, ÇD ve TDD) varyans analiz bileşenleri ve kareler ortalaması Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Yaprak Alan Oranının (LAR) Varyans Bileşenleri ve Bunların Gelişme Dönemlerindeki Kareler Ortalaması

Varyasyon Kaynağı	SD	YVBD	HVBD	ÇD	TDD
Tekerrür	2	1.685	5.747	5.832	2807.554
Çeşit	11	42.409*	8.771	9.501	1207.711
Yıl	1	194.029**	7.327	0.235	61576.049**
Çeşit x Yıl	11	31.524	11.301	8.321	371.132
Hata	46	17.031	9.965	9.515	1170.598

* : %5 önemlilik düzeyi

** : %1 önemlilik düzeyi

Yaprak alan oranı yavaş vejetatif büyüme dönemi (YVBD) ile tane doldurma döneminde (TDD) yıllar arasında istatistiki olarak %1 önemlilik düzeyinde farklılıklar gösterirken YVBD’nde çeşitler arasında da %5 önemlilik düzeyinde farklılıklar göstermiştir (Çizelge 4.7).

Çalışmada kullanılan 12 bakla genotipine ait Yaprak Alan Oranının (LAR) yavaş vejetatif büyüme (YVBD), hızlı vejetatif büyüme (HVBD), çiçek (ÇD) ve tane doldurma dönemlerine (TDD) ait bulguları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Yaprak alan oranının dört gelişme dönemi içinde oluşan değerlerini gösteren Çizelge 4.8. incelendiğinde, her iki yılın ortalaması olarak gelişme dönemlerinde sırasıyla 75.481, 20.314, 27.989 ve -96.007 cm²/g olarak elde edilmiştir.

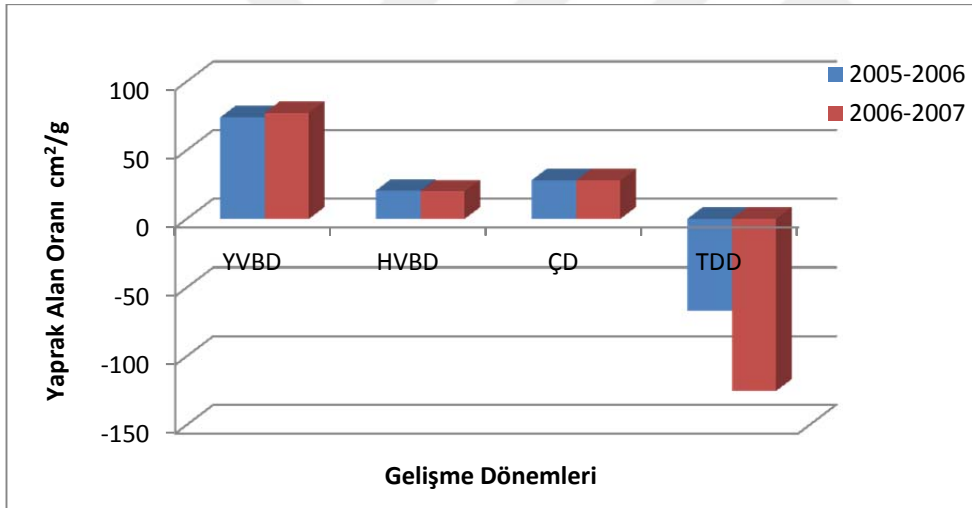
Yaprak alan oranı, YVBD’nde en düşük değer ilk yılda 9 no’lu genotipte, ikinci yılda ise 1 no’lu genotipte sırasıyla 70.040 cm²/g ve 73.807 cm²/g olarak bulunurken en yüksek değer ilk yılda 5 no’lu genotipte, ikinci yılda 4 no’lu genotipte sırasıyla 85.583 cm²/g ve 82.085 cm²/g olarak bulunmuştur. HVBD’nde en düşük değer ilk yılda 2 no’lu genotipte, ikinci yılda ise 9 no’lu genotipte sırasıyla 18.676 cm²/g ve 15.827 cm²/g olarak bulunurken en yüksek değer ilk yılda 10 no’lu genotipte 23.887 cm²/g, ikinci yılda 5 no’lu genotipte 23.752 cm²/g olarak bulunmuştur. ÇD’inde en düşük değer ilk yılda 8 no’lu genotipte ikinci yılda 12 no’lu genotipte sırasıyla 25.841 cm²/g ve 24.400 cm²/g olarak

bulunurken en yüksek değer ilk yılda 4 no'lu genotipte ikinci yılda ise 3 no'lu genotipte sırasıyla 30.381 cm²/g ve 31.038 cm²/g olarak bulunmuştur. TDD'inde ise en düşük değer her iki yılda da 7 no'lu genotipte sırasıyla -88.969 cm²/g ve -142.839 cm²/g olarak bulunurken en yüksek değer de her iki yılda 4 no'lu genotipte sırasıyla -20.408 cm²/g ve -107.351 cm²/g olarak bulunmuştur.

Farklı bitkilerde bitki büyüme parametrelerini inceleyen Ruggiero et al. (2012), yemeklik baklada LAR değerlerini 2008 ve 2009 yıllarında sırasıyla 91 ve 83 cm⁻² g⁻¹ olarak belirlemiştir.

Odabaş vd. (2007), baklada en büyük yaprak alanının düşük ışık yoğunluğunda ve düşük sıcaklıkta elde edildiğini bildirmiştir.

Şekil 4.4.'de gelişme dönemlerine göre tüm genotiplere ait her iki yılda bulunan ortalama LAR değerleri görölmektedir.



Şekil 4.4. Gelişme Dönemlerine Göre Çalışma Yıllarına Ait Yaprak Alan Oranı (cm²/g)

Yukarıdaki şekilde (Şekil 4.4.) görüldüğü gibi yaprak alan oranı en fazla YVBD'nde gerçekleşmiş olup HVBD ile ÇD'nde birbirlerine yakın oranda bulunmuştur. TDD'nde ise geriye doğru bir gelişme gözlenmiş olup negatif değerler elde edilmiştir.

Çizelge 4.8. 2005-2006 ve 2006-2007 Yılları Arasında Yapılan 12 Bakla Genotipinin Dört Gelişme Dönemi İçinde Oluşturdukları Yaprak Alan Oranı (LAR) (cm²/g).

Genotip No	YVBD			HVBD			ÇD			TDD		
	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.
1	76.666	73.807	75.237b-d	21.349	18.618	19.983ab	26.691	26.780	26.736ab	-71.006	-117.126	-94.066ab
2	72.307	75.346	73.827cd	18.676	22.494	20.585ab	27.288	29.672	28.480ab	-72.185	-136.346	-104.265b
3	71.418	76.174	73.796cd	21.193	18.611	19.902ab	29.562	31.038	30.300a	-67.414	-142.317	-104.865b
4	75.223	82.085	78.654ab	20.391	17.731	19.061b	30.381	28.405	29.393a	-20.408	-107.351	-63.880a
5	85.583	77.132	81.358a	19.519	23.752	21.636ab	29.226	24.598	26.912ab	-79.287	-114.488	-96.887ab
6	74.873	80.180	77.526a-c	19.680	20.012	19.846ab	27.220	28.186	27.703ab	-57.927	-114.296	-86.111ab
7	71.910	79.821	75.865b-d	20.699	20.417	20.558ab	29.121	27.725	28.423ab	-88.969	-142.839	-115.904b
8	73.655	79.855	76.755a-d	20.483	19.780	20.131ab	25.841	30.250	28.046ab	-60.042	-141.915	-100.979ab
9	70.040	75.387	72.713d	21.054	15.827	18.440b	28.576	28.837	28.706ab	-58.847	-113.766	-86.307ab
10	70.785	75.184	72.984cd	23.887	22.566	23.226a	28.027	28.118	28.072ab	-56.327	-111.980	-84.154ab
11	71.598	75.795	73.696cd	21.258	19.548	20.403ab	28.010	27.167	27.589ab	-80.276	-127.908	-104.092b
12	72.019	74.711	73.365cd	19.410	20.587	19.999ab	26.606	24.400	25.503b	-88.470	-132.684	-110.577b
Ort	73.840a	77.123b	75.481	20.633a	19.995a	20.314	28.046a	27.931a	27.989	-66.763a	-125.251b	-96.007
LSD %5	4.800			3.672			3.588			39.797		

4.1.5. Yaprak Alan İndeksi (LAI)

Çalışmada kullanılan Yaprak Alan İndeksinin (LAI) dört farklı gelişme döneminde (YVBD, HVBD, ÇD ve TDD) varyans analiz bileşenleri ve kareler ortalaması Çizelge 4.9'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Yaprak Alan İndeksinin (LAI) Varyans Bileşenleri ve Bunların Gelişme Dönemlerindeki Kareler Ortalaması

Varyasyon Kaynağı	SD	YVBD	HVBD	ÇD	TDD
Tekerrür	2	0.000	0.000	0.002	0.045
Çeşit	11	0.006**	0.009	0.023	0.062*
Yıl	1	0.120**	1.025**	4.730**	0.301**
Çeşit x Yıl	11	0.003**	0.005	0.039	0.50
Hata	46	0.001	0.005	0.041	0.025

* : %5 önemlilik düzeyi

** : %1 önemlilik düzeyi

Yaprak alan indeksi, yavaş vejetatif büyüme döneminde (YVBD) çeşitler, yıllar ve çeşit x yıl interaksyonu bakımından istatistiki olarak %1 önemlilik düzeyinde farklı bulunmuştur. Hızlı vejetatif büyüme döneminde (HVBD), çiçek döneminde (ÇD) ve tane doldurma döneminde (TDD) yıllar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 önemlilik düzeyinde önemli görülürken TDD'nde çeşitler arasında da %5 önemlilik düzeyinde farklılıklar görülmüştür.

Çalışmada kullanılan 12 bakla genotipine ait Yaprak Alan İndeksinin (LAI) yavaş vejetatif büyüme (YVBD), hızlı vejetatif büyüme (HVBD), çiçek (ÇD) ve tane doldurma dönemlerine (TDD) ait bulguları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Yaprak alan indekisinin dört gelişme dönemi içinde oluşan değerlerini gösteren Çizelge 4.10 incelendiğinde, vejetasyon boyunca; yavaş vejetatif büyüme, hızlı vejetatif büyüme, çiçek ve tane doldurma dönemlerine ait ilk yıl elde edilen ortalama değerler ikinci yıl elde edilen ortalama değerlerden yüksek bulunmuş olup her iki yılın ortalaması olarak gelişme dönemlerinde sırasıyla 0.915, 0.490, 2.085 ve -0.73 m²/m² olarak elde edilmiştir.

LAI değeri YVBD'nde en düşük değer her iki yılda da 4 no'lu genotipte sırasıyla 0.82 ve 0.85 m²/m² olarak bulunurken en yüksek değer her iki yılda da 12 no'lu genotipte sırasıyla 1.02 m²/m² ve 0.89 m²/m² olarak bulunmuştur. HVBD'nde en düşük değer her iki yılda da 4 no'lu genotipte sırasıyla 0.52 m²/m² ve 0.29 m²/m² olarak bulunurken en yüksek değer ilk yılda 1 ve 10 no'lu

genotiplerde $0.68 \text{ m}^2/\text{m}^2$, ikinci yılda 5 no'lu genotipte $0.44 \text{ m}^2/\text{m}^2$ olarak bulunmuştur. ÇD'nde en düşük değer ilk yılda 8 no'lu genotipte $2.07 \text{ m}^2/\text{m}^2$, ikinci yılda ise 4 no'lu genotipte $1.69 \text{ m}^2/\text{m}^2$ olarak bulunurken en yüksek değer ilk yılda 5 no'lu genotipte $2.52 \text{ m}^2/\text{m}^2$ ikinci yılda ise 1 no'lu genotipte $1.97 \text{ m}^2/\text{m}^2$ olarak bulunmuştur. TDD'nde ise en düşük değer ilk yılda 11 no'lu genotipte $-0.84 \text{ m}^2/\text{m}^2$, ikinci yılda 3 no'lu genotipte $-0.88 \text{ m}^2/\text{m}^2$ olarak bulunurken en yüksek değer ilk yılda 4 no'lu genotipte -0.15 , ikinci yılda 10 no'lu genotipte $-0.69 \text{ m}^2/\text{m}^2$ olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi LAI özelliğine ait YVBD'nde çeşit x yıl interaksyonu %1 olasılıkla önemli bulunduğundan Çizelge 4.10'da istatistiki sıralama yıllara göre de verilmiştir.

Aggrawel et al. (1984) tarafından Delhi'de yapılan bir çalışmada, yaprak alan indeksinin çiçeklenme döneminde çok hızlı artarak tane doldurma dönemine kadar maksimum değere ulaştığı bundan sonra da devamlı azaldığı tespit edilmiştir.

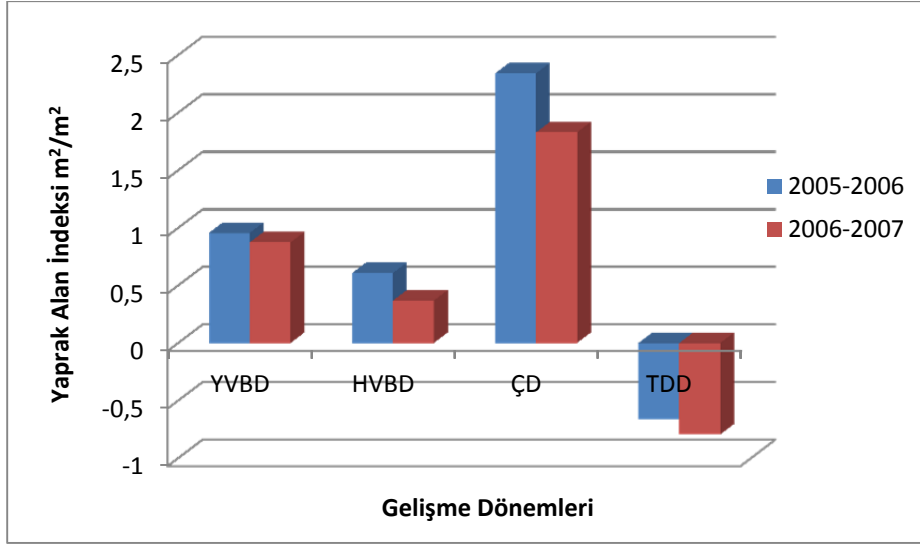
Gezahegn et al. (2016), baklada en geniş uyguladıkları ekim sıklığında ($50 \times 12 \text{ cm}$) yaprak alan indeksi, bitki boyu, toplam kuru madde değerlerinin düştüğünü, diğer taraftan $30 \times 8 \text{ cm}$ ekim sıklığının vertizollerde optimum ekonomik verim için optimum ekim sıklığı olduğunu bildirmişlerdir.

Ekim sıklığının bakla üzerinde incelendiği diğer bir çalışmada (Karayel vd. 2016), 50 cm sıra aralığında yaprak alanı ile gövde çapı arasında pozitif, 75 cm sıra aralığında yaprak alanı ile yaprakçık sayısı arasında pozitif ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Martini et al. (2012), Yeni Zelanda'da sonbahar ve kış mevsiminin beş farklı ekim zamanında ekim yaptıkları bakla denemesinde, maksimum yaprak alanı indeksinin 2008 yılında 1.9 ile 4.1 arasında, 2009 yılında ise 5.8 ile 7.0 arasında değiştiğini ve ikinci yıldaki bu yükselmenin nedenini de ekim zamanı farklılığının bitkinin sıcaktan yararlanma süresini etkilediğine bağlamışlardır.

Odabaş vd. (2007), baklada yaprak alanındaki değişim ışık yoğunluğundan ziyade sıcaklığın etkisiyle değiştiğini belirtmiştir.

Şekil 4.5.'de gelişme dönemlerine göre tüm genotiplere ait her iki yılda bulunan ortalama LAI değerleri görülmektedir.



Şekil 4.5. Gelişme Dönemlerine Göre Çalışma Yıllarına Ait Yaprak Alan İndeksi (m^2/m^2)

Yukarıdaki şekilde (Şekil 4.5.) görüldüğü gibi tüm dönemlerde ilk yılki veriler ikinci yılki verilerden daha yüksek bulunmuş olup yaprak alan indeksi en fazla ÇD’nde gerçekleşmiştir. Bunu YVBD ve HVBD izlemiştir. TDD’nde ise negatif değerler elde edilmiştir.

Çizelge 4.10. 2005-2006 ve 2006-2007 Yılları Arasında Yapılan 12 Bakla Genotipinin Dört Gelişme Dönemi İçinde Oluşturdukları Yaprak Alan İndeksi (LAI) (m^2/m^2).

Genotip No	YVBD			HVBD			ÇD			TDD		
	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.
1	0.99abc	0.88a	0.932ab	0.68	0.37	0.526ab	2.35	1.97	2.159a	-0.78	-0.85	-0.814b
2	0.99abc	0.87a	0.930ab	0.57	0.41	0.490ab	2.28	1.91	2.098a	-0.78	-0.86	-0.816b
3	0.89d	0.87a	0.877c	0.60	0.34	0.470bc	2.42	1.91	2.166a	-0.70	-0.88	-0.789b
4	0.82e	0.85a	0.831d	0.52	0.29	0.405d	2.41	1.69	2.052a	-0.15	-0.78	-0.467a
5	0.97abc	0.88a	0.925ab	0.57	0.44	0.504ab	2.52	1.72	2.122a	-0.78	-0.78	-0.780b
6	0.97abc	0.87a	0.919ab	0.59	0.37	0.479a-c	2.26	1.83	2.046a	-0.57	-0.79	-0.681b
7	0.94c	0.88a	0.913bc	0.60	0.37	0.486ab	2.44	1.78	2.108a	-0.72	-0.78	-0.751b
8	0.97abc	0.88a	0.921ab	0.58	0.36	0.469bc	2.07	1.84	1.955a	-0.62	-0.83	-0.725b
9	0.95bc	0.87a	0.913bc	0.61	0.28	0.448bc	2.30	1.80	2.052a	-0.59	-0.74	-0.668b
10	0.96abc	0.88a	0.920ab	0.68	0.42	0.550a	2.27	1.85	2.060a	-0.62	-0.69	-0.656b
11	1.01ab	0.88a	0.946ab	0.64	0.37	0.507ab	2.43	1.89	2.159a	-0.84	-0.78	-0.811b
12	1.02a	0.89a	0.952a	0.64	0.40	0.517ab	2.34	1.76	2.047a	-0.82	-0.78	-0.804*
Ort	0.96a	0.87b	0.915	0.61a	0.37b	0.490	2.34a	1.83b	2.085	-0.67a	-0.79b	-0.73
LSD %5	0.054		0.038	0.079			0.235			0.184		

4.1.6. Yaprak Alan Süresi (LAD)

Çalışmada kullanılan Yaprak Alan Süresinin (LAD) farklı gelişme dönemlerinde (YVBD-HVBD, HVBD-ÇD ve ÇD-TDD) varyans analiz bileşenleri ve kareler ortalaması Çizelge 4.11’te verilmiştir

Çizelge 4.11. Yaprak Alan Süresinin (LAD) Varyans Bileşenleri ve Bunların Gelişme Dönemlerindeki Kareler Ortalaması

Varyasyon Kaynağı	SD	YVBD-HVBD	HVBD-ÇD	ÇD-TDD
Tekerrür	2	0.048	0.544	2.781
Çeşit	11	4.603**	26.997	4.966*
Yıl	1	1452.488**	5176.616**	741.401**
Çeşit x Yıl	11	1.658*	24.459	9.707**
Hata	46	0.666	23.879	2.188

* : %5 önemlilik düzeyi

** : %1 önemlilik düzeyi

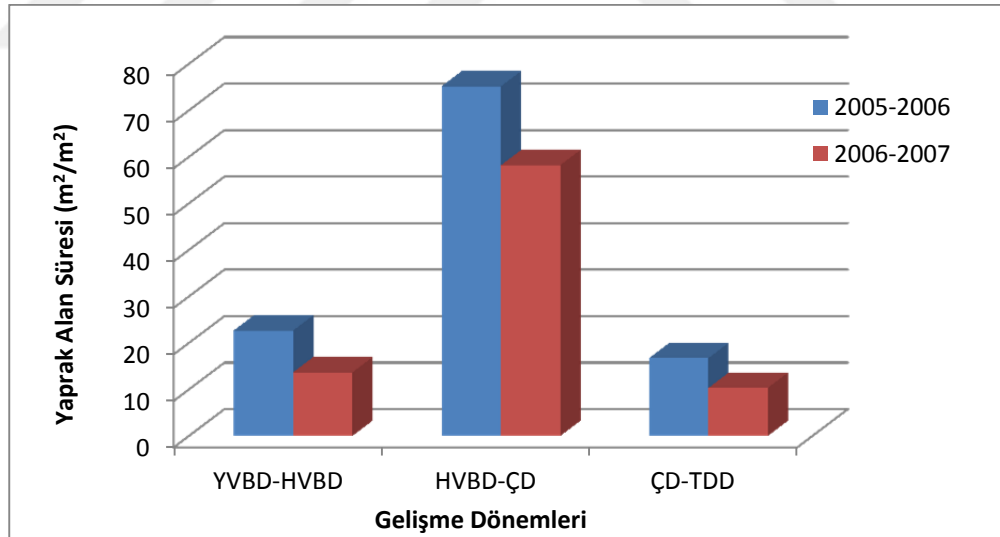
Yaprak alan süresi bakımından tüm gelişme dönemlerinde yıllar arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 düzeyinde önemlilik gösterirken YVBD-HVBD döneminde çeşitler arasında da istatistiki olarak %1, çeşit x yıl interaksiyonunda ise %5 önemlilik düzeyinde farklılıklar bulunmuştur. ÇD-TDD ise çeşitler arasında istatistiki olarak %5, çeşit x yıl interaksiyonunda ise %1 önemlilik düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.11).

Çalışmada kullanılan 12 bakla genotipine ait Yaprak Alan Süresinin (LAD), yavaş vejetatif büyüme dönemi ile hızlı vejetatif büyüme dönemi arasındaki döneme (YVBD-HVBD), hızlı vejetatif büyüme dönemi ile çiçek dönemi başı arasındaki döneme (HVBD-ÇD), çiçek dönemi ile tane doldurma dönemi arasındaki döneme (ÇD-TDD) ait bulguları Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. incelendiğinde, vejetasyon boyunca yaprak alan süresinin gelişme dönemleri içinde oluşan değerleri, tüm dönemlere ait ilk yıl elde edilen ortalama değerler ikinci yıl elde edilen ortalama değerlerden yüksek bulunmuştur. Her iki yılın ortalaması olarak gelişme dönemlerinde sırasıyla 18.159, 66.703 ve 13.552 m²/m² olarak elde edilmiştir.

LAD değeri, YVBD-HVBD’nde en düşük değer her iki yılda da 4 no’lu genotipte sırasıyla $19.421 \text{ m}^2/\text{m}^2$ ve $12.457 \text{ m}^2/\text{m}^2$ olarak bulunurken en yüksek değer ilk yılda 1 no’lu genotipte, ikinci yılda ise 5 no’lu genotipte sırasıyla 24.239 ve $14.474 \text{ m}^2/\text{m}^2$ olarak bulunmuştur. HVBD-ÇD’inde en düşük değer ilk yılda 8 no’lu genotipte, ikinci yılda 4 no’lu genotipte sırasıyla $67.481 \text{ m}^2/\text{m}^2$ ve $52.394 \text{ m}^2/\text{m}^2$ olarak bulunurken en yüksek değer ilk yılda 5 no’lu genotipte $78.874 \text{ m}^2/\text{m}^2$, ikinci yılda 1 no’lu genotipte $61.851 \text{ m}^2/\text{m}^2$ olarak bulunmuştur. ÇD-TDD’inde en düşük değer ilk yılda 8 no’lu genotipte, ikinci yılda 4 no’lu genotipte sırasıyla $14.492 \text{ m}^2/\text{m}^2$ ve $9.101 \text{ m}^2/\text{m}^2$ olarak bulunurken en yüksek değer ilk yılda 4 no’lu genotipte, ikinci yılda ise 10 no’lu genotipte sırasıyla $22.607 \text{ m}^2/\text{m}^2$ ve $11.660 \text{ m}^2/\text{m}^2$ olarak bulunmuştur. Çizelge 4.12’de görüldüğü gibi ilk iki gelişme döneminde en düşük değerler ilk yıl 8 no’lu, ikinci yıl 4 no’lu genotiplerde tespit edilmiştir.

Şekil 4.6.’de gelişme dönemlerine göre tüm genotiplere ait her iki yılda bulunan ortalama LAD değerleri görülmektedir.



Şekil 4.6. Gelişme Dönemlerine Göre Çalışma Yıllarına Ait Yaprak Alan Süresi (LAD) (m^2/m^2)

Yukarıdaki şekilde (Şekil 4.6.) görüldüğü gibi yaprak alan süresi değeri HVBD-ÇD’nde diğer iki dönemin üç katına yakın olarak elde edilmiştir. Diğer iki büyüme döneminde ise birbirine yakın veriler bulunmuştur. Her üç dönemde de ilk yılın verileri ikinci yıldan yüksek bulunmuş olup yıllar arasındaki farklılıklarda birbirlerine yakın gerçekleşmiştir (Şekil 4.6).

Çizelge 4.12. 2005-2006 ve 2006-2007 Yılları Arasında Yapılan 12 Bakla Genotipinin Üç Gelişme Dönemi İçinde Oluşturdukları Yaprak Alan süresi (LAD) (m²/m²).

Genotip No	YVBD-HVBD			HVBD-ÇD			ÇD-TDD		
	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.
1	24.239a	13.685a-c	18.962ab	77.436	61.851	69.643a	15.726bc	11.189ab	13.458bc
2	22.545cd	14.135a	18.340a-e	72.702	61.609	67.155a-c	15.083bc	10.538ab	12.810bc
3	21.559d	13.284a-c	17.422e	77.061	59.633	68.347a-c	17.216b	10.329ab	13.772bc
4	19.421e	12.457c	15.939f	74.873	52.394	63.633bc	22.607a	9.101b	15.854a
5	22.345d	14.474a	18.410a-d	78.874	57.184	68.029a-c	17.433b	9.401ab	13.417bc
6	22.559cd	13.630a-c	18.095b-e	72.745	58.227	65.486a-c	16.935b	10.368ab	13.651bc
7	22.359d	13.824ab	18.092b-e	77.354	57.081	67.218a-c	17.125b	10.010ab	13.568bc
8	22.346d	13.607a-c	17.977c-e	67.481	58.292	62.887c	14.492c	10.096ab	12.294c
9	22.720b-d	12.702bc	17.711d-e	74.345	55.243	64.794a-c	17.092b	10.602ab	13.847bc
10	23.920ab	14.201a	19.061a	75.289	60.104	67.697a-c	16.430bc	11.660a	14.045b
11	23.848a-c	13.851ab	18.849a-c	78.144	60.061	69.103ab	15.854bc	11.098ab	13.476bc
12	23.991a-c	14.101a	19.046ab	75.887	57.012	66.450a-c	15.139bc	9.726ab	12.433bc
Ort	22.654a	13.663b	18.159	75.183a	58.224b	66.703	16.761a	10.343b	13.552
LSD %5	1.343		0.949	5.684			2.433		1.721

4.1.7. Ürün Büyüme Miktarı (CGR)

Çalışmada kullanılan Ürün Büyüme Miktarının (CGR) farklı gelişme dönemlerinde (YVBD- HVBD, HVBD- ÇD ve ÇD-TDD) varyans analiz bileşenleri ve kareler ortalaması Çizelge 4.13’de verilmiştir

Çizelge 4.13. Ürün Büyüme Miktarının (CGR) Varyans Bileşenleri ve Bunların Gelişme Dönemlerindeki Kareler Ortalaması

Varyasyon Kaynağı	SD	YVBD-HVBD	HVBD-ÇD	ÇD-TDD
Tekerrür	2	0.199	2.367	20.340*
Çeşit	11	0.788**	1.531	20.488**
Yıl	1	110.251**	49.983**	897.962**
Çeşit x Yıl	11	0.220	0.440	2.325
Hata	46	0.263	0.807	5.658

* : %5 önemlilik düzeyi

** : %1 önemlilik düzeyi

Ürün büyüme miktarı tüm büyüme dönemlerinde yıllar arasında istatistiki olarak %1 önemlilik düzeyinde farklılık gösterirken YVBD-HVBD ile ÇD-TDD’nde çeşitler arasında da istatistiki olarak %1 önemlilik düzeyinde varyasyon göstermiştir. Ayrıca ÇD-TDD’nde tekerrürler arasındaki farklılık istatistiki olarak %5 önemlilik düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çalışmada kullanılan 12 bakla genotipine ait Ürün Büyüme Miktarının (CGR), yavaş vejetatif büyüme dönemi ile hızlı vejetatif büyüme dönemi arasındaki döneme (YVBD-HVBD), hızlı vejetatif büyüme dönemi ile çiçek dönemi arasındaki döneme (HVBD-ÇD), çiçek dönemi ile tane doldurma dönemi arasındaki döneme (ÇD-TDD) ait bulguları Çizelge 4.14’de verilmiştir.

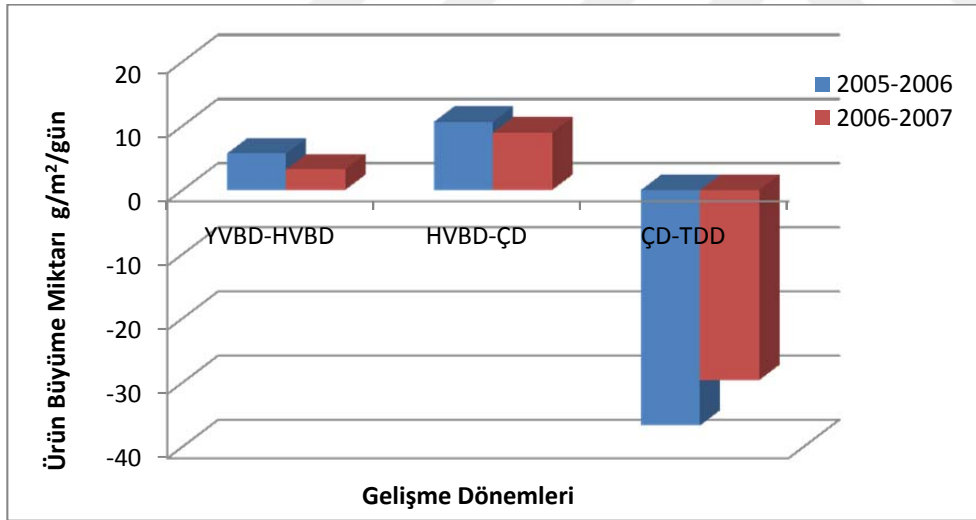
Çizelge 4.14. incelendiğinde, vejetasyon boyunca ürün büyüme miktarı ilk iki gelişme döneminde birinci yıl elde edilen ortalama değerler ikinci yıl elde edilen ortalama değerlerden yüksek bulunmuştur. Her iki yılın ortalaması olarak tüm büyüme dönemlerinde sırasıyla 4.445, 9.798 ve -33.149 g/m²/gün olarak elde edilmiştir.

CGR değeri, YVBD-HVBD’nde en düşük değer her iki yılda da 4 no’lu genotipte sırasıyla 5.083 g/m²/gün ve 2.736 g/m²/gün olarak bulunurken en yüksek değer her iki yılda da 1 no’lu genotipte, sırasıyla 6.631 g/m²/gün ve 3.692 g/m²/gün olarak bulunmuştur. HVBD-ÇD’inde en düşük değer ilk yılda 9 no’lu

genotipte, ikinci yılda 8 no'lu genotipte sırasıyla 10.127 g/m²/gün ve 8.049 g/m²/gün olarak bulunurken en yüksek değer ilk yılda 5 no'lu genotipte 11.197 g/m²/gün, ikinci yılda 1 no'lu genotipte 10.155 g/m²/gün olarak bulunmuştur. ÇD-TDD'inde en düşük değer ilk yılda 12 no'lu genotipte, ikinci yılda 1 no'lu genotipte sırasıyla -39.304 g/m²/gün ve -33.290 g/m²/gün olarak bulunurken en yüksek değer ilk yılda 8 no'lu genotipte, ikinci yılda ise 4 no'lu genotipte sırasıyla -35.033 g/m²/gün ve -26.024 g/m²/gün olarak bulunmuştur.

Baklada yapılan farklı sulama rejimlerinin sonuçları bitki büyüme analizlerine tabi tutulduğunda; su eksikliğinin kuru madde birikiminde, ürün büyüme miktarında (CGR) ve Nispi Büyüme Oransal Miktarında (RGR) önemli düşümlere neden olduğunu ortaya koymuştur. Su sınırlaması, bitki başına tane verimini, tane doldurma süresini ve tane ağırlığını da düşürmüştür (Golezani et al. 2009).

Şekil 4.7.'de gelişme dönemlerine göre tüm genotiplere ait her iki yılda bulunan ortalama CGR değerleri görülmektedir.



Şekil 4.7. Gelişme Dönemlerine Göre Çalışma Yıllarına Ait Ürün Büyüme Miktarı (CGR) ((g/m²/gün)

Yukarıdaki şekilde (Şekil 4.7.) görüldüğü gibi ürün büyüme miktarı ilk iki dönemde birinci yıl ikinci yıla göre daha fazla gerçekleşirken son dönem olan üçüncü dönemde ise (ÇD-TDD) negatif bir büyüme görülmüştür.

Çizelge 4.14. 2005-2006 ve 2006-2007 Yılları Arasında Yapılan 12 Bakla Genotipinin Üç Gelişme Dönemi İçinde Oluşturdukları Ürün Büyüme Miktarı (CGR) (g/m²/gün).

Genotip No	YVBD-HVBD			HVBD-ÇD			ÇD-TDD		
	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.
1	6.631	3.692	5.161a	10.985	10.155	10.570a	-38.472	-33.290	-35.881c
2	5.848	3.050	4.449b-e	10.395	8.706	9.550a-d	-36.457	-28.760	-32.609ab
3	5.485	3.098	4.292c-e	10.512	8.180	9.346c-d	-35.608	-27.674	-31.641a
4	5.083	2.736	3.910e	10.689	8.159	9.424b-d	-35.320	-26.024	-30.672a
5	6.180	3.227	4.703a-c	11.197	9.736	10.466ab	-38.268	-31.530	-34.899bc
6	5.860	3.454	4.657a-d	10.432	8.773	9.602a-d	-36.521	-28.800	-32.661ab
7	5.440	3.241	4.340b-e	10.668	8.698	9.683a-d	-36.550	-29.394	-32.972ab
8	5.232	3.301	4.267c-e	10.247	8.049	9.148d	-35.033	-27.304	-31.169a
9	5.320	2.853	4.086d-e	10.127	8.412	9.270d	-35.314	-27.674	-31.494a
10	5.174	3.051	4.112c-e	10.401	9.236	9.819a-d	-35.275	-30.510	-32.893ab
11	5.474	3.411	4.443b-e	11.114	9.521	10.317a-c	-38.038	-31.610	-34.824bc
12	6.463	3.379	4.921ab	10.805	9.950	10.378a-c	-39.304	-32.834	-36.069c
Ort	5.683a	3.208b	4.445	10.631a	8.965b	9.798	-36.680b	-29.617a	-33.149
LSD%5	0.597			1.045			2.767		

4.2. Tane Verimi ve Verim Ögeleri ile İlgili Bulgular

Çalışmanın yürütüldüğü 2005-2006 ile 2006-2007 yıllarında vejetasyon boyunca 12 bakla genotipine ait bitki boyu, bitkideki bakla sayısı, bakladaki tane sayısı, bin tane ağırlığı, biyomas ve tane verimine ait varyans analiz tabloları (Çizelge 4.15; Çizelge 4.16; Çizelge 4.17; Çizelge 4.19; Çizelge 4.20 ve Çizelge 4.21) ile bu özelliklere ait veriler Çizelge 4.18 ve Çizelge 4.22’de verilmiştir.

4.2.1. Bitki Boyu

Çalışmada kullanılan bakla genotiplerinin bitki boyları istatistiki olarak %1 önemlilik düzeyinde birbirlerinden farklı bulunmuş olup bitki boyları yıllar arasında da yine %1 önemlilik düzeyinde farklılıklar göstermiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. 2005-2006 ve 2006-2007 Yıllarında Yürütülen Çalışmada 12 Bakla Genotipinin Bitki Boyuna Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	18.062	9.031	1.756	3.206	5.120
Çeşit	11	487.735	44.340	8.622**	2.083	2.745
Yıl	1	27049.054	27049.054	5259.923**	4.056	7.241
Çeşit x Yıl	11	29.833	2.712	0.527	2.083	2.745
Hata	46	236.554	5.142			
Genel	71	27821.239	391.848			

* : %5 önemlilik düzeyi

** : %1 önemlilik düzeyi

Bitki boyu açısından genotipler ve yıllar arasında farklılıklar bulunmuş olup bitki boyu açısından en düşük değer her iki yılda da 4 no’lu genotipte sırasıyla 112.17 cm ile 75.82 cm olarak bulunurken, en yüksek bitki boyu her iki yılda da 6 no’lu genotipte sırasıyla 123.57 cm ve 84.19 cm olarak bulunmuştur. İlk yılın ortalama bitki boyu 121.28 cm olarak belirlenirken, ikinci yılda genotiplerin bitki boyu 82.52 cm olarak saptanmıştır (Çizelge 4.18).

Al-Suhaibani et al. (2013), bakla bitkisi üzerinde yaptığı çalışmada araştırmacılar bitki yoğunluğunun arttıkça bitki boyunun da arttığını belirtmiştir.

Chaieb et al. (2011), Tunus'ta yapmış oldukları çalışmada bakla bitkisinde bitki boyunun 2006-2007 yılında 58.33 cm ile 70 cm arasında, 2007-2008 yılında ise 81 cm ile 145 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Geren ve Alan (2005)'in İzmir Ödemiş'te yapmış oldukları çalışmada bakla çeşitlerinin bitki boyu değerleri 2003 yılında 129.1 cm ile 136.4 cm arasında, 2004 yılında ise 71.1 cm ile 83.6 cm arasında değişmiştir.

4.2.2. Bitki Bakla Sayısı

Çalışmada kullanılan bakla genotiplerinin bitkideki bakla sayısı hem genotipler arasında hem de yıllar arasında istatistiki olarak %1 önemlilik düzeyinde farklılıklar oluşmuştur (Çizelge 4.16) .

Çizelge 4.16. 2005-2006 ve 2006-2007 Yıllarında Yürütülen Çalışmada 12 Bakla Genotipinin Bitkide Bakla Sayısına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	2.219	1.109	1.667	3.206	5.120
Çeşit	11	28.563	2.597	3.925**	2.083	2.745
Yıl	1	84.522	84.522	127.774**	4.056	7.241
Çeşit x Yıl	11	7.638	0.694	1.050	2.083	2.745
Hata	46	30.429	0.661			
Genel	71	153.371	2.160			

* : %5 önemlilik düzeyi

** : %1 önemlilik düzeyi

Bitkideki bakla sayısı açısından da genotipler ve yıllar arasında farklılıklar bulunmuş olup en düşük bakla sayısı her iki yılda 4 no'lu genotipte 7.48 adet/bitki ve 6.07 adet/bitki olarak tespit edilirken en yüksek bakla sayısı her iki yılda da 1 no'lu genotipte sırasıyla 10.26 adet/bitki ve 7.71 adet/bitki olarak tespit edilmiştir. İlk yılın bitkideki bakla sayısı ortalaması 8.92 adet/bitki olarak belirlenirken ikinci yıl aynı değer 6.75 adet/bitki olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.18).

Chaieb et al. (2011), Tunus'ta yapmış oldukları çalışmada bakla bitkisinde bitkide bakla sayısı açısından 2006-2007 yılında 14.33 ile 66.66 adet, 2007-2008 yılında ise 9.0 ile 69.66 adet arasında bir varyasyonun gözlemlendiğini bildirmişlerdir.

4.2.3. Bakladaki Tane Sayısı

Çalışmada kullanılan bakla genotipleri ve çalışma yılları arasında bakladaki tane sayısı bakımından istatistiki olarak hiçbir fark görülmemiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. 2005-2006 ve 2006-2007 Yıllarında Yürütülen Çalışmada 12 Bakla Genotipinin Bakladaki Tane Sayısına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	0.009	0.005	1.330	3.206	5.120
Çeşit	11	0.032	0.003	0.854	2.083	2.745
Yıl	1	0.001	0.001	0.266	4.056	7.241
Çeşit x Yıl	11	0.017	0.002	0.440	2.083	2.745
Hata	46	0.158	0.003			
Genel	71	0.217	0.003			

* : %5 önemlilik düzeyi

** : %1 önemlilik düzeyi

Bakladaki tane sayısı ise hem genotipler arasında hem de yıllar arasında herhangi bir farklılık oluşturmamış olup bakladaki tane sayısı ilk yılda 2.30 adet/bitki ile 2.38 adet/bitki arasında değişkenlik gösterirken ikinci yılda 2.32 adet/bitki ile 2.37 adet/bitki arasında varyasyon göstermiştir. Bu durumda bakladaki tane sayıları arasında kayda değer bir farklılık olmadığını göstermektedir (Çizelge 4.18).

Ishag (1973), bakla bitkisinde tane verimini 602.5 kg/da ile 706.7 kg/da olarak, bitkide bakla sayısını 12.1 ile 15.6 adet arasında, bakladaki tane sayısını ise 3.1 ile 3.3 adet arasında bulmuştur.

Chaieb et al. (2011) Tunus'ta 14 bakla genotipi ile yapmış oldukları çalışmada baklada tohum sayısı açısından 2006-2007 yılında 1.64 ile 3.71 adet, 2007-2008 yılında ise 1.43 ile 4.13 adet arasında değerler belirlemişlerdir.

Çizelge 4.18. 2005-2006 ve 2006-2007 Yıllarında Yürütülen Çalışmada 12 Bakla Genotipinin Bitki Boyu (cm), Bitkide Bakla Sayısı (adet/bitki) ve Baklada Tane Sayısı (adet/bakla)'na Ait Veriler

Genotip No	Bitki boyu (cm)			Bitkide bakla sayısı (adet/bitki)			Baklada tane sayısı (adet/bakla)		
	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.
1	123.03	82.91	102.97a	10.26	7.71	8.98a	2.37	2.37	2.37
2	120.83	82.69	101.76ab	10.25	7.00	8.63a	2.38	2.37	2.37
3	122.57	83.82	103.19a	8.33	6.73	7.53c-e	2.35	2.39	2.37
4	112.17	75.82	94.00c	7.48	6.07	6.78e	2.33	2.35	2.34
5	118.17	81.27	99.72b	10.09	6.94	8.51ab	2.36	2.37	2.37
6	123.57	84.19	103.88a	8.05	6.27	7.16de	2.31	2.34	2.33
7	120.70	83.44	102.07ab	8.13	6.47	7.30de	2.35	2.36	2.36
8	123.27	82.68	102.98a	8.60	6.62	7.61b-e	2.30	2.34	2.32
9	122.77	82.91	102.84a	8.26	6.94	7.60b-e	2.33	2.35	2.33
10	121.87	83.07	102.47a	8.52	6.64	7.58b-e	2.33	2.36	2.34
11	123.20	83.67	103.44a	9.38	6.82	8.10a-d	2.33	2.34	2.34
12	123.27	83.73	103.50a	9.68	6.82	8.25a-c	2.38	2.35	2.37
Ort	121.28a	82.52b	101.90	8.92a	6.75b	7.84	2.34	2.36	2.35
LSD	2.638			0.946					

4.2.4. Bin Tane Ağırlığı

Çalışmada kullanılan bakla genotipleri arasında bin tane ağırlığı açısından istatistiki olarak %1 önemlilik düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. 2005-2006 ve 2006-2007 Yıllarında Yürütülen Çalışmada 12 Bakla Genotipinin Bin Tane Ağırlığına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	1067.119	533.560	0.363	3.206	5.120
Çeşit	11	489151.116	44468.283	30.281**	2.083	2.745
Yıl	1	615.947	615.947	0.419	4.056	7.241
Çeşit x Yıl	11	3974.536	361.321	0.246	2.083	2.745
Hata	46	67551.714	1468.516			
Genel	71	562360.432	7920.569			

* : %5 önemlilik düzeyi

** : %1 önemlilik düzeyi

Bin tane ağırlığı açısından genotipler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. En düşük bin tane ağırlığı her iki yılda da 1 no'lu genotipte saptanmış olup sırasıyla 1412.54 g ve 1420.73 g olarak elde edilmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı ise her iki yılda da 7 no'lu genotipte elde edilmiş olup sırasıyla 1705.81 g ve 1674.51 g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Tekirdağ koşullarında altı farklı bakla çeşidi ile yapılan bir çalışmada çeşitlerin 100 tane ağırlıkları iki yıl ortalaması olarak 100.76 g ile 132.84 g arasında varyasyon göstermiştir. En yüksek 100 tane ağırlığına Karamaslı çeşidi sahip olmuştur (Koç, 2016).

4.2.5. Biyomas

Çalışmada kullanılan bakla genotiplerinin biyoması yıllar arasında istatistiki olarak %1 önemlilik düzeyinde farklı görülmüştür. Genotipler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar gözlenmemiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. 2005-2006 ve 2006-2007 Yıllarında Yürütülen Çalışmada 12 Bakla Genotipinin Biyomasına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	900.943	450.471	0.388	3.206	5.120
Çeşit	11	25678.155	2334.378	2.008	2.083	2.745
Yıl	1	4615009.652	4615009.652	3970.361**	4.056	7.241
Çeşit x Yıl	11	4320.611	392.783	0.338	2.083	2.745
Hata	46	53468.807	1162.365			
Genel	71	4699378.169	66188.425			

* : %5 önemlilik düzeyi

** : %1 önemlilik düzeyi

Biyomas açısından yıllar arasında farklılıklar bulunmuş olup çalışmanın ilk yılında elde edilen ortalama biyomas değeri 1492.64 kg/da, ikinci yılı değeri ise 986.29 kg/da olarak belirlenmiştir. Genotipler arasında en düşük değer her iki yılda da 4 no'lu genotipte sırasıyla 1423.80 kg/da ve 937.64 kg/da olarak bulunurken en yüksek değer ilk yılda 12 no'lu genotipte 1512.77 kg/da; ikinci yılda 2 no'lu genotipte 999.52 kg/da olarak bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Geren ve Alan (2005)'in İzmir Ödemiş'te yapmış oldukları çalışmada bakla çeşitlerinin kuru madde verimi değerleri 2003 yılında 879 kg/da ile 951kg/da arasında, 2004 yılında ise 651 kg/da ile 880 kg/da arasında değişmiştir.

4.2.6. Tane Verimi

Çalışmada kullanılan bakla genotiplerinin tane verimleri yıllar arasında istatistiki olarak %1 önemlilik düzeyinde farklı bulunmuştur (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. 2005-2006 ve 2006-2007 Yıllarında Yürütülen Çalışmada 12 Bakla Genotipinin Tane Verimine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	272.187	136.094	0.642	3.206	5.120
Çeşit	11	4675.214	425.019	2.004	2.083	2.745
Yıl	1	470761.292	470761.292	2220.198**	4.056	7.241
Çeşit x Yıl	11	1932.829	175.712	0.829	2.083	2.745
Hata	46	9753.645	212.036			
Genel	71	487395.167	6864.721			

* : %5 önemlilik düzeyi

** : %1 önemlilik düzeyi

Tane verimi açısından yıllar arasında fark bulunmuş olup çalışmanın ilk yılında elde edilen ortalama tane verimi değeri 539.37 kg/da, ikinci yılı değeri ise 377.65 kg/da olarak belirlenmiştir. Genotipler arasında en düşük değer her iki yılda da 4 no'lu genotipte sırasıyla 509.01 kg/da ve 362.32 kg/da, en yüksek tane verimi ise her iki yılda da 1 no'lu genotipte elde edilmiş olup sırasıyla 550.50 kg/da ve 392.50 kg/da olarak bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Gezahegn et al. (2016), Etiyopya'da bakla bitkisinde yaptığı çalışmada, 50 cm sıra arası ve 12 cm sıra üzeri mesafede yetiştirilen baklalardan, bitkide dal sayısı, bakla sayısı ve her bakladaki tane sayısı bakımından önemli derecede yüksek değerlerin elde edilebileceğini vurgulamıştır. Salih ve Salih (1980) ile Salih (1982), göre baklada tohum büyüklüklerinin verime etkisinin çok az ve önemsiz olduğu ortaya konmuştur.

Tekirdağ koşullarında 2012-13 ve 2014-15 yetiştirme yıllarında altı farklı bakla çeşidi ile yapılan bir çalışmada çeşitlerin tane verimi değerleri iki yıl ortalaması olarak 241.44 kg/da ile 317.83 kg/da arasında değişim göstermiştir (Koç, 2016).

Çizelge 4.22. 2005-2006 ve 2006-2007 Yıllarında Yürütülen Çalışmada 12 Bakla Genotipinin Bin Tane Ağırlığı (g),
Biyomas (kg/da) ve Tane Verimi (kg/da)'ne Ait Veriler

Genotip No	Bin tane ağırlığı (g)			Biyomas (kg/da)			Tane verimi (kg/da)		
	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.	05-06	06-07	Ort.
1	1412.54	1420.73	1416.63f	1509.34	997.14	1509.18	550.50	392.50	471.50
2	1601.28	1591.89	1596.59b	1494.97	999.52	1499.41	543.78	380.22	462.00
3	1479.33	1485.80	1482.57de	1483.56	981.94	1479.46	535.73	379.05	457.39
4	1520.88	1513.22	1517.05cd	1423.80	937.64	1426.59	509.01	362.32	435.67
5	1439.88	1439.50	1439.69ef	1487.32	997.95	1486.40	547.23	377.65	462.44
6	1491.16	1504.79	1497.98d	1491.80	988.71	1488.77	542.40	369.52	455.96
7	1705.81	1674.51	1690.16a	1506.21	969.36	1513.98	542.90	374.29	458.59
8	1623.50	1626.27	1624.88b	1508.21	981.41	1505.96	542.90	371.43	457.16
9	1548.13	1548.13	1548.13c	1503.08	990.54	1500.26	547.60	371.43	459.51
10	1648.47	1610.47	1629.47b	1481.00	996.89	1495.92	527.50	385.71	456.61
11	1629.49	1615.85	1622.67b	1509.61	996.13	1507.88	536.35	383.81	460.08
12	1619.81	1618.93	1619.37b	1512.77	998.25	1511.56	546.52	383.84	465.18
Ort	1560.02	1554.17	1557.10	1492.64a	986.29b	1493.78	539.37a	377.65b	458.51
LSD	44.574								

4.3. Farklı Gelişme Dönemlerinde Saptanan Bazı Özellikler ile Tane Verimi Arasındaki İlişkiler

Yavaş vejetatif büyüme, hızlı vejetatif büyüme, çiçek ve tane doldurma dönemleri için saptanan 12 bakla genotipine ait büyümeyle ilgili bazı parametreler olan toprak üstü aksam kuru madde ağırlığı (TÜKMA), nispi büyüme oransal miktarı (RGR), net asimilasyon oransal miktarı (NAR), yaprak alanı oranı (LAR), yaprak alanı indeksi (LAI), yaprak alanı süresi (LAD) ve ürün büyüme oransal miktarı (CGR) değerleri ile hasat olgunluğunda saptanan tane verimi değerleri korelasyon analizine tabi tutularak bunlar arasındaki ilişkiler saptanmış ve aşağıda sunulmuştur.

4.3.1. Yavaş Vejetatif Büyüme Dönemi

Yavaş vejetatif büyüme dönemi (YVBD)'ne ait bazı parametreler ile tane verimi değerlerine ait korelasyon analizi sonuçları Çizelge 4.23'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. 2005-2006 ve 2006-2007 Yıllarında Yürütülen Çalışmada Yavaş Vejetatif Büyüme Dönemine Ait Bazı Parametreleri ile Tane Verimi Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	TÜKMA	LAR	LAI
Tane verimi	0.723**	-0.342**	0.692**
TÜKMA		-0.706**	0.726**
LAR			-0.031

* : %5 önemlilik düzeyi

** : %1 önemlilik düzeyi

Çizelge 4.3.1 incelendiğinde; yavaş vejetatif büyüme dönemi içinde tane verimi ile TÜKMA ve LAI özellikleri arasında %1 önemlilik seviyesinde pozitif yönde önemli ilişkiler belirlenmiştir. Ancak tane verimi ile LAR özelliği arasında negatif yönde %1 düzeyinde önemli bir korelasyon saptanmıştır. TÜKMA ile LAR özelliği arasında negatif yönde, LAI özelliği arasında ise pozitif yönde %1 önemlilik düzeyinde bir ilişki gözlenmiştir. Diğer taraftan LAR ile LAI arasında negatif yönde ancak önemsiz bir korelasyon bulunduğu görülmüştür.

4.3.2. Hızlı Vejetatif Büyüme Dönemi

Hızlı vejetatif büyüme döneminde belirlenen bazı parametreler ile tane verimi değerlerine ait korelasyon analizi sonuçları Çizelge 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4.24. 2005-2006 ve 2006-2007 Yıllarında Yürütülen Çalışmada Hızlı Vejetatif Büyüme Dönemine Ait Bazı Parametreleri ile Tane Verimi Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	TÜKMA	RGR	NAR	LAR	LAI	LAD	CGR
Tane verimi	0.952**	0.744**	0.729**	0.112	0.864**	0.966**	0.905**
TÜKMA		0.822**	0.824**	0.057	0.867**	0.962**	0.976**
RGR			0.928**	-0.026	0.669**	0.733**	0.922**
NAR				-0.318**	0.527**	0.674**	0.901**
LAR					0.532**	0.242*	0.018
LAI						0.937**	0.823**
LAD							0.910**

Çizelge 4.24 incelendiğinde; tane verimi ile TÜKMA, RGR, NAR, LAI, LAD ve CGR özellikleri arasında %1 önemlilik seviyesinde pozitif yönde önemli ilişkiler belirlenmiştir. Ancak tane verimi ile LAR özelliği arasında önemsiz bir korelasyon saptanmıştır.

TÜKMA ile RGR, NAR, LAI, LAD ve CGR özellikleri arasında pozitif yönde %1 önemlilik düzeyinde ilişkiler bulunurken LAR özelliği ile önemsiz bir korelasyon belirlenmiştir.

RGR ile NAR, LAI, LAD ve CGR özellikleri arasında %1 önemlilik düzeyinde pozitif yönde ilişkiler bulunurken LAR özelliği arasında önemsiz ancak negatif bir korelasyon bulunmuştur.

NAR ile LAI, LAD ve CGR özellikleri arasında pozitif yönde %1 önemlilik düzeyinde ilişkiler görülürken LAR özelliği arasında negatif yönde %1 önemlilik düzeyinde bir ilişki görülmüştür.

LAR ile LAI özelliği arasında pozitif yönde %1 önemlilik düzeyinde ilişki bulunurken LAD özelliği arasında %5 önemlilik düzeyinde pozitif yönde bir ilişki bulunmuş olup CGR özelliği arasında ise önemsiz bir ilişki bulunmuştur.

LAI ile LAD ve CGR özellikleri arasında %1 önemlilik düzeyinde pozitif yönde ilişkiler belirlenmiştir.

LAD ile CGR özelliği arasında pozitif yönde %1 önemlilik düzeyinde bir ilişki saptanmıştır.

Ruggiero et al. (2012), İtalya’da 10 bitki türü üzerinde yaptığı çalışmada RGR değerlerini belirlemişler ve kısa süreli (14 gün) periyotlar için her zaman NAR ile pozitif korelasyon gösterdiğini bulmuşlardır.

4.3.3. Çiçek Dönemi

Çiçek döneminde incelenen bazı parametreler ile tane verimi değerlerine ait korelasyon analizi Çizelge 4.25’de verilmiştir.

Çizelge 4.25. 2005-2006 ve 2006-2007 Yıllarında Yürütülen Çalışmada Çiçek Dönemine Ait Bazı Parametreleri ile Tane Verimi Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	TÜKMA	RGR	NAR	LAR	LAI	LAD	CGR
Tane verimi	0.873**	-0.749**	-0.622**	0.010	0.804**	0.873**	0.669**
TÜKMA		-0.463**	-0.293*	-0.275*	0.723**	0.798**	0.924**
RGR			0.849**	-0.281*	-0.610**	-0.668**	-0.098
NAR				-0.553**	-0.654**	-0.715**	0.026
LAR					0.460**	0.329**	-0.417**
LAI						0.972**	0.558**
LAD							0.615**

Çizelge 4.25 incelendiğinde; tane verimi ile TÜKMA, LAI, LAD ve CGR özellikleri arasında %1 önemlilik düzeyinde pozitif yönde önemli ilişkiler görülürken tane verimi ile RGR ve NAR özellikleri arasında negatif yönde önemli ilişkiler görülmüştür. Ancak tane verimi ile LAR özelliği arasında önemsiz bir korelasyon saptanmıştır.

TÜKMA ile LAI, LAD ve CGR özellikleri arasında %1 önemlilik düzeyinde pozitif yönde önemli ilişkiler bulunurken RGR özelliği arasında %1 önemlilik düzeyinde negatif yönde önemli ilişkiler bulunmuştur. TÜKMA ile NAR ve LAR özellikleri arasında ise %5 önemlilik düzeyinde negatif ilişkiler saptanmıştır.

RGR ile NAR özellikleri arasında %1 önemlilik düzeyinde pozitif yönde bir ilişki görülürken LAI ve LAD özellikleri arasında aynı önemlilik düzeyinde negatif yönde ilişki görülmüştür. RGR ile LAR özelliği arasında ise negatif yönde %5 önemlilik düzeyinde bir ilişki bulunmuştur. Ancak RGR ile CGR özelliği arasında önemsiz ancak negatif bir korelasyon bulunmuştur.

NAR ile LAR, LAI ve LAD özellikleri arasında negatif yönde %1 önemlilik düzeyinde önemli ilişkiler görülürken CGR özelliği arasında önemsiz bir korelasyon saptanmıştır.

LAR ile LAI ve LAD özelliği arasında %1 önemlilik düzeyinde pozitif yönde önemli ilişkiler bulunurken CGR özelliği arasında aynı önemlilik düzeyinde negatif bir ilişki bulunmuştur.

LAI ile LAD ve CGR özellikleri arasında %1 önemlilik düzeyinde pozitif yönde önemli ilişkiler belirlenmiştir.

LAD ile CGR özelliği arasında pozitif yönde %1 önemlilik düzeyinde bir ilişki saptanmıştır.

Özalkan (2007)'ın nohut bitkisinde yaptığı çalışmada tane verimi ile LAD arasındaki korelasyonlar YVBD ile ÇD'nde diğer parametrelere göre yüksek bulunmuştur.

4.3.4. Tane Doldurma Dönemi

Tane doldurma dönemine ait bazı parametreler ile tane verimi değerlerine ait korelasyon analizi sonuçları Çizelge 4.26'de verilmiştir.

Çizelge 4.26. 2005-2006 ve 2006-2007 Yıllarında Yürütülen Çalışmada Tane Doldurma Dönemine Ait Bazı Parametreleri ile Tane Verimi Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	TÜKMA	RGR	NAR	LAR	LAI	LAD	CGR
Tane verimi	0.770**	0.420**	0.419**	0.625**	0.257*	0.818**	-0.798**
TÜKMA		0.855**	0.356**	0.858**	0.369**	0.609**	-0.458**
RGR			0.074	0.793**	0.322**	0.305**	0.039
NAR				0.592**	0.730**	0.424**	-0.592**
LAR					0.724**	0.642**	-0.367**
LAI						0.527**	-0.163
LAD							-0.680**

Çizelge 4.26 incelendiğinde; tane verimi ile TÜKMA, RGR, NAR, LAR ve LAD özellikleri arasında %1 önemlilik düzeyinde pozitif yönde önemli ilişkiler görülürken CGR özelliği arasında negatif yönde önemli ilişkiler görülmüştür. Tane verimi ile LAI arasında ise pozitif yönde %5 önemlilik düzeyinde bir korelasyon saptanmıştır.

TÜKMA ile RGR, NAR, LAR, LAI ve LAD özellikleri arasında %1 önemlilik düzeyinde pozitif yönde önemli ilişkiler bulunurken CGR özelliği arasında negatif yönde önemli bir ilişki bulunmuştur.

RGR ile LAR, LAI ve LAD özellikleri arasında %1 önemlilik düzeyinde pozitif yönde bir ilişki görülürken NAR ve CGR özellikleri arasında önemsiz korelasyonlar bulunmuştur.

NAR ile LAR, LAI ve LAD özellikleri arasında %1 önemlilik düzeyinde pozitif yönde önemli bir ilişki görülürken CGR özelliği arasında negatif bir ilişki saptanmıştır.

LAR ile LAI ve LAD özellikleri arasında %1 önemlilik düzeyinde pozitif yönde önemli bir ilişki bulunurken CGR özelliği arasında negatif bir ilişki bulunmuştur.

LAI ile LAD özelliği arasında %1 önemlilik düzeyinde pozitif yönde önemli bir ilişki belirlenirken CGR özelliği arasında önemsiz fakat negatif bir korelasyon bulunmuştur.

LAD ile CGR özelliği arasında negatif yönde %1 önemlilik düzeyinde önemli bir ilişki saptanmıştır.

Jirali et al. (1994), nohut bitkisinde yaptıkları çalışmada tane verimi ile toprak üstü aksam kuru madde ağırlığı ve LAI arasında pozitif bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Bizim yaptığımız çalışmada da tüm dönemlerde aynı ilişki bakla bitkisi için bulunmuştur (Çizelge 4.23, Çizelge 4.24, Çizelge 4.25, Çizelge 4.26).



5. SONUÇLAR

Bakla ülkemizde beslenme amaçlı taze ve kuru olarak kullanılmakla birlikte değişik şekillerde de tüketilmektedir (Akçin, 1988). Bakla bitkisi beslenme dışında toprağı organik azotça zenginleştirdiğı için yeşil gübre olarak da kullanılmaktadır (Şehirali, 1988). Hemen hemen her bölgede yetiştirilen bakla bitkisi üzerinde yürütölen bu çalışma İzmir-Bornova ilçesinde Ege Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait arazide yürütölmüştür.

Çalışmada kullanılan 12 bakla genotipinin dört farklı gelişme dönemi (YVGD, HVGD, ÇD, TDD)'nde bazı büyüme parametreleri (TÜKMA, RGR, NAR, LAR, LAI, LAD, CGR)'ne ait değerleri ve bunların tane verimi ile olan ilişkileri saptanmaya çalışılmıştır.

Çalışma sonucunda; toprak üstü kuru madde ağırlığı (TÜKMA)'nın en yüksek değeri her iki yılda da 1 no'lu genotipte sırasıyla 881.89 kg/da ve 738.21 kg/da olarak Çiçek Dönemi (ÇD)'nde bulunmuştur.

Nispi Büyüme Oransal Miktarı (RGR)'nın gelişme dönemleri içinde oluşun değerleri, her iki yılda da birbirine çok yakın olarak (0.0251, 0.0223, - 0.1102, g/g/gün) bulunmuş olup son dönem olan ÇD-TDD döneminde negatif bir gelişme göröldüğünden eksi değerler elde edilmiştir.

Net Asimilasyon Miktarı (NAR)'nın en yüksek değeri ÇD-TDD'nde ilk yılda 4 no'lu genotipte, ikinci yılda ise 12 no'lu genotipte sırasıyla 1.612 g/m²/gün ve 1.366 g/m²/gün olarak belirlenmiştir.

Yaprak Alan Oranı (LAR)'nın en yüksek değeri YVBD'nde ilk yılda 5 no'lu genotipte, ikinci yıl 4 no'lu genotipte sırasıyla 85.583 cm²/g ve 82.085 cm²/g olarak saptanmıştır.

Yaprak Alan İndeksi (LAI), ÇD'inde en yüksek değerini ilk yılda 5 no'lu genotipte 2.52 m²/m² ikinci yılda ise 1 no'lu genotipte 1.97 m²/m² olarak vermiştir.

Yaprak Alan Süresi (LAD)'nin en yüksek değeri HVBD-ÇD'inde ilk yılda 5 no'lu genotipte 78.874 m²/m², ikinci yılda 1 no'lu genotipte 61.851 m²/m² olarak bulunmuştur.

Ürün Büyüme Miktarı (CGR)'nın en yüksek değeri HVBD-ÇD'inde ilk yılda 5 no'lu genotipte 11.197 g/m²/gün, ikinci yılda 1 no'lu genotipte 10.155 g/m²/gün olarak bulunmuş olup ÇD-TDD'nde ise negatif bir büyüme görölmüştür.

Bitki boyu açısından genotipler ve yıllar arasında farklılıklar bulunmuş olup en yüksek bitki boyu her iki yılda da 6 no'lu genotipte sırasıyla 123.57 cm ve 84.19 cm olarak bulunmuştur

Bitkideki bakla sayısı açısından da genotipler ve yıllar arasında farklılıklar bulunmuş olup en yüksek bakla sayısı her iki yılda da 1 no'lu genotipte sırasıyla 10.26 adet/bitki ve 7.71 adet/bitki olarak tespit edilmiştir.

Bakladaki tane sayısı ise hem genotipler arasında hem de yıllar arasında herhangi bir farklılık oluşturmamış olup tane sayısı ilk yılda 2.30 adet/bitki ile 2.38 adet/bitki arasında değişkenlik gösterirken ikinci yılda 2.32 adet/bitki ile 2.37 adet/bitki arasında değişkenlik göstermiştir.

Bin tane ağırlığı açısından genotipler arasında farklar bulunmuştur. En yüksek bin tane ağırlığı ise her iki yılda da 7 no'lu genotipte elde edilmiş olup sırasıyla 1705.81 g ve 1674.51 g olarak bulunmuştur.

Biyomas açısından yıllar arasında farklılıklar bulunmuş olup en yüksek değer ilk yılda 12 no'lu genotipte 1512.77 kg/da; ikinci yılda 2 no'lu genotipte 999.52 kg/da olarak bulunmuştur.

Tane verimi açısından da yıllar arasında fark bulunmuş olup en yüksek tane verimi her iki yılda da 1 no'lu genotipten elde edilmiş ve sırasıyla 550.50 kg/da ve 392.50 kg/da olarak bulunmuştur. Bakladaki tane sayısı da 1 no'lu genotipte en yüksek değerde bulunduğundan tane verimi de aynı genotipte en yüksek değerde saptanmıştır.

YVBD'nde, tane verimi ile TÜKMA ve LAI özellikleri arasında %1 önemlilik seviyesinde pozitif yönde önemli ilişkiler belirlenmiştir.

HVBD'nde tane verimi ile TÜKMA, RGR, NAR, LAI, LAD ve CGR özellikleri arasında %1 önemlilik seviyesinde pozitif yönde önemli ilişkiler belirlenmiştir.

ÇD'nde tane verimi ile TÜKMA, LAI, LAD ve CGR özellikleri arasında %1 önemlilik düzeyinde pozitif yönde önemli ilişkiler görülmüştür.

TDD'nde tane verimi ile TÜKMA, RGR, NAR, LAR ve LAD özellikleri arasında pozitif yönde %1 önemlilik düzeyinde önemli ilişkiler görülürken tane verimi ile LAI arasında ise %5 önemlilik düzeyinde bir korelasyon saptanmıştır.

Tüm sonuçlarda görüldüğü gibi, en yüksek değerler genellikle çalışmanın ilk yılında elde edilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü ilk yılda bakla yetiştirilme dönemi yağış toplamı 627.6 mm olarak belirlenirken ikinci yılda bu değer 334.0

mm olarak kaydedilmiştir. Ölçümlenen özelliklerde yıllar arasında gözlenen bu farklılıkların nedeni ilk yıldaki yağış toplamının ikinci yıldaki yağış toplamından neredeyse iki kat fazla olması olarak düşünülebilir. Diğer bir ifade ile meteorolojik koşullar bakla bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde ölçümlenen büyüme parametreleri üzerinde etkili olmuştur. Özellikle ikinci yıldaki yağışların çok az olması bakla bitkisinin büyüme ve gelişmesi üzerine olumsuz etkiler yaratmış ve verim düşüklüğüne neden olmuştur.

Bu tez çalışmasında farklı gelişme dönemlerinde incelenen gerek büyüme ile ilgili parametreler gerekse verim ve verim özellikleri ile ilgili karakterlerden elde edilen sonuçlar bundan sonraki yapılacak çalışmalara ışık tutacaktır. Ayrıca incelenen özellikler arasındaki korelasyonlar sınırlı sayıda çalışmanın bulunduğu bakla bitkisinde daha da önem arz etmektedir. Diğer taraftan, incelenen bakla genotiplerinden farklı özellikler bakımından ve özellikle de verim yönünden ön plana çıkan genotipler bundan sonraki yapılacak çalışmalara ön bilgi sağlayacaktır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Anonim, 2012**, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü TEBGE BAKIŞ ISSN: 1303-8346/ Nüsha:7.
- Anonim, 2016**, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). www.fao.org (Erişim Tarihi: 09 Eylül 2017).
- Açıkgöz, N., Akkaş, M. E., Moghaddam, A. F. ve Özca, K., 1994**, PC’ler için Veritabanlı Esaslı Türkçe İstatistik Paketi: TARİST, Tarla Bitkileri Kongresi Bitki Islahı Bildirileri 256-264 s.
- Aggrawal, P. K., Khanna-Copra, R. and Sinka, S. K., 1984**, Changes in leaf water potential in relation to growth and dry matter production. Indian Journal of Exp. Biol. 22:98-101.
- Akçin, A., 1988**. Yemeklik Tane Baklagiller. S.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 8, 377, Konya.
- Al-Suhaibani, N., El-Hendawı, S. and Schmidhalter, U., 2013**, Influence of Varied Plant Density on Growth, Yield and Economic Return of Drip Irrigated Faba bean (*Vicia faba* L.), Turkish Journal of Field Crops 18(2):185-197.
- Badr, E.A., Wali, A.M. and Amin, G. A., 2013**, Effect of Sowing Dates and Biofertilizer on Growth Attributes, Yield and its Components of Two Faba Bean (*Vicia faba* L.) Cultivars, World Applied Sciences Journal 28 (4): 494-498.
- Ceter, M. and Sepetoğlu, H., 1995**, Çeşitli Bitki Büyüme Maddeleri Uygulamaları ile Farklı Azot Dozlarının Baklada Büyüme, Besin Elementleri Alımı, Verim, Verim öğeleri ve Dökülme Üzerine Etkileri Üzerinde Araştırma. E. Ü .Z. F. Derg., 32(2): 249-255.
- Chaieb, N., Teixeira, S. and Bouslama, M., 2010**, The African Journal of Plant Science and Biotechnology 4 (Special Issue 2): 39-45.
- Chaieb, S. Bouslama, M. and Mars, M., 2011**, Growth and Yield Parameters Variability Among Faba Bean (*Vicia faba* L.) Genotypes, J. Nat. Prod. Plant Resour. 1 (2): 81-90.
- Costa, L.C., Morison, J., Dennett, M., 1997**, Effects of the Weather on Growth and Radiation Intercepted by Fabae Bean, Pesq. Agropec. Brass. Brasillia, 32(3):277-281.
- Çiftçi, C. Y., 2004**, Dünyada ve Türkiye’de Yemeklik Tane Baklagiller Tarımı, T.M.M.O.B. Ziraat Müh. Odası Teknik Yayınlar Dizisi No:5 188 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Daur, İ., 2008,** Baklada Büyüme ve Besin Elementlerinin Alınım dinamiği ile Bunların Verimle İlişkisi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 142 s.
- Dennett, M.D., and Ishag, K. H. M., 1998,** Use of the Expolinear Growth Model to Analyse the Growth of Faba bean, Peas and Lentils at Three Densities: Predictive Use of the Model *Annals of Botany* 82: 507-512.
- Eser, D., 1979,** Grain Legume Production in Turkey, In *Food Legume Improvement and Development* 71-74.
- Geren, H. ve Alan, Ö., 2005,** Ödemiş Koşullarında Yetişen Bazı Bakla (*Vicia faba* var. *major*) Çeşitlerinin Hasıl Verimi ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 42(1) 59-66.
- Gezahegn A. M., Tesfaye, K., Sharma, J. J. and Belel, M. D. 2016,** Determination of optimum plant density for faba bean (*Vicia faba* L.) on vertisols at Haramaya, Eastern Ethiopia, *Cogent Food & Agriculture*, 2: 1-10.
- Golezani K. G., Ghanehpour, S. and Mohammadi-Nasab, A. D., 2009,** Effects of Water Limitation on Growth and Grain Filling of Faba Bean Cultivars, *Journal of Food, Agriculture & Environment* Vol.7 (3&4): 442-447.
- Hassan, İ. A., Aou Zeid, H. M. and Basani, J. 2001,** Photosynthetic Response of Egyptian Cultivar of Broad Bean (*Vicia faba* L.) to UV-B and drought, singly and in combination, *Int. Research Jour. of Agr. Sci. and Soil Sci.* Vol:1(11) 455-461.
- Hawtin, G. and Stewart, R., 1979,** The development, Production and Problems of Faba Beans (*Vicia fabae*) in West Asia and North Africa. *Fabis* (1): 7-9.
- Hebblethwaite, P. D., 1970,** Production, Marketing and Utilization of the Field Bean (*Vicia faba* L.). Msc Thesis, University College of North Wales.
- Hebblethwaite, P. D., Ingram, J., Scott, R. K. and Elliott, T. J., 1977,** Some Factors Influencing Yield Varieties in Field Beans (*Vicia faba* L.). In *Proceedings, Symposium on the Production, Processing and Utilization of the Field Bean (Vicia faba L.)* Scottish Horticultural Research Institute, Bulletin No:15:20-27.
- Hewson, R. T., Roberts, H. A. and Bond, W., 1973,** Weed Competition in Spring Sown Broad Beans. *Hort. Res.* (13): 25-32.
- Hoffmann, W. A., and Porter, H., 2002,** Avoiding Bias in Calculating Relative Growth Rate. *Ann. Bot.*, 90(1): 37. <http://dx.doi.org/10.1093/aob/mcf140>
- Hunt, R., 1990.** Basic Growth Analysis, Academic Division of Unwin Hyman, ingiltere. page 25-80.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Ishag, H. M.,1973**, Physiology of Seed Yield in Field Beans (*Vicia faba* L.). J. Agric. Sci. Camb. 80: 181-189.
- Jirali, D. I., Panchal, Y. C., Janagoudar, B. S. and Patil, B. C., 1994**, Studies on the Growth Pattern and Yield in Chickpea (*Cicer arietinum*) Genotypes Under Receding Soil Moisture Conditions. Indian Journal of Plant Physiology. 37 (4), 275-276.
- Karayel, R., Topal, N. ve Bozoğlu, H., 2016**, Bakla (*Vicia faba* L.)’da Farklı Ekim Sıklıklarının Yaprak Alanı ve Verim Unsurlarına Etkisi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (Özel sayı-1):213-219 s.
- Kay, D. E., 1979**, Food Legumes, Crop and Product Digest No:3 Tropical Products Institute, London.
- Kayan, N., Olgun, M., Kutlu, İ., Ayter, N. G. Ve Gülmezoğlu, N., 2014**, Sulanan ve Sulanmayan Koşullarda Yetiştirilen Nohut (*Cicer arietinum*L.)’un Gelişme Seyrinin Belirlenmesi, Tarım Bilimleri Dergisi- Journal of Agricultural Sciences 20 : 387-398.
- Koç, S.,2016**, Tekirdağ Koşullarında Yetiştirilen Bakla (*Vicia faba* L.) Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, 44 s.
- Kubure, T.E., Raghavaiah, C. V. And Hamza, İ., 2016**, Production Potential of Faba Bean (*Vicia faba* L.) Genotypes in Relation to Plant Densities and Phosphorus Nutrition on Vertisols of Central Highlands of West Showa Zone, Ethiopia, East Africa, Advances in Crop Science and Technology, 4 (2): 1-9.
- Kulig, B., Glab, T., Oleksy, A., Kopyra, A. K., Kolodziejczyk, M. and Zajac, T., 2014**, Effect of the method of plant protection on the yield, root development and formation of vegetation indices of faba bean canopy, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 20 (2): 381-390.
- Lawes, D. A., 1980**, Recent Developments in the Understanding, Improvement and use of *Vicia fabae* , In Advances in Legume Science 625-636 pp.
- Martini, M. Y., McKenzie, B.A., Moot, D. J. and Hill, G.D., 2012**, Dry matter accumulation of faba bean sown at different sowing dates in Canterbury, Agronomy New Zealand 42 : 43-51.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- McEven, J., Bardner, R., Briggs, C. G., Bromilow, R. H., Cockbain, A. J. , Day, J. M., Fletcher, K. E., Legg, B. J., Roughley, R.J., Salt, G. A., Simpson, H. R., Webb, R. M., Witty, J. F. And Yeoman, D. P., 1981,** The Effects of Irrigation, Nitrogen Fertiliser and the Control of Pests and Pathogens on Spring-sown Field beans (*Vicia faba* L.) and Residual Effects on Two Following Winter Wheat Crops. Journal Agric. Sci. Camb. (96): 129-150.
- Nejad, T. S., 2012,** Calculate & Analyze of Growth in Vicia FabaL. Plant, Life Science Journal, 9(1): 850-852.
- Newton, S. D. and Hill, G. D., 1977,** The Effect of Time of Sowing and Density on Pod Position and Yield of Two Cultivars of Field Beans (*Vicia fabae* L.) Proc. Agron. Soc. N.2 (7): 57-63.
- Odabaş, S., Uzun, S. and Gülümser, A., 2007,** The Quantitative Effects of Temperature and Light on Growth, Development and Yield of Faba Bean (*Vicia faba* L.): I. Growth, International Journal of Agricultural Research 2 (9): 765-775.
- Özalkan, Ç., 2007,** Nohut'ta Büyüme Analizi ve Bunun Verimle İlişkisi, Yüksek Lisans Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 48 s.
- Qados, Amira M.S.Abdul, 2011,** Effect of salt stress on plant growth and metabolism of bean plant *Vicia faba* (L.), [Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences](#) (10): 7–15.
- Ruggiero, C., Ascione, S., Punzo, A. and Vitale, C., 2012,** Estimation of Relative Growth Rate of Ten Field-Grown Herbaceous Species: The Effects of Lar and Nar Depend on Time Scale And Type of Analysis, Journal of Crop Science, 3 (2): 57-63.
- Salih, F. A. and Salih, H. S., 1980,** Influence of Seed Size on Yield and Yield Components of Broad Bean (*Vicia fabae*). Seed Sci. Technol. (8): 175-181.
- Salih, F. A., 1982,** Influence of Seed Size and Sowing date on Yield and Yield Components of Faba Bean Fabis (4): 38-39.
- Sepetoğlu, H., Tanyolaç, B., Çelik, N., Yağmur, B., 2001.** Nohut (*Cicer arietinum* L.)' da Farklı Gelişme Dönemlerinde Toprakta Kaldırılan Bazı Besin Elementleri ve Büyüme ile Verim ve Verim Öğeleri Arasındaki İlişkiler, TARP-2174, TÜBİTAK, İZMİR.
- Sepetoğlu, H., 2002,** Yemeklik Dane Baklagiller, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Ders Notları: 24/4. Tarla Bitkileri Bölümü, Bornova., 184-188 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Shannag, H. K. and Ababneh, J. A., 2007**, Influence of Black Bean Aphid, *Aphis fabae* Scopoli on Growth Rates of Faba Bean, World Journal of Agricultural Sciences 3 (3): 344-349.
- Skjelvag, A. O., 1981**, Effects of Climatic Factors on the Growth and Development of the Field bean (*Vicia fabae* var *minor*). II. Phenological Development in Outdoor experiments . Acta Agric. Scand. (31): 372-381.
- Soper, M. H. R., 1952**, A Study of the Principal Factors Affecting the Establishment and the Development of the Field Beans (*Vicia faba* L.) Journal Agri. Sci. Camb (42) 335-346.
- Şehirali S. 1988**. Bakla. Yemeklik Dane Baklagiller (s.197-203). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Ankara.
- Thompson, R. and Taylor, H., 1982**, Prospects for *Vicia fabae* L. in Northern Europe. Outlook on Agriculture (11): 127-133.
- TÜİK 2014**, Türkiye İstatistik Kurumu, Yemeklik Tane Baklagillerin Ekim, Üretim ve Verim Değerleri, Ankara.
- Ziliotto, V. and Toniolo, L., 1979**, Field Trials on Time of Sowing field beans (*Vicia fabae* var *minor*) and Broad Beans (*Vicia fabae* var *major*) at Padova in 1976 and 1977. In Some Current Research on *Vicia fabae* in Western Europe, 189-216..

7. ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında İzmir’de doğdu. İlköğrenimini İzmir’de Sarıkamış İlkokulunda, Orta eğitimini Özel Türk Koleji’nde, Lise eğitimini Özel Türk Fen Lisesinde tamamladı. 2009 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden mezun oldu. Aynı yıl Yüksek Lisans eğitimine başladı. İyi derecede İngilizce bilmekte olup 2009 yılından itibaren kendi özel işini yürütmektedir.

