

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI



ASETİK ASİT VE HÜMİK ASİT UYGULAMALARININ
BAKLA (*Vicia faba* L.)'NİN TARIMSAL ÖZELLİKLERİ VE L-
DOPA (L-3, 4-DİHYDROXYPHENYLALANİNE) İÇERİĞİNE
ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Zehra Gül OĞUZ

Danışman
Prof. Dr. Hatice BOZOĞLU

SAMSUN
2022

TEZ KABUL VE ONAYI

Zehra Gül OĞUZ tarafından, Prof. Dr. Hatice BOZOĞLU danışmanlığında hazırlanan “ASETİK ASİT VE HÜMİK ASİT UYGULAMALARININ BAKLA (*Vicia faba* L.)’NİN TARIMSAL ÖZELLİKLERİ VE L-DOPA (L-3, 4-DİHYDROXYPHENYLALANİNE) İÇERİĞİNE ETKİSİ ” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 28.06.2022 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	İmza	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Erkut PEKŞEN Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/>
			Kabul
			<input type="checkbox"/>
			Ret
Üye (Danışman)	Prof. Dr. Hatice BOZOĞLU Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/>
			Kabul
			<input type="checkbox"/>
			Ret
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Nurdoğan TOPAL Uşak Üniversitesi Tarım Bilimleri Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/>
			Kabul
			<input type="checkbox"/>
			Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY

... / ... / ...

Prof. Dr. Ali BOLAT
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi ?

Evet

Hayır

İmza

... / 06 / 2022

Zehra Gül OĞUZ

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: ASETİK ASİT VE HÜMİK ASİT UYGULAMALARININ BAKLA (*Vicia faba L.*)'NİN TARIMSAL ÖZELLİKLERİ VE L-DOPA (L-3, 4-DİHYDROXYPHENYLALANİNE) İÇERİĞİNE ETKİSİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 29.04.2022 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 19

Tek kaynak oranı : % 1 çıkmıştır.

İmza

... / 06 / 2022

Prof. Dr. Hatice BOZOĞLU

ÖZET

ASETİK ASİT VE HÜMİK ASİT UYGULAMALARININ BAKLA (*Vicia faba* L.)'NİN TARIMSAL ÖZELLİKLERİ VE L-DOPA (L-3, 4-DİHYDROXYPHENYLALANİNE) İÇERİĞİNE ETKİSİ

Zehra Gül OĞUZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans, Haziran/2022

Danışman: Prof. Dr. Hatice BOZOĞLU

Bakla baklagiller familyasını en iyi en iyi temsil eden türlerden biridir. Gıda olarak değerlendirildiği gibi yem bitkisi, yeşil gübreleme bitkisi ve ön bitki olarak da yetiştirilebilir. Aynı zamanda L-DOPA içeriği nedeniyle tıbbi amaçlı kullanılabilen bitkilerdendir.

Kışlık olarak ekilen tohumlarda toprak sıcaklığının düşük ve su miktarının yüksek olmasına bağlı olarak mikroorganizmaların çoğalması ile tohum çürümesi ve dolayısıyla çıkışlarda problem söz konusu olabilmektedir. Organik bir asit olan asetik asitin, çimlenme ve fide büyümesini destekleyici ve toprak mikroorganizmalarına karşı koruyucu olarak kullanımı araştırılmaktadır. Hümik asitler toprak koşullarını iyileştirilmekte bitkilerin hastalık ve zararlılara dayanıklılığını arttırmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, ekim öncesi tohum uygulamaları (kontrol: suda bekletme, % 4 asetik asit (AA) ve %40'AA'de bekletme) ve bitki uygulamalarının (kontrol, 5 kg da⁻¹ N, 2 lt da⁻¹ Hümik asit (HA), 6 lt da⁻¹ HA) baklanın agromorfolojik, kalite özellikleri ile çiçeklerindeki L-DOPA miktarına etkisini araştırmaktır. Deneme 22 Kasım 2022'de Samsun'da Şerit Parseller Deneme Deseninde üç tekrarlamalı kurulmuştur. Elde edilen bulgulara göre; dal sayısı, bakla sayısı, biyolojik verim, tane verimi ve çiçek verimine tohuma asetik asitin uygulamasının istatistiki açıdan çok önemli etkisi olduğu, %4 asetik asit dozunun kontrole kıyasla daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Bitki uygulamalarından hümik asit dozları ve azotlu gübreleme bakla sayısı, biyolojik verim ve tane verimi üzerinde istatistiki açıdan önemli etki göstermiştir. Her üç özellikte de kontrol uygulaması en iyi sonucu vermiştir. Uygulamaların çiçekten elde edilen bitki çayına geçen L-DOPA üzerinde istatistiki etkileri önemli bulunmamıştır.

Anahtar Sözcükler: Bakla, Asetik Asit, Hümik Asit, Azot, L-DOPA

ABSTRACT

THE EFFECT OF ACETIC ACID AND HUMIC ACID TREATMENTS ON THE AGRICULTURAL PROPERTIES OF FABA BEAN (*Vicia faba L.*) AND L-DOPA (L-3, 4-DIHYDROXYPHENYLALANINE) CONTENT

Zehra Gül OĞUZ

Ondokuz Mayıs University
Institute of Graduate Studies
Department of Agronomy
Master, June/2022

Supervisor: Prof. Dr. Hatice BOZOĞLU

Faba bean is one of the species that is best represents the legume family. It can be grown as a forage plant, green manuring plant and pre-plant. It is also one of the plants that can be used for medicinal purposes due to its L-DOPA content.

Due to the low soil temperature and high water content in seeds sown in winter, microorganisms and seed rot and thus the emergence of problems may occur. The use of acetic acid, an organic acid, as a support for germination and seedling growth and as a inhibitor against soil microorganisms is being investigated. Humic acids improve soil conditions and increase the resistance of plants to diseases and pests.

The aim of this study was to determine the pre-sowing seed treatment (control: soaking in the water, % 4 acetic acid (AA) ve %40'AA) plant treatment (control, 5 kg da⁻¹ N, 2 l da⁻¹ Humic acid (HA), 6 l da⁻¹ HA) to investigate the agromorphological and quality characteristics of faba bean and its effect on the amount of L-DOPA in its flowers. The experiment was set up in Samsun on 22 November 2022 in Strip Plots Trial Design with three replications. According to the findings obtained; It was determined that the acetic acid treatments to the seed had a statistically significant effect on the number of branches, pods, biological yield, grain yield and flower yield, and the 4% acetic acid dose gave better results compared to the control. Humic acid doses from plant treatments and nitrogen fertilization had a statistically significant effect on the number of pods, biological yield and grain yield. Control treatment gave the best results in all three features. The statistical effects of the treatments on the L-DOPA transferred to the herbal tea obtained from the flower were not found significant. It was determined that there was an increase in the L-DOPA content when the amount of flowers was increased from 100 mg to 200 mg while preparing tea.

Keywords: Faba bean, Acetic Acid, Humic Acid, Nitrogen, L-DOPA

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Tüm safhalarında birlikte özenle çalıştığımız tez çalışmamda, başta değerli danışmanım Prof. Dr. Hatice BOZOĞLU'na, değerli Dr. Nalan SARILAR'a sabırları ve özverilerinden dolayı sonsuz teşekkür ederim. Bu süreçte beni desteleyen ve motive eden değerli bölüm öğretmenlerim Prof. Dr. İlknur AYAN'a, Doç. Dr. Şahane Funda ARSLANOĞLU'na ve Prof. Dr. Selim AYTAÇ'a çok teşekkür ederim. L-DOPA analizlerini yapan Doç. Dr. Öğr. Üyesi İbrahim BULDUK' a, Dr. Öğr. Üyesi Nurdoğan TOPAL'a, laboratuvar analizlerine katkılarından dolayı Araş. Gör. Muhammet Sefa HACIKAMILOĞLU'na, Araş. Gör. Elif ÖZTÜRK'e, Zir. Yük. Müh. Taha BAZİNE'ye, Zir. Yük. Müh. Gülbahar ÇULHA ÇALIŞ'a, zaman zaman çalışmalarımızda yardım eden kardeşim Mak. Müh. Mesut OĞUZ'a, gönüllü Dr. Mustafa SARILAR'a da ayrıca teşekkür ederim.

Zehra Gül OĞUZ

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	2
2.1. Uygulamalar İle İlgili Kaynak Özetleri.....	15
2.2. Agro-morfolojik Özellikler İle İlgili Kaynak Özetleri.....	21
2.3. L-DOPA İle İlgili Kaynak Özetleri.....	31
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	25
3.1. Araştırma Yerinin Toprak Ve İklim Özellikleri.....	25
3.2. Materyal ve Yöntem.....	26
3.2.1. Yapılan Gözlem ve Ölçümler.....	26
4. BULGULAR.....	36
4.1. Bitki Boyu.....	38
4.2. Dal Sayısı.....	39
4.3. Bakla Sayısı.....	40
4.4. Biyolojik Verim.....	42
4.5. Tane Verimi.....	43
4.6. Yüz Tane Ağırlığı.....	44
4.7. Çiçek Verimi.....	45
4.8. Çiçek Ham Protein Oranı.....	47
4.9. Çiçek Çayında L-Dopa Miktarı.....	48
4.10. Tanenin Su Alma ve Şişme Kapasitesi.....	49
4.11. Tanede Kabuk Oranı.....	50
4.12. Tanede Ham Protein Oranı.....	51
4.13. Tanede Nişasta Oranı.....	52
4.14. Tanede Amiloz Oranı.....	52
4. SONUÇ.....	53
KAYNAKLAR.....	56
ÖZ GEÇMİŞ.....	62

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	:Yüzde
µl	: Mikrolitre
AA	: Asetik Asit
Ca	: Kalsiyum
cm	: Santimetre
ÇG	: Çimlenme Gücü
ÇH	: Çimlenme Hızı
Da	: Dekar
EC	: Elektriksel İletkenlik (Tuzluluk Göstergesi)
g	: Gram
HA	: Hümik Asit
K	: Kontrol
kg	: Kilogram
L	: Litre
mEq	: MiliEkivalan
Mg	: Magnezyum
mg	: Miligram
mM	: Milimolar
N	: Azot
Na	: Sodyum
NaOH	: Sodyum Hidroksit
NO	: Nişasta Oranı
°C	: Santigrat Derece
P	: Fosfor
pH	: Hidrojen Konsantrasyonu Kologaritması (Asitlik-Bazlık Göstergesi)
ppm	: Milyonda Bir Birim
TKİ	: Türkiye Kömür İşletmeleri
TTSM	: Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Bitki büyütme aşamalarından görüntüler.....	30
Şekil 3.2. Çiçek toplama ve kurutma sonrası analiz için öğütme aşamalarından görüntüler.....	31
Şekil 3.3. Hidratasyon testi aşamalarından görüntüler.....	32
Şekil 3.4. Ham protein analizi aşamalarından görüntüler.....	33
Şekil 3.5. Nişasta analizi aşamalarından görüntüler.....	34
Şekil 3.6. Amiloz analizi aşamalarından görüntüler.....	35

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1.Samsun iline ait uzun yıllar ve deneme dönemine ait iklim verileri.....	34
Tablo 4.1.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin bazı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	37
Tablo 4.2.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin bitki boyu ortalamaları (cm).....	38
Tablo 4.3.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin dal sayısı ortalamaları (adet).....	40
Tablo 4.4.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin bakla sayısı ortalamaları (adet).....	41
Tablo 4.5.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin biyolojik verim ortalamaları (kg da ⁻¹).....	42
Tablo 4.6.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin tane verimi ortalamaları (kg da ⁻¹).....	43
Tablo 4.7.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin yüz tane ağırlığı ortalamaları (g).....	45
Tablo 4.8.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin birinci hasatta kuru çiçek verimi ortalamaları (g bitki ⁻¹).....	46
Tablo 4.9.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin ikinci hasatta kuru çiçek verimi ortalamaları (g bitki ⁻¹).....	46
Tablo 4.10.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin üçüncü hasatta kuru çiçek verimi ortalamaları (g bitki ⁻¹).....	46
Tablo 4.11.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin bitki başına toplam kuru çiçek verimi ortalamaları (kg da ⁻¹).....	47
Tablo 4.12.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin çiçekte ham protein oranı (%).....	48
Tablo 4.13.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin birinci doz çayda L-DOPA içeriği (%).....	48
Tablo 4.14.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin ikinci doz çayda L-DOPA içeriği (%).....	49
Tablo 4.15.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin tane su alma kapasitesi (g tohum ⁻¹).....	49
Tablo 4.16.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin tane şişme kapasitesi (ml tohum ⁻¹).....	50
Tablo 4.17.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin tane kabuk oranı (%).....	51
Tablo 4.18.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin tanede protein oranı (%).....	51
Tablo 4.19.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin tanede nişasta oranı (%).....	52
Tablo 4.20.Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin tanede amiloz oranı (%).....	53

1. GİRİŞ

Baklagiller, Fabaceae (syn. Leguminosae) dünyanın tür sayısı bakımından üçüncü büyük bitki familyasıdır. Bakla bitkisi (*Vicia faba L.*) ülkemizin de içerisinde bulunduğu coğrafyadan orjin alan tek yıllık bir baklagildir. Dünyada broad bean, horse bean, windsor bean, tick bean, faba bean; Türkiye’de eşek fasulyesi, eşek baklası gibi değişik adlar alır. FAO 2019 verilerine göre dünya bakla üretim değeri 5.4 milyon ton olup toplam yemeklik tane baklagil üretiminin %6.15’lik payını oluştururken Türkiye’de bu değer 12.3 bin ton ile yaklaşık %1’lik payı oluşturmaktadır. Türkiye yemeklik tane baklagil ortalama verim değeri (135.61 kg da⁻¹) dünya değerine (99.23 kg da⁻¹) göre %36.66 yüksektir. Bakla dekara kuru tane verimi Dünya ve Türkiye için sırasıyla 210 ve 285 kg’dır. Türkiye bakla dekara kuru tane veriminde %35.23 oranında daha yüksek bir değere sahiptir. Türkiye verimi yüksek olmasına rağmen son yıllarda bakla ekim alanlarında azalma görülmektedir. TÜİK son on yıl verilerine göre; %53 azalmayla 2020 yılında 35 bin dekar kadar alanda ekim yapılmıştır. Aynı istikamette 2011 yılında yaklaşık 20 bin ton olan üretim miktarı 2020 yılında 9 bin tona gerilemiştir. Bu azalma sadece bakla bitkisinde değil tüm baklagillerde gerçekleşmiştir.

Bakla, gıda, yem, yeşil gübreleme bitkisi olarak değerlendirildiği gibi son zamanlarda ilaç bitkisi olarak dikkat çekmektedir. Hasat döneminde artıkları gübre, hayvan yemi veya kuru halde yakacak olarak değerlendirilebilmektedir. Baklanın kışlık olarak ekildiğinde araziye erken terk etmesi ikinci ürün tarımına olanak sağlamaktadır. Derinlere ilerleyebilen kazık kök yapısı ile topraktan yararlanma şansı yüksektir ve toprağı kökleri ile adeta bir makina gibi işleyebilmektedir. Köklerinde gelişen nodüller sayesinde toprağı azot kazandırır, toprak iyileştiricidir. Kendinden sonraki bitkiye verimli bir toprak bırakan bakla özellikle bölgemiz için ekim nöbetlerine girebilecek yüksek potansiyele sahip bir bitkidir. Yemeklik baklagiller içerisinde en güçlü gelişme özelliğine ve azot fiksasyon kapasitesine sahip olan bakla, baklagiller familyasının tarımsal öneme sahip özelliklerini en iyi temsil eden türlerden biridir. Yapılacak araştırmalar bu önemli avantajlara sahip bitkiden daha doğru şekilde yararlanmayı sağlayabilir.

Serin iklim baklagillerinden olan bakla kışlık veya yazlık yetiştirilebilmektedir.

Bakla, Samsun iklim şartlarına en iyi adapte olan baklagillerdendir. Yapılan çalışmalar bakla kışlık ekim verimlerinin yazlık ekime göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bozoğlu ve Gölümser (1994); Pekşen ve Gölümser (2007) çalışmalarında Samsun ekolojik koşullarında baklanın sonbaharda kışlık ekiminin ilkbaharda yapılan yazlık ekime; erken ekimlerin de geç ekimlere göre incelenen özellikler bakımından daha iyi sonuçlar ve daha yüksek verim verdiğini saptamışlardır. Kışlık olarak ekilen bitkilerin gelişme süreleri yazlık ekilenlere göre daha uzundur. Buna bağlı olarak bakla daha fazla gelişme göstermekte, daha iri baklalara ve tohumlara sahip olabilmektedir. Baklada toplam sıcaklık isteğinin düşük olmasına ilave olarak yazlık ekimde su eksikliği kendini göstermekte; bitkiler vejetatif devreden generatif devreye daha kısa sürede geçmektedir. Bitki gelişim ve hasat olum süresinin kısalması kışlık ekime göre daha düşük tane verimi elde edilmesi sonucunu doğurmaktadır. Bu durumlar dikkate alındığında bölge şartlarında kışlık genellikle de kasım ayı içerisinde ekilmesi en uygundur. Bu şekilde ekildiğinde taze hasat dönemi mayıs ayına kuru hasatlar ise haziran sonuna rastlamaktadır. Son yıllarda çiçeklerindeki yüksek L-DOPA içeriği nedeniyle tıbbi amaçlı kullanılabilme olasılığı da düşünöldüğünde çiçek hasatları nisan ortası ile mayıs ayında yapılabilmektedir (Bezmen, 2019). Bakla hasat edildikten sonra bölgenin en önemli ürünlerinden biri olan mısırın ikinci ürün olarak ekimine, pırasa, ıspanak, lahanaya gibi çok sayıdaki sebzenin yetiştirilebilmesine olanak vermektedir.

Kışlık ekimlerde mevsimle bağlantılı olarak tohumların çimlenememesi ve dolayısıyla çıkış oranlarının düşük olması gibi riskler söz konusudur. Organik tarımda sentetik pestisitler kullanılmamaktadır ve burada tohum kaynaklı hastalıklar ciddi bir sorun olabilmektedir. Sentetik pestisitlerin çevresel yan etkilerine ve kullanılan pestisitlerin miktarını azaltmaya veya bunları doğal maddelerle değiştirmeye yönelik çalışmalar artmaktadır. Çimlenme ve çıkış esnasında oluşabilecek ve verimi olumsuz etkileyebilecek çeşitli etmenleri engellemeye, tohum gücünü arttırmaya yönelik alternatif olarak ekim öncesinde tohumların sirke ile muamele edilmesi önerilmekte, sirkeadaki asetik asitin etkileri araştırmalarla ortaya konulmaktadır. Asetik asit, özellikle geleneksel pestisitlerin yasak olduğu organik tarımda olası bir uygulama alanı olan ucuz ve çevre dostu bir fungusittir (Borgen and Nielsen, 2001). Son yıllarda tarımsal üretimde toprak düzenleyici, antibakteriyel,

antifungal, organik gübre, çimlenme ve fide büyümesini destekleyici olarak odun sirkesi de araştırmalara konu olmaktadır. Odunun kömüre dönüştürülmesi için uygulanan atık biyokütle pirolizi sırasında oluşan, yoğunlaştırılmış buhardan elde edilen, sıvı bir yan ürün olan odun sirkesi yüksek oranda asetik asit içermektedir. Namli vd. (2014) meşe odun kömürü elde edilmesi sırasında oluşan %77 asetik asit içerikli düşük doz odun sirkesinin uygulamalarının şekerpancarının hastalık etmeni *Cercospora beticola* gelişimini büyük oranda (%77.4-91.1) engelleyebildiğini bildirmektedir. Dissatian vd. (2018), odun sirkesinin çeltikte hızlı ve homojen tohum çimlenmesi elde etmek için güçlü bir kaplama maddesi olduğu ve tarla çıkışı iyileştirdiği; Lu vd. (2019), buğdayda çimlenme oranını arttırdığı, kök gelişimini ve büyümeyi desteklediği, biyokütle atık değerlendirme için verimli bir kullanım sağladığı ve sürdürülebilir tarımda büyüme düzenleyicisi olarak kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

Bazı araştırmacılar farklı bitki türlerinde tohuma uygulanan asetik asitin, tohum enfeksiyonunu gidermede olumlu sonuç verse bile artan konsantrasyonlarla orantılı şekilde tohum gücünü zayıflattığını bildirmektedir (Borgen and Nielsen 2001; Kopp et al. 2008; Jin-Cheng et al. 2012; Dorna et al. 2018). Tohumdan kaynaklanan hastalıkların kontrol altına alınması için alternatif olabilecek asetik asit muamelesinin tohum çimlenme yeteneği, bitki gelişimi, agro-morfolojik özellikler, kalite özellikleri gibi parametreler üzerindeki olası yan etkilerinin de belirlenmesi gerekmektedir. Sonuç olarak, asetik asit, organik tarımda diğer olumlu etkisi ispatlanmış uygulamalarla birlikte doğa dostu ve yeterli bir tohum uygulaması olabilir.

Hüyük asitler, topraktaki organik maddelerin ana içeriği olan humusun aktif bileşenlerindendir ve besin maddelerinin bitki tarafından alınımını kolaylaştırdıkları bilinmektedir. Hüyük asit kullanımı ile hem toprak koşulları iyileştirilmekte hem de bitkilerin hastalık ve zararlılara dayanıklılığı artırılmaktadır. Hüyük asitler uzun ömürlü organik maddeler olup, katyon değişim kapasitelerinin bütün organik gübrelerden yüksek olması sebebiyle besin maddelerini en yüksek düzeyde absorbe ederek, bitkiler ile toprağa, doğal ve organik bir yolla yaşamsal besin maddelerini, makro, mikro (iz) elementler ve vitaminleri, aminoasitleri sağlamanın en mükemmel yoludur. Hüyük asitler toprakta, hayvan gübresinde, torf yataklarında, denizlerde,

linyitte, leonarditte bulunmaktadır. En önemli kaynak leonardittir (Engin ve Çöçen, 2012).

Araştırmacılar farklı türde bitkilerle ve farklı uygulama şekilleri ile yaptıkları araştırmalarda hümik asit içerikli maddelerin özellikler üzerindeki önemli etkilerini ortaya koymuşlardır. Fakat bazı araştırmacıların (Öktem 2017; Çakmak 2019; Sarılar 2021) çalışmalarından çıkan sonuçlara göre, HA uygulamalarının etkisizliğinin veya beklenen olumlu sonuçların alınamama sebebinin baklagil bitkilerinin köklerinde yaşayan bakterilerin nodül oluşturma kabiliyeti sayesinde toprağa azot ve organik madde sağlaması olabileceği düşünülmektedir. Farklı bitkilerdeki HA uygulamalarının daha çok kuru madde ve besin maddesi alımına etkileri olumlu sonuçlar vermiştir (Çimrin vd 2001; Yetim ve Yalçın 2008; Selçuk 2009; El-bassiony et al. 2010; Sarwar vd. 2012b; Demirtaş vd. 2013).

Baklagiller azot fiksasyon yetenekleri sayesinde azotlu gübrelemeye diğer bitkilere göre daha az ihtiyaç duymaktadır. Hatta bazen kendi ihtiyaçlarını karşılamanın ötesinde toprağı da özellikle azot yönünden beslemektedir. Bu gibi durumlarda sentetik gübre kullanımının yarardan ziyade hem ekonomik hem de ekolojik açıdan zarar getirmesi söz konusudur. Kahramanoğulları (2019) yaptığı çalışmada hümik asit ve azotlu gübre uygulamasının buğdaygillerin ağırlıklı meralarda olumlu sonuçları olacağını bildirmektedir. Sonuçta organik madde, organik C oranı, pH ve EC değerleri, azot ve HA dozlarının artışına paralel olarak artmıştır.

Parkinson tedavisinde L-DOPA bitkilerden elde edilerek ilaç halinde kullanılabilir. Daha önce yapılan çalışmalarda bakla çiçeklerinde yüksek oranda L-DOPA olduğu tespit edilmiştir. Cenarruzabeitia vd. (1978), baklanın 6 vejetatif gelişim döneminde L-DOPA değişimini incelemiş ve gelişmeye paralel olarak miktarın arttığını ve en yüksek L-DOPA içeren organın çiçek olduğunu bildirmiştir. Topal (2012) ise farklı yetiştirme şartlarında değişen genotiplerde kuru madde üzerinden, yaprağın kilogramında 7.64-34.94 mg, çiçekte 10.95-117.39 mg ve meyvede 1.52- 79.90 mg L-DOPA içeriği ile çiçekte bitkinin yenilen kısmı olan meyveden daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Bitki çiçeklerinde L-DOPA' nın olması ve bitkisel çay kültürümüzden hareketle Bezmen (2019), bitkinin açtığı ancak baklaya dönüştüremediği için dökülen ve bu nedenle enerji kaybı olarak kabul edilen

çiçeklerin L-DOPA kaynağı olarak kullanılabilir olup olmadığını araştırdığı çalışmada, basit olarak demleme usulü ile çay yapıldığında çay suyuna L-DOPA'nın geçtiğini bildirmiştir. Devam eden araştırmalarda Topal vd. (2020), sadece *Vicia faba L.*'nin bulunduğu sera ortamında mono-floral bir kaynaktan elde ettikleri bal numunesinin biyokimyasal özellikleri ve antioksidan aktivitelerini incelemiştir. Sera koşullarında yetiştirilen *Vicia faba L.* çiçekleri ve bu çiçeklerden beslenen arıların ürettiği polen ve bal HPLC yöntemi ile analiz edilmiştir. L-DOPA içeriğinin çiçeklerde %4.23, polende %0.98 ve balda %0.076 oranında olduğu tespit edilmiştir. Buradan hareketle, Parkinson hastalarının bakla çiçekleriyle beslenen arıların ürettiği polen ve balı da kullanabilecekleri sonucuna varılmıştır.

Son yıllarda baklanın kullanım çeşitliliğini artırıp bölge için önemli bir bitki olduğu vurgusunu ön plana çıkarabilmek için L-DOPA içeriği ile ilgili çalışmalar yürütülmektedir. Literatürdeki son çalışmalar L-DOPA'nın tohumun çimlenme esnasında da üretildiğini belirtmektedir. Bu çalışmada bakla tohumlarının hızlı çimlenmesine etki edebileceği ve ortamda dezenfeksiyon sağlayabileceğinden hareketle ekim öncesi tohumlara uygulanan asetik asit, tarlada ise bitkiye uygulanan hümik asit dozlarının çiçekte L-DOPA içeriği ile baklanın agro-morfolojik özelliklerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bakla ile ilgili kaynak özetleri asetik asit ve hümik asit uygulamaları, agromorfolojik özellikler ve L-DOPA olmak üzere gruplandırılarak ve yıl sıralaması dikkate alınarak aşağıda verilmiştir.

2.1. Uygulamalar ile İlgili Kaynak Özetleri

Borgen ve Nielsen (2001), tohum çimlenmesi ve gücü üzerinde olumsuz yan etkiler olmaksızın asetik asitle tohum muamelesinin buğday ve arpada tohum kaynaklı hastalıkları kontrol altına alıp alamayacağını araştırmışlardır. Tohumlara artan asetik asit konsantrasyonları (%5, 10, 20, 30, 99.9) farklı miktarlarda (5, 10, 20, 30, 40, 50 ml/kg) uygulanarak test edilmiş, yüksek konsantrasyon dozlarıyla orantılı tohum gücü üzerinde olumsuz etki görülmüştür. Kışlık buğdayda, %5 asetik asit dozunda, 20 ml kg⁻¹ kullanım ile tohum gücü üzerinde olumsuz bir etki görülmeksizin adi sürmenin sırasıyla %96 ve %92 oranında kontrol edildiği; ancak daha yüksek dozlarda 30 ml kg⁻¹ ve 40 ml kg⁻¹ kullanımda çimlenme gücünün, çimlenme hızı açısından önemli ölçüde azaldığı bildirilmiştir.

Namlı vd. (2014), farklı dozlarda odun sirkesinin buğday bitkisinin gelişimi ve toprak özellikleri üzerine etkilerinin serada incelemiş , buğday bitkisinin yaş ve kuru ağırlıkları, azot ve fosfor kapsamı ile toprağın toplam azot, değerleri kontrolde en düşük , odun sirkesi ile kaplanmış tohum + yapraktan uygulanan işlemde en yüksek bulunmuştur. Araştırmacılar, yüksek virülenslik koşullarında, odun sirkesinin %0.5 lik konsantrasyondaki dozunun *Cercospora beticola* gelişimini %77.4-91.1 engellediğini tespit etmiştir.

Dorna vd. (2018), havuç (*Daucus carota* L.) tohumlarının çimlenmesi, gücü ve sağlığı üzerine asetik asit, greyfurt özü, uçucu köknar ve kekik gibi esans yağlarının etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, iki numunenin tohumları 30 dakika %0.5, %1 ve %2 asetik asit, %0.5 ve %1 Biosept Active (greyfurt ekstraktının %33'ü) içinde ıslatılmış 72, 96 saat köknar ve kekik yağlarının uçucu bileşikleri ile ayrı ayrı (10 µl) ve birlikte (5+5 µl) uygulanmıştır. *Alternaria spp.* ile tohum enfeksiyonu ciddi havuç hastalıklarının önemli bir kaynağıdır. Araştırmacıların bildirdiğine göre asetik asit, her iki örnekte de *A. alternata* ve *A. radicina*'yı etkili bir şekilde kontrol etmiş ve

tohum çimlenmesini olumsuz etkilememiştir, ancak en yüksek konsantrasyonda (%2) tohum gücünü azaltmıştır.

Lei vd. (2018), odun sirkesinin hıyar (*Cucumis sativus L.*) tohumlarının çimlenmesi ve fide büyümesi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Tohumlar önce %10 H₂O₂ solüsyonunda 30 dk sonra CaSO₄ solüsyonunda gece boyunca karanlıkta bekletilmiş ve saf su ile yıkanmıştır. Ön işlemlerden sonra tohumlar, 10'ar ml farklı konsantrasyonlarda (500, 1000, 5000, 10000, 50000, 100000 ve 500000 kez) seyreltilmiş odun sirkesi ve odun sirkesi ilave edilmeksizin denenmiştir. Farklı konsantrasyonlarda seyreltilmiş odun sirkesi ilavesinin kontrole kıyasla hıyar salatalık tohumlarının çimlenme oranlarında önemli bir fark göstermediği (P > 0.05), bununla birlikte, 10000 kez seyreltmede odun sirkesi, salatalığın kök uzunluğunu ve kuru biyokütlesini sırasıyla %209 ve %5.92 oranında önemli ölçüde (P < 0.05) arttırdığı tespit edilmiştir.

Karut vd. (2019), domateste (*Solanum lycopersicum Mill.*) bakteriyel kanser ve solgunluk hastalığına neden olan tohum kökenli *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (*Cmm*) adlı bakterinin yok edilmesi veya azaltılmasında kullanılabilecek farklı tohum uygulaması olarak antagonist bakteri, Serenade, ISR 2000, sodyum hipoklorit, üzüm sirkesi, elma sirkesi, sıcak su ve laktik asitin etkisi araştırmıştır. Sonuç olarak farklı tohum uygulamaları, tohumdaki bakteri popülasyonunu %77-100, bulaşık tohum sayısını % 31-100 oranında azaltmıştır. Sodyum hipoklorit, üzüm sirkesi, elma sirkesi, sıcak su ve laktik asit uygulamaları başarılı tohum uygulamaları olarak saptanmıştır. Konvansiyonel ve organik tarım yetiştiriciliğinde *Cmm*'e karşı tohum uygulaması olarak üzüm sirkesi ve elma sirkesi uygulamalarının kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Abou Elezz ve Ahmed (2021), çamaşır suyu ve sirkenin bakla (*Vicia faba L.*) ve mercimek (*Lens culinaris L.*) tohumlarına etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çimlenme testinde; önce sağlıklı tohumlar seçilip %10 çamaşır suyu çözeltisinde iki dakika bekletilerek dezenfekte edildikten sonra steril distile su ile üç kez durulanmıştır. Ardından %5 hipoklorit ağartıcı ve %5 beyaz sirke, farklı konsantrasyonlarına seyreltilmiş ve tohum uygulaması olarak kontrol, %0.5, %0.1, %0.05 ve %0.005 konsantrasyonları kullanılmıştır. Sonuç olarak, hem ağartıcı hem sirke muamele konsantrasyonunun artırılmasıyla fide büyümesinde önemli bir

inhibisyon gözlenmiş, maksimum inhibisyon her iki baklagil tohumları için %0.5'te, ardından %0.1 seviyelerinde kaydedilirken, daha düşük konsantrasyonlarla pozitif bir etki tespit edilmiştir. Ayrıca hem bakla hem mercimek çimlenme yüzdeleri ağartıcıya göre sirkede daha yüksek bulunmuştur.

Sözüdoğru vd. (1996) 0, 30, 60, 90 ve 120 mg kg⁻¹HA ilave ettiği besin çözültisi ile yetiştirdiği fasulye bitkisinin gelişiminde hümit asitin kontrole göre bitkinin kuru ağırlığı üzerine önemli bir etkisi olmazken yaprakların N, P, Fe, Mn ve Zn kapsamalarını artırdığını bildirilmişlerdir.

Güneş vd. (1997), tarafından demir-çelik fabrika atığındaki demirden yerfıstığı bitkisinin yararlanıp yararlanmadığını tespit için bir çalışma yürütölmüştür. Buna göre (1g kg⁻¹) hümit asit kullanılması durumunda bitkinin aktif demir ve klorofil kapsamalarında artış meydana gelmemesine karşın, atık demirin hümit asitle birlikte uygulanması sonucunda bitkinin aktif demir, toplam demir ve klorofil kapsamalarının arttığı belirlenmiştir.

Çimrin vd. (2001), mısır bitkisinin gelişimi ve beslenmesi üzerine hümit asit ve NPK uygulamalarının etkisini belirlemek amacıyla toprağa katı ve sıvı formda 1000 mg kg⁻¹ hümit asit ile iki farklı gübre kombinasyonu NPK/2 (150 mg N kg⁻¹ + 50 mg P kg⁻¹ + 40 mg K kg⁻¹) ve NPK (300 mg N kg⁻¹ + 100 mg P kg⁻¹ + 80 mg K kg⁻¹) uygulanmıştır. Gübre kombinasyonları ile birlikte hümit asit uygulamaları, mısır bitkisinin kuru ağırlığı ile bitkinin N, P, K, Fe, Zn ve Mn kapsamalarını çok önemli düzeyde artırırken, Ca ve Mg kapsamalarını azaltmışlardır. Gübre kombinasyonu uygulanmaksızın sadece hümit asit uygulamaları ise bitkinin K, Ca, ve Mg içeriklerini azaltırken, Fe içeriğini önemli olarak artırdığı tespit edilmiştir. Gübre ve hümit asit uygulamaları bitkinin topraktan sömürdüğü N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn ve Mn miktarlarını kontrole göre önemli olarak artırmasına karşılık, sadece hümit asit uygulamaları bitkinin K, Ca ve Mg alımlarını istatistiksel olarak önemsiz olmasına karşın azaltmışlardır. Hümit asitin katı veya sıvı formda verilmesi arasındaki fark, gübresiz uygulamalar içerisinde sadece K içeriğinde önemli olarak bulunmuştur. Gübre dozları ile beraber ise sadece NPK/2 dozunda bitkinin N ve Mn içeriklerinde istatistiksel açıdan önemli farklar bulunmuştur.

Bozoğlu vd. (2004), farklı sıra aralıklarında yetiştirilen bezelye çeşitlerinde potasyum humat uygulamasının taze bakla verimi ve bazı özellikleri üzerine etkisini

araştırdıkları çalışmada, Potasyum humat uygulamasının bitkide bakla sayısı, bitki başına taze bakla verimine etkisi istatistiksel olarak önemli, tanenin kuru madde oranına etkisi ise çok önemli bulunmuştur.

Kaya vd. (2005), çinko ve hümik asitin ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.)'da verim ve bazı verim öğelerine etkilerini araştırmışlardır. Denemede çinkolu gübre ekimle tohumla, hümik asit içeren yaprak gübresi ise yabancı ot ilacı ile birlikte uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; birinci yıl en yüksek tane verimi (510.4 kg da⁻¹) çinko ve hümik asitin birlikte uygulanmasından elde edilmiş olup, bunu 509.5 kg da⁻¹ ile hümik asit, 503.0 kg da⁻¹ ile çinko ve 434.2 kg da⁻¹ ile kontrol uygulaması izlemiştir.

Yetim ve Yalçın (2008), fasulyede azot (0, 50, 100, 150, 200 mg kg⁻¹ N) ile HA (0, 75, 150, 225, 300 mg kg⁻¹) birlikte verilmesinin verim özelliklerine etkisini incelemişlerdir. Uygulamaların fasulyenin 'yaprak+ gövde' ile ürün kuru madde miktarı ve üründe protein miktarı ile toplam azot miktarını önemli oranda artırdığını tespit etmişlerdir. Gübre dozlarının artırılması ile özellikle protein miktarında sürekli artış gerçekleşmiştir.

Ünsal vd. (2008), artan dozlarda hümik asit (0, 40 kg da⁻¹) ve çinko (0, 2, 4 kg da⁻¹) verilmesinin, nohut bitkisinin gelişimine ve besin maddesi (N, P, K) içeriklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri bir çalışmada; tane verimi, yüz tane ağırlığı, bitki boyu, bakla sayısı, bitkide tane verimi, tane sayısı, ölçütlerinde en iyi sonuçlar sırası ile 291.51 kg da⁻¹, 54.92 g, 33.10 cm, 11.12 adet, 5.19 g, 9.27 adet ile hümik asit uygulaması ve 4 kg da⁻¹ çinko dozundan elde etmişlerdir.

Selçuk (2009), hümik asit (0, 20, 40 kg da⁻¹) dozlarının artmasıyla mısır bitkisinde koçandaki tane sayısı, koçan boyu, bitki boyu, bin tane ağırlığı ve koçan sayısında önemli düzeyde artış sağladığını ve bu artışların 20 kg da⁻¹ hümik asit dozunda en yüksek olduğunu belirlemiştir. Ayrıca hümik asit verilmesinin tanenin N, Fe ve Mn; bitki gövdesinin P, K, Mg ve Zn içeriklerini önemli düzeyde etkilediğini de ifade etmiştir.

El-Bassiony vd. (2010), iki farklı lokasyonda kimyasal gübrelerle birlikte hümik asit uygulamalarının Maş fasulyesinin gelişimi, bakla verimi ve kalitesi

üzerinde etkilerini araştırmışlardır. Yapraktan 0, 1, 2 ve 3 g L⁻¹ hümik asit ve topraktan önerilen NPK miktarının %35, %65 ve %100'ünü uygulamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, hümik asit uygulamalarına bağlı olarak bitki boyu, kuru ve yaş ağırlığı ve baklada klorofil, bakla boyu, bakla ağırlığı ve N, P, K içeriği önemli düzeylerde arttığını belirlemişlerdir.

Khan vd. (2010), yaptıkları çalışmada hümik asit (1.5 kg ha⁻¹ ve 3 kg ha⁻¹) ve kimyasal gübre (N:P 30:20 kg ha⁻¹ ve 60:40 kg ha⁻¹) uygulamalarının buğdayın verimi üzerine etkisini 2 yıl süre ile incelemişlerdir. Araştırmada buğday tane verimi kontrole göre hümik asit ve gübre ile birinci yıl %46, ikinci yıl ise %24 oranında artış sağlandığını ve en yüksek verim artışının 3 kg ha⁻¹ hümik asit ve 30:20 kg ha⁻¹ N:P ile elde edildiğini bildirmişlerdir.

Kaptan ve Aydın (2012), toprağa artan seviyelerde 0, 200, 400 kg ha⁻¹ uygulanan hümik asidin, pamuk bitkisinin gelişimine, verim ve verim komponentleri ve toprağın besin elementi içeriklerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları bir çalışmada bitkinin morfolojik, verim ve bazı lif kalite parametreleri üzerine hümik asidin etkisinin önemli ve olumlu olduğunu bulmuşlardır.

Sarwar vd. (2012a), serada yetiştirdiği bezelyelere 0, 40 ve 80 kg P₂O₅ ha⁻¹ fosfor ve 0, 25, 50 mg kg⁻¹ hümik asit uygulamasının verim ve toprakta bazı besin elementlerinin yarayışlılığı üzerine etkisini araştırmışlardır. Sonuçta topraktan 80 kg P₂O₅ ha⁻¹ ile birlikte 50 mg kg⁻¹ hümik asit verilmesinin sadece 80 kg P₂O₅ ha⁻¹ uygulamasına göre bitkisindeki bakla sayısının %22 ve tane veriminin %72 oranında daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Bunun yanında 80 kg P₂O₅ ha⁻¹ ile birlikte 50 mg kg⁻¹ hümik asit uygulamasıyla kontrole göre bezelye bitkisindeki bakla sayısının %115 ve tane veriminin %155 oranında arttığını ve topraktaki elverişli fosfor miktarının %60, potasyumun %4 ve borun ise % 34 oranında daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Sarwar vd. (2012b), tarla şartlarında yaptıkları bir araştırmada bezelye bitkisine fosfor (0, 40 ve 80 kg P₂O₅ ha⁻¹) ve hümik asit dozlarının (0, 50, 100, 150 kg ha⁻¹) verim ve elementleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Bezelyede tane veriminin kimyasal gübreyle bitkiye önerilen miktarın %50'si oranında fosfor (40 kg P₂O₅ ha⁻¹) ile birlikte 100 kg ha⁻¹ hümik asitin topraktan uygulaması ile sadece kimyasal gübreyle bitkiye tavsiye edilen miktarda (80 kg P₂O₅ ha⁻¹) fosfor uygulamasına göre

%35 oranında daha fazla olduğu ve toprakta elverişli, P, K, Fe ve Zn miktarlarını ve bunların alımının önemli düzeylerde artırdığını belirlemişlerdir.

Demirtaş vd. (2013), farklı dozlarda (0, 4, 8, 12, 16 ve 20 L da⁻¹) TKİ-Hümas (hümik+fulvik asit kaynağı) +NPK uygulamalarının domates bitkisine etkilerini araştırmışlardır. Artan miktarlarda TKİ-Hümas uygulamasıyla domateste N, P, Fe, Cu içeriklerindeki istatistiki olarak önemli düzeylerde artışlar bulunurken, K, Mg, Ca, Mn ve Zn içeriklerinde artışlar önemli bulunmamıştır.

Kalyoncu (2013), tarafından hümik asitin tuz stresi altında yetişen maş fasulyesi gelişimine ve iyon alımına etkisinin araştırıldığı tez çalışmasında, maş fasulyesi gibi tuza hassas bir türün tuz etkisi ile gelişimindeki olumsuzluklarının hümik asitler yardımı ile özellikle orta dereceli tuzlulukta giderildiği ve toleransının arttığı ortaya çıkmıştır. Mineral konsantrasyonu ile hümik asit arasındaki ilişkiler alım mekanizmalarının tuzluluk karşısındaki davranışlarının anlaşılmasında katkıda bulunduğu sonucuna varmışlardır.

Öktem vd. (2013), Harran Ovası koşullarında hümik asit uygulamasının kırmızı mercimekte (*Lens culinaris*) verim ve verim unsurlarına üzerine etkisini belirlemek amacıyla ekim öncesi tohuma hümik asit kaynağı olarak 0 (K), değişen oranlarda TKİ-Hümas (%1.25, %2.5, %5 ve %10) uygulamasını iki yıllık tarla denemeleri ile incelemişlerdir. Her iki yılda da tane veriminin tohuma TKİ-Hümas uygulamaları ile kontrole göre önemli düzeylerde arttığını ve en yüksek tane veriminin ise tohuma %5 TKİ-Hümas uygulamasıyla elde edildiğini bildirmişlerdir.

Öktem vd. (2017), farklı miktarlarda toprağa uygulanan hümik asit seviyelerinin kırmızı mercimek bitkisinde verim ve bazı verim unsurlarına olan etkisini belirlemek amacıyla Harran Ovası koşullarında iki yıl süre ile deneme yürütmüşlerdir. Toprağa uygulanan hümik asit seviyeleri; kontrol, 2 L da⁻¹, 4 L da⁻¹, 6 L da⁻¹ ve 8 L da⁻¹ olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar, her iki deneme yılında da bitki boyu, bakla yüksekliği, bin tane ağırlığı, hasat indeksi ve tane veriminde istatistiki olarak farklılık saptanamadığını fakat kontrole göre hümik asit uygulamaları ile değerlerde az da olsa artış sağlandığını bildirmişlerdir. Araştırma bulgularına göre, bitki boyu, bakla yüksekliği, bakla sayısı, tane verimi bakımından en düşük değerleri kontrol parselleri vermiştir.

Motaghi ve Nejad (2014), börölce bitkisinin yaprak alanı indeksi, kuru madde verimi üzerine hümit asit (0, 50, 100 mg kg⁻¹) ve potasyum (0, 200, 300 kg ha⁻¹) uygulamalarının etkilerini çalışmışlardır. Deneme sonunda 100 mg kg⁻¹ hümit asit ve 300 kg ha⁻¹ potasyum uygulaması ile mercimek bitkisinin yaprak alanı indeksi ve kuru madde veriminde önemli düzeylerde artış olduğunu bildirmişlerdir.

Waças vd. (2014), Maş Fasulyesinde tohuma (%0.5, 1, 1.5 ve 2 hümit asit çözeltisi), yaprağa (% 0.05 ve 0.1 hümit asit çözeltisi) ve toprağa (1, 2, 3 kg ha⁻¹) uygulamalarının bakla sayısı, baklada tane sayısı, tane verimi, biyolojik verim ve bin tane ağırlığı üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda farklı şekillerde (tohuma, yaprağa ve toprağa) hümit asit uygulamalarının Maş fasulyesinin bakla sayısını, baklada tane sayısını, tane verimini ve bin tane ağırlığını, istatistiki olarak önemli derecede artırdığını ancak biyolojik verimi etkilemediğini belirtmişlerdir. Hektara 3 kg hümit asit uygulaması, daha fazla bitkide bakla, bin tane ağırlığı ve tane verimi ile sonuçlanmış, ancak toprağa 1 ve 2 kg ha⁻¹ hümit asit, yaprağa %0.010, %0.05, %0.1 hümit asit ile tohum suda bekletme ve %0, %1, %2 hümit asit uygulamaları istatistiki olarak benzer sonuç vermiştir. Her üç yöntemde de hümit asit uygulamasının maş fasulyesinin tane verimini ve verim bileşenlerini önemli ölçüde artırdığı sonucuna varılmıştır.

Mtua (2015), Göynük-98 bodur kuru fasulye bitkisinin verim ve kalite unsurları üzerine artan TKİ-Hümas (Sıvı, %12 Hümit+Fulvik asit, %5 Organik madde, pH = 11) ve fosfor (DAP: %18 N, %46 P₂O₅) uygulamalarının etkilerini Konya şartlarında araştırmıştır. Denemede kontrol ve üç doz TKİ-Hümas (4, 8, 12 L da⁻¹) ve fosfor (0, 5, 7.5, 10 kg da⁻¹ P₂O₅) ekim öncesinde toprağa uygulanmıştır. Deneme sonucu; uygulamalar fasulye bitkisinin bitki boyu, klorofil içeriği, biyolojik verimi, tane verimi, protein verimi, yaprakta P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn, Zn, B kapsamı ve tanenin P, Fe, Cu, Mn, Zn, B kapsamı istatistiki olarak önemli düzeylerde olurken, bin tane ağırlığı, hasat indeksi ve protein oranı istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ayrıca fasulye bitkisine 12 L da⁻¹ TKİ-Hümas ile birlikte 5 ve 7.5 kg da⁻¹ fosfor uygulamasından sırasıyla 144.1 kg da⁻¹ ve 144.9 kg da⁻¹ verim elde edilmiş olup istatistiki olarak aralarında farklılık belirlenmemiştir. Sonuçta, benzer iklim ve toprak koşullarda fasulyenin beslenmesi, ekonomik olması ve verimin

artırılması bakımından 12 L da⁻¹ TKİ-Hümas ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅ kombinasyonu önerilmiştir.

Gürsoy vd. (2016), kışlık kolzaya farklı zamanlarda ve değişik dozlarda hümik asit uygulamalarının verim ve verim öğelerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; bitkilerin çıkış, 6-8 yapraklı, sapa kalkma, çiçeklenme dönemlerinde, 4 farklı doz hümik asit (0, 250, 500, 1000 ml da⁻¹) uygulamışlardır. Araştırmanın sonucunda ele alınan özelliklerin tamamında hümik asit uygulama zamanları ve dozları arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Çalışmada genel olarak, hümik asit dozlarından 250 ve 500 ml da⁻¹ uygulamalarının ve uygulama zamanı olarak da 6-8 yapraklı ve sapa kalkma dönemlerinin incelenen özellikler bakımından daha iyi sonuçlar verdiği gözlenmiştir.

Çakmak (2019), organik madde ve çinko eksikliği olan toprakta yetiştirilen soyada (*Glycine max* L. Merril) hümik asit ve çinkonun farklı dozlarının verim ve bazı bitkisel özelliklere etkileri 2018 yılında Ordu ili ekolojik koşullarında incelenmiştir. Arısoy soya çeşidine hümik asit (0, 2, 4, 8 lt da⁻¹), çinko (0, 2.5, 5 kg da⁻¹) dozları uygulanmıştır. En yüksek 100 tohum ağırlığı miktarı (18.25 g) çinko 2.5 kg da⁻¹ x hümik asit 8 lt da⁻¹ doz uygulamasından elde edilirken, en yüksek tohum verimi oranı (376.79 kg da⁻¹) çinko 0 kg da⁻¹ x hümik asit 2 lt da⁻¹ doz uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek ham protein oranı (%38.53) çinko 5 kg da⁻¹ x hümik asit 0 lt da⁻¹ uygulamasından elde edilirken, en yüksek ham protein verimi (132.48 kg da⁻¹) çinko 5 kg da⁻¹ x hümik asit 4 lt da⁻¹ uygulamasından alınmıştır. Sonuç olarak, hümik asit ve çinko uygulamalarının soyada verim öğelerine etkilerinin önemsiz olduğu ancak denenen diğer parametlerin bu uygulamalardan önemli seviyede etkilendiği tespit edilmiştir.

İmamoğlu (2019), farklı leonardit uygulamalarının fasulyede verim ve kalite üzerine etkisini araştırdığı çalışmada, *Phaseolus vulgaris* L. türüne ait “Volare” ve “Java” çeşitlerini leonardit kaynağı olarak sıvı (%10-15 organik madde) ve katı (%40 organik madde) şeklinde iki farklı formda bulunan gübreleri kullanmıştır. Uygulama dozları 0.6 L da⁻¹, 12 L da⁻¹, 50 kg da⁻¹, 100 kg da⁻¹ olarak belirlenmiştir. Analiz sonuçları incelendiğinde, her iki fasulye çeşidinde de sıvı leonardit uygulamalarında 8 gün, katı leonardit uygulamalarında 12 gün erkencilik elde edilmiştir. Her iki fasulye çeşidinde, bitki boyu, yaprak sayısı ve klorofil miktarında önemli bir artış

gerçekleşmiştir. Bitki boyu verilerini incelediğimizde, 100 kg da⁻¹ leonardit uygulaması kontrole oranla Java çeşidinde %72, Volare çeşidinde %84 artış sağlamıştır. Bu verilere paralel olarak, her bir leonardit uygulama dozu, her iki çeşitte de, kök, sürgün, yaprak yaş ağırlığına pozitif etkide bulunmuştur. Leonarditin topraktaki bitki besin elementlerinin ve organik maddelerin yarıyışlı hale getirilmesinde önemli rol oynayarak, vejetatif büyümeyi teşvik edip, bitki biyokütlesi üzerine olumlu etki yarattığı düşünülmektedir. Toplam verimde sıvı form leonardit kullanımında %45-216, katı form leonardit kullanımında %91-286 oranlarında bir artış tespit edilmiş. Birim alandan alınan verimin artmasının meyve kalitesini olumsuz yönde etkilemediği, bakla boyu, ağırlığı ve kuru madde miktarlarındaki artışın tespit edilmesi ile belirlenmiştir. Sonuç olarak, hem tarım topraklarımızın sürdürülebilirliğini sağlamak hem de toplam verim ve kaliteye önemli ölçüde katkı yapmak adına, leonardit, taze fasulye bitkisi yetiştiriciliğinde organik gübre kaynağı olarak önerilebilir.

Kahramanoğulları (2019), 2015-2016 yıllarında Ankara ili Gölbaşı mevkindeki doğal meraya hümik asit ve azotlu gübre uygulamalarının, yem verimi ve kalitesine etkisini araştırmıştır. Deneme, azot dozları (0, 4, 8 kg da⁻¹) ve hümik asit dozları (0, 0.5, 1, 2 l da⁻¹) kullanılmıştır. Her iki yılda da botanik kompozisyon, yaş ve kuru ot verimi, ham protein, ADF, NDF, ham kül, toprak organik madde, toprak azot, toprak organik karbon, C/N oranı, toprak pH ve EC değerleri incelenmiştir. Sonuçta hümik asit dozlarının artışına paralel toprak organik madde, organik karbon oranı, pH ve EC değerleri de artmıştır

Başdemir vd. (2020), Filiz-90, Eresen-87, Salkım bakla çeşitlerinde gübre uygulamalarının (kontrol, azot, fosfor, organik gübre ve bakteri) verim ve verim unsurlarına iki yıl süreyle Diyarbakır koşullarında araştırılmıştır. Gübreler; 4 kg da⁻¹ N, 8 kg da⁻¹ P, organik gübre 150 g da⁻¹, bakteri ise tavsiye miktarı üzerinden uygulanmıştır. Uygulamaların bitki boyu, tek bitki ağırlığı, bakla ağırlığı, bitkide bakla ve tane sayısı, biyolojik verimi ve tane verimini önemli ölçüde etkilemiştir. Uygulamaların baklada tane sayısı, yüz tane ağırlığı ve hasat indeksi üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Uygulamalar arasında fosfor uygulaması diğer uygulamalara göre bitki boyu, bitkide tane sayısı, bitki ağırlığı ve bitkide tane verimini önemli ölçüde etkilemiştir. Tane verimi kontrol grubunda 214.7 kg da⁻¹, fosfor

uygulamasında 205.0 kg ile yüksek, bakteri uygulaması 179.8 kg da⁻¹ ile düşük bulunmuştur. Çeşitler arasında tane verimi Eresen 87 çeşidinde 183.2 kg da⁻¹ ile Filiz-90 çeşidinde 241.2 kg da⁻¹ arasında değişmiştir.

Sarılar (2021), Samsun ekolojik şartlarında kışlık ve yazlık ekilen bezelye (*Pisum sativum* L.) genotiplerinde tohuma uygulanan hümik asidin bitki gelişimi ve verimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Laboratuvarında çimlendirme çalışmaları sonucunda bezelyede tohuma hümik asit uygulamasının çimlenme yeteneği açısından herhangi bir kazanıma sahip olmadığı görülmüştür. Tarla denemeleri; kontrol ve hümik asit uygulanmış 11 bezelye hattı kullanılarak biri kışlık diğeri yazlık olmak üzere 2 ayrı deneme halinde yürütülmüştür. Araştırmacılar elde ettikleri veriler doğrultusunda, hümik asitlerin bezelye gibi çimlenmede çok fazla problem yaşamayan bitkilerde tohuma uygulanmalarının beklenen sonuçları vermediğini, bu çalışmanın devamında hümik asitlerin tohuma uygulanacak ise özellikle azot fiksasyonuna ve toprak ıslahına etkilerinin çalışılabileceği, verimlilik söz konusu olduğunda ise topraktan, yapraktan ve değişik bitki gelişim evreleri olmak üzere uygulama şekli ve dozlarının çalışılabileceğine kanaat getirmişlerdir.

2.2. Agro-Morfolojik Özellikler ile İlgili Kaynak Özetleri

Bozoğlu ve Gülümser (1994), yapmış oldukları iki yıllık çalışmada; bakla çeşit/hatların ve ekim zamanlarının bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve bakla sayısına etkisi istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuş; bitki boylarının 76.45 cm ile 91.47 cm, ilk bakla yüksekliğinin 13.15-16.81 cm, bitkide bakla sayısının 16.00-21.99 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Samsun ekolojik şartlarında farklı zamanlarda ektikleri bakla çeşit/hatlarının gelişme durumları ve verimlerini belirledikleri çalışmada kışlık ekimlerin yazlıklara, erken ekimlerin de geç ekimlere göre yüksek verimli olduğu sonucuna varmışlardır.

Bozoğlu vd. (2002), sıra aralıklarının (30, 50 ve 70 cm) taze bakla verimine etkisini belirlemek amacıyla Samsun şartlarında yürüttükleri çalışma sonucunda artan sıra aralığıyla dekara verimin azaldığını belirtmişlerdir.

Bozoğlu (2005), 3 yerli çeşit ve 9 hat kullanarak Samsun'da 2 yıl süre ile yürüttüğü çalışmada, toplam bitkide çiçek sayısının 9-279 arasında değiştiğini, toplam çiçek sayısı ile bitki boyu, tane verimi arasında olumlu ilişki olduğunu, bitki

başına tane verimi 15.6- 26.5 g arasında olduğunu ve tane verimi ile dal sayısı, bitki boyu, bitkide bakla sayısı, toplam çiçek sayısı, bitkide çiçek açan son boğum numarası, bakla bağlayan son boğum numarası arasında olumlu ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Pekşen vd. (2006), bazı yöresel bakla populasyonlarının bitkisel özellikleri ve taze bakla verimlerini belirlemek amacıyla Samsun koşullarında iki yıllık ve kışlık deneme yürütmüşlerdir. Samsun ve civar illerden toplanan bakla populasyonu ve kontrol çeşitlerin (Eresen-87, Filiz-99 ve Lara) bazı bitkisel özellikleri ile taze bakla verimleri incelenmiştir. Çalışmada ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre, çiçeklenme döneminin uzunluğu (çiçeklenme periyodu), bitki boyu, bitki başına dal ve bakla sayısı, bakla uzunluğu, genişliği ve kalınlığı ile bitki başına taze bakla verimi belirlenmiştir. Bitki boyu ve bitki başına dal sayısı bakımından hem populasyon/çeşitler hem yıllar arasında çok önemli ($P<0.01$) derecede fazla bulunmuştur. Samsun koşullarında kışlık olarak ekilen yerel bakla populasyonlarının denemede standart çeşit olarak kullanılan Lara, Eresen-87 ve Filiz-99'a göre daha fazla dallanma gösterdikleri ve vejetatif aksam oluşturdıkları belirlenmiştir.

Pekşen (2007), Samsun şartlarında 3 yıl süren çalışmasında 15 bakla genotipinin özellikleri ve tane verimi ile ilişkileri incelemiştir. Tane verimi ile hasat indeksi, bakla uzunluğu, baklada tane sayısı ve biyolojik verim arasında olumlu ve çok önemli; çiçeklenme süresi, hasat olgunluk süresi, ilk bakla bağlama süresi ve bitki başına dal sayısı ile olumsuz ilişkiler tespit edilmiştir.

Pekşen ve Gülümser (2007), iki yıl süre ile Samsun koşullarında yürüttükleri denemede sonbahar ve ilkbaharda ekilen bakla (*Vicia faba* L.) genotiplerinde, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bakla uzunluğu, baklada tohum sayısı, yüz tane ağırlığı, tane verimi ve hasat indeksinin genotiplerde değiştiğini tespit etmişlerdir. Bitkide bakla sayısının 10.70-18.38 adet, yüz tane ağırlığının 95.94-153.57 g, tane veriminin 323.50-496.96 kg da⁻¹ arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Karaköy vd. (2014), Türkiye'den toplanan 178 adet bakla populasyonu ile Adana'da yapılan çalışmada, dal sayısının 2.33-10.5 adet, bakla sayısı değerinin ise 4-79 adet, bitki boyunun 40-97.6 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Koç (2016), Tekirdağ koşullarında bakla (*Vicia faba L.*) genotiplerinin verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla, 2 yıl süre ile 2 çeşit (Seher ve Yerli Sakız) ve Trakya bölgesinde tarımı yapılan 4 yerel çeşit (Karamaslı, Karacaoğlan, Naip ve Göryaka) olmak üzere 6 farklı genotip denemeye alınmıştır. Araştırmada, tüm zamanlar için en yüksek tane verimi; 317.83 kg da⁻¹ ile Göryaka çeşidinden elde edilmiştir. Bu çeşidi 288.40 kg ile Karacaoğlan takip etmiştir. En düşük tane verimi ise 241.443 kg ile Seher çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek verimin alındığı 17 Kasım tarihi en uygun ekim zamanı olarak saptanmıştır.

Türkeri (2016), Türkiye'nin farklı yörelerinden toplanan 90 adet bakla yerel genotipi ve 3 adet kontrol çeşidini, ele alınan bazı morfolojik ve tarımsal özellikler bakımından gruplandırarak, ileride bölgede yapılacak bakla ıslah çalışmalarına temel olabilecek bilgileri ortaya koymak amacıyla Adana şartlarında deneme yürütmüştür. Çalışmada, çıkış süresi 16.0-30.0 gün, çiçeklenmeye kadar geçen süre 78.0- 85.0 gün, olgunlaşmaya kadar geçen süre 151.0-170.0 gün, bitki boyu 77.0-124.0 cm, ilk bakla yüksekliği 25.5-54.7 cm, bitkide ana dal sayısı 1.7-4.4 adet, bitkide tane sayısı 15.8-46.8 adet, yüz tane ağırlığı 59.9-187.9 g, birim alan tane verimi ise 107-322 kg da⁻¹ arasında değişim gösterdiği ve tane verimi ile çıkış süresi, çiçeklenme gün sayısı, toplam bakla sayısı arasında önemli ve olumlu ilişkiler saptanmıştır.

Şimşek (2017), erkenci (Luz de Otono), orta erkenci (Histal) ve geççi (Reina Mora) bakla çeşitlerinde 4 farklı su dozunun (%0, %33, %67 ve %100'ü=tam sulama) verim ve verim bileşenlerine etkisini belirlemek amacıyla Şanlıurfa ilinde 2014-2015 üretim sezonunda, tarla koşullarında deneme yürütmüştür. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek verim (1470.132 kg da⁻¹) I67 konulu sulama suyunun verildiği Histal çeşidinden alınmıştır. Deneme sonucunda verim parametreleri incelendiğinde en yüksek değerleri; bitki boyu (82.93 cm), meyve ağırlığı (21.92 g), meyve uzunluğu (25.03 cm), meyve çapı (2.36 cm) Histal çeşidinden elde edilmiştir. Sulama suyu miktarının artması, incelenen parametrelerin artmasına olumlu yönde etki ederken, çeşitlerin toplam taze bakla veriminde aynı etkiyi göstermediği belirlenmiştir.

Çabar (2018), bakla (*Vicia faba L.*) çeşitlerine uygulanan farklı bitki sıklığının verim ve verim unsurlarına etkisi belirlemek amacıyla Kahramanmaraş ekolojik koşullarında deneme yürütmüştür. Deneme materyali olarak kullanılan Salkım ve

Fontes bakla çeşitlerine 3 sıra arası (40, 50, 60 cm) ve 3 sıra üzeri (10, 15, 20 cm) mesafeleri uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan Salkım ve Fontes çeşitlerinde uygulanan sıra arası ve sıra üzeri mesafelere göre; bitki boyu 51.15-80.12 cm, ilk dal yüksekliği 13.17-21.15 cm, bakla sayısı 5.27-9.60 adet, bakla boyu 8.94-14.17 cm, bakla kalınlığı 0.73-1.16 cm, bakla eni 1.40-4.69 cm, tane verimi 77.09-302.30 kg/da, biyomas verimi dekara 200.19-650.44 kg, gövde kalınlığı 0.99-1.48 cm, yüz tane ağırlığı 97.52-134.42 kg, bakla ağırlığı 21.75-49.35 g, dane sayısı 15.20-39.27 adet, dane ağırlığı 18.63-38.16 g, çiçeklenme süresi 77.50-79.50 gün, bakla bağlama gün 97-123 gün, yağ oranı %1.11-1.27, protein oranı %26.67-28.20, nişasta oranı %40.52-43.23 ve dal sayısı 2.07- 2.82 adet arasında değişmiştir. Kahramanmaraş koşullarında 10 cm sıra üzeri ile 40 ve 50 cm sıra arası mesafesinden daha yüksek verim alındığı görülmüştür.

Parıldar (2018), gübre uygulamalarının bakla çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisini incelemek amacıyla Diyarbakır şartlarında bir deneme yürütmüştür. Araştırmada üç bakla çeşidi (Salkım, Eresen 87 ve Filiz 99) ve beş farklı gübre tipi (kontrol, DAP (5 kg /da azot + 9 kg/da fosfor), TSP (9 kg/da P₂O₅), organik gübre ve bakteri (*Rhizobium leguminosorum*) kullanılmıştır. Ekim Şubat 2018 tarihinde elle yapılmıştır. Varyans analiz sonuçlarına göre çiçeklenme dönemlerinde gübre uygulamalarının bitki boyu, kök boyu, gövde, kök, yaprak, nodül yaş ve kuru ağırlıklarına etkisi önemli bulunmuştur. Hasat sonrası dönemde gübre uygulamalarının bitkide bakla sayısı, bitkide tane ağırlığı, biyolojik verim ve tane verimi üzerine etkisi önemli bulunmuştur.

Saylak (2018), Diyarbakır'da koşullarında organik ve inorganik bitki besin elementlerinin bakla, bezelye, ve nohutta verim ve verim unsurlarına etkisini incelemek amacıyla deneme yürütmüştür. Denemede, diamonyum fosfat (DAP), bakteri (*Rhizobium leguminosorum*, *R. pisi*, *R. ciceri*) ve iki farklı organik gübre kullanılmıştır. Sonuçta; çiçeklenme dönemlerinde gübre uygulamalarının bitki boyu, kök boyu, gövde, kök, yaprak, nodül yaş ve kuru ağırlıklarına etkisi önemli bulunmuştur. Olgunlaşma sonrası dönemde gübre uygulamalarının, tane sayısı, bitkide tane ağırlığı, biyolojik verim, tane verimi, yüz tane ağırlığı ve hasat indeksine etkisi önemi bulunmuştur. Bitkide nodül sayısı çiçeklenme sonrası dönemde en yüksek değeri vermiş ve en yüksek değer her üç dönemde de nohut bitkisinde

belirlenmiştir. Nodül sayısı bakımından tür x gübre uygulaması önemli bulunmuştur. Tane verimi dekara bezelyede 121.4 kg, nohutta 177.4 kg ve baklada 244.4 kg olmuştur. En düşük değer 166.3 kg ile organik 2 uygulamasında, en yüksek değer 194.5 kg ile bakteri uygulamasında belirlenmiştir.

Yıldız (2018), bakla bitkisinin tarımının geliştirilmesine katkı sağlamak ve Samsun şartları için uygun genotipi ve kullanım şeklini belirlemek amacıyla Samsun ekolojik şartlarında, kışlık olarak 15 genotip 3 kontrol çeşit ile birlikte deneme yürütülmüştür. Genotiplerin gözlem ve ölçümleri taze hasat döneminde ve kuru hasat döneminde ayrı ayrı alınmıştır. Genotipler 125.67-127.0 günde % 50 çiçeklenmeye ve 166.33-169.0 günde bakla bağlama süresine ulaşmışlardır. Bakla bağlama süresi bakımından genotipler arasında istatistiki farklılık belirlenmiştir. Taze hasatta meyve ağırlığı 4.56 -12.16 g, meyve sayısı 3.33-14.00 adet, meyve uzunluğu 8.21-14.44 cm, potasyum % 2.71-3.65, NIR ile belirlenen kuru madde oranı % 9.59-12.39, bezelye kalibrasyon seti ile belirlenen ham protein oranı % 14.74-23.26 olarak tespit edilmiştir. Kuru tane amaçlı gözlemlerde; bitki boyu 42.00-68.07 cm, bakla sayısı 5.09-14.70 adet, dal sayısı 2.27-3.87 adet, tane ağırlığı 1.38 -16.26 g, % Ca 0.14-0.66, % K 2.93-3.93, % Mg 0.09-0.23, % P 0.41-0.49, % kül 4.01-6.66, % ham lif 12.53-21.23, % nişasta 12.58-34.91, kimyasal yöntem ile belirlenen ham protein oranı % 19.85-26.81 olmuştur. Kuru tane amaçlı kullanımda da her üç tescilli çeşidi G9 ve G13 hatları geçmiş, G10 ve G17 hatları aynı puanı almışlardır.

Çelikkol (2019), azotlu gübreleme ve molibdenin önemli karbonhidrat, protein, vitamin, lif, folik asit, makro ve mikro element kaynaklarından biri olan bakla bitkisinin (*Vicia faba* L.) örtüaltı yetiştiriciliğinde bitkisel özelliklerine ve taze bakla verime etkisini araştırmak amacıyla plastik sera koşullarında bir deneme yürütmüştür. Tohumların ekimi 3 Kasım 2017 tarihinde "Hista" çeşidi bakla kullanılarak gerçekleştirilmiş olup aynı gün ve bir ay sonrasında olmak üzere 2 defa %21 N içeren Amonyum sülfat gübresi 4 farklı doz şeklinde (Kontrol, 5 kg/da N, 10 kg/da N ve 15 kg/da N) ilk uygulamada cansuyu ve ikinci uygulamada ise sulama suyu ile birlikte topraktan uygulanmıştır. Tohum ekiminden 2 ay sonra 3 Ocak 2018'de bitkilerin vegetatif olarak geliştikleri ve yaprak gübrelemesini alabilir durumda oldukları dönemde 3 farklı doz şeklinde (Kontrol, 300 ppm Sodyum molibdat ($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ve 300 ppm molibden trioksit (MoO_3) yapraktan

uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, Amonyum sülfat gübrelemesinin bitki boyu, bakla boyu, bakla eni, tane sayısı ve verim üzerine istatistiki bir önem göstermediği, molibden açısından ise MoO₃ (Molibden trioksit) formunun bitki boyu, yaprak sayısı ve verim üzerine, çalışma şartlarımız altında daha yararlı olabileceği tespit edilmiştir. Sonuç olarak bütün uygulamalar göz önüne getirildiğinde bitki boyu 104.31-125.92 cm, bakla boyu 13.2-14.9 cm, bakla eni 1.30-1.77 cm ve verim dekara 158.02-559.25 kg arasında değişim göstermiştir.

Demir (2019), Şanlıurfa şartlarında 2017 yetiştirme döneminde Salkım ve Fontes çeşitlerini farklı bitki sıklığında denemeye almıştır. Araştırma kapsamında; çiçeklenme süresi, bitki boyu, bitkide bakla sayısı, yüz tane ağırlığı ve tane verimine göre istatistikî olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Tane verimi sıra arasısıra üzeri interaksiyonuna göre istatistikî olarak önemli farklılıklar kaydedilmiştir. Araştırmada kullanılan Fontes ve Salkım çeşitlerinde uygulanan sıra arası ve üzeri mesafelerinde çiçeklenme süresi 56-66 gün, olgunlaşma süresi 81-89 gün, bitki boyu 43-59.9 cm, ilk bakla yükseklikleri 12.6-16.9 cm, bitkideki bakla sayısı 3.8-4.5 cm, bakla tane sayısına 3.6-4 adet, ana dal sayısı 2.9-3.72 adet, yüz tane ağırlığı 117.5-157.5 g ve tane verimi 80.5-310.5 kg arasında değişmiştir.

Mıdık (2019), 2015- 2016 yetiştirme sezonunda Antalyada 27 adet ICARDA orijinli, düşük tanen içeriğine sahip bakla genotipi ve 1 yerel kontrol (Sakız) çeşidi olmak üzere toplam 28 bakla genotipinin 19.11.2015 tarihinde ekimlerini gerçekleştirmiştir. Genotiplerin çiçeklenme gün sayıları 81 ile 98, %50 çiçeklenme gün sayıları 87-102 arasında gerçekleşmiştir. Bitki boyu 57- 84 cm; ilk bakla yüksekliği 15- 25 cm arasında değişmiştir. Genotiplerde en uzun bitki boyu Sakız yerel çeşidine aittir. Baklada tane sayısı ortalamaları 2 ile 4 adet bulunmuştur. En düşük biyolojik verim 615 g/parsel olup en düşük tane verimi 115 g/parsel elde edilirken; en yüksek tane verimine Sakız yerel çeşidi (580 g) sahip olmuştur. Genotiplerde yüz tane ağırlığı ortalamaları 63 g ile 129 g (Sakız) arasında tartılmıştır. Bakla genotiplerinde hasat indeksi değerleri %13 ile %46 arasında hesaplanmıştır. Sonuç olarak erkencilik ve tane verimi yönünden yerel bakla genotipi olan Sakız bakla ile rekabet edebilecek dış kaynaklı genotiplerin düşük tanen içeriklerinden dolayı gerek üreticiler için gerek de tüketiciler için tercih edilebileceği ve yeni çeşitlerin geliştirilmesinde kullanılabileceği düşünülmektedir.

Akgün (2020), ICARDA tarafından geliştirilen düşük tanen içerikli 8 genotip, 2 tescilli çeşit (Lcawhite, Elisar) ve 2 de yerel bakla çeşidi (Atlidere ve Antalya yerel çeşidi) olmak üzere toplam 12 bakla genotip kullanarak deneme yürütmüştür. Çalışmada çıkan bitki sayısı; 19-63 adet, ilk çiçeklenme gün sayısı 68-82 gün, % 50 çiçeklenme gün sayısı 74-107 gün, olgunlaşma gün sayısı 140-153 gün, bitki boyu 44.50-105.50 cm, ilk bakla yüksekliği 10.50-50.50 cm, dal sayısı 1-6.25 adet, bitkideki bakla sayısı 3.50-15.25 adet, fide, % 50 çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde olmak üzere toplam klorofil içeriği (SPAD) 42.25-53.13 (fide), 36.79-49.27 (% 50 çiçeklenme), 38.32-50.23 (bakla bağlama), biyolojik verim dekara 31.30-388.80 kg, tane verimi dekara 26.10-164.90 kg, 100-dane ağırlığı 62.25-97 g, bakla uzunluğu 77.50-118.75 mm, bakla eni 10-18.75 mm, bakladaki dane sayısı 2.50-4.25 adet ve hasat indeksi % 25.81- % 62.13 olarak belirlenmiştir. Genotiplerin protein, miktarları % 22.58 -31.50 arasında değişkenlik göstermiştir. FLIP08-016FB genotipi aspartik asit, sistin, izölösin+lösin, lisin, fenilalanin, serin ve valin içerikleri bakımından en yüksek değere sahip genotiptir.

Coşkun (2021), Bornova koşullarında yetiştirilen bazı bakla çeşitlerinin hasıl verimi ve bazı özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2019 yılında deneme yürütmüştür. Bitkisel materyal olarak 6 farklı bakla çeşidi (Eresen 87, Kıtık 2003, Salkım, Reina Mora, Black Lazer, Ata 34) kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre; en yüksek yeşil ot verimi Ata 34 çeşidi (4392 kg da⁻¹) ve en yüksek kuru madde verimi Salkım (668 kg da⁻¹) ve Ata 34 (632 kg da⁻¹) çeşitlerinden elde edilmiştir.

Gör (2021), Muğla/Fethiye ekolojik koşullarında bakteri aşılama ve farklı solucan gübre dozlarının baklada verim, kalite ve çevre ile ilgili karakterlere etkilerini incelemek için Kayaköy'de çiftçi tarlalarında, 2018-2019 yetiştirme sezonunda deneme yürütmüştür. Araştırma sonuçlarına göre, en yüksek birim alan tane verimi bakteri aşılama ve 500 kg da⁻¹ solucan gübresi uygulamasından elde edilirken, en düşük birim alan tane verimi kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

2.3. L-DOPA ile İlgili Kaynak Özetleri

D'Aurizio vd., (2011), L-DOPA etken maddesinin Parkinson hastalığının tedavisinde kullanılan ilaç bileşimlerinde etkin bir şekilde kullanıldığını ve L-DOPA-a-lipoik asitin Parkinson hastalığının tedavisinde kullanılan yeni bir ilaç olduğunu ve

insan plazmasında göreceli olarak yarılanma ömrünün elli dakika olduğunu bildirmişlerdir.

Hu vd., (2015), Parkinson hastalığı semptomlarını dindirmek için doğal bir tedavi ya da fonksiyonel bir gıda olarak baklayı kullanmak isteyen insanlar için tarlada yetişen farklı çiçek renklerine (mor çizgiler ve siyah noktalarla pembe, saf beyaz, kahverengi ve kıpkırmızı) sahip bitkilerden yaprak ve çiçek örneklerinde L-DOPA'yı belirlemişlerdir. İki yıllık çalışmada, incelenen 6 bakla hattının yaprak ve çiçek dokularında L-DOPA miktarında önemli düzeyde varyasyon ortaya çıkmış, bu organlardaki L-DOPA konsantrasyonları arasında önemli bir ilişkiye rastlanmamıştır. Aynı hattın çiçek ve yapraklarında L-DOPA konsantrasyonunun farklı olduğu ancak yıllarda istatistiksel fark görülmediği tespit edilmiştir.

Ramírez-Moreno vd., (2015), 5 sağlıklı ve 6 Parkinson hastasına (ortalama yaş 63.5 yıl; ortalama hastalık süresi 13 yıl; evre III, Hoehn-Yahr ölçeği), ilaç kullanımından 12 saat sonra 250 g pişmiş bakla yedirmişlerdir. L-DOPA ölçümleri için kan numuneleri (HPLC-ED ile), 4 saat boyunca her 30 dakikada bir ve bakla yemeden önce alınmıştır. Veriler bakla ile L-DOPA alımının plazma seviyelerinde önemli bir artış sağladığını ve bunun motor performansındaki önemli bir iyileşme ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Bulgular L-DOPA'nın özellikle hafif semptomları olan hastalarda, Parkinsonun tedavisi için iyileştirici olabileceği yönündedir.

Topal ve Bozoğlu (2016), Samsun ekolojik şartlarında yürüttükleri denemede bakla genotiplerinin yaprak, çiçek ve taze meyvelerinde L-DOPA içeriklerini araştırmışlardır. Denemede 4 çeşit ve 18 hat kullanmıştır. Bitkilerin vejetatif dönemde yaprakları, generatif dönemde çiçek ve taze meyvelerinde L-DOPA içerikleri belirlenmiştir. L-DOPA içerikleri bakımından genotipler arasında çiçek ve meyvede ($P < 0.01$) istatistiksel farklılıklar bulunmuştur. Genotiplerin L-DOPA içeriklerinin; yaprakta 10.88-33.41, çiçekte 40.95-96.37 ve meyvede 4.16-54.29 mg kg^{-1} arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ortalama L-DOPA içeriği sırasıyla yaprak, çiçek ve meyvede 19.36, 75.87 ve 25.27 mg kg^{-1} olmuştur. Türkiye'de halk arasında Parkinson için baklanın en yaygın kullanım şekli meyvesinin tüketilmesidir. Ancak bu çalışmada çiçekteki L-DOPA içeriğinin yaprak ve meyvedeki L-DOPA içeriğinden daha yüksek olduğu ($P < 0.01$) tespit edilmiştir.

Oviedo-Silva vd. (2018), L-DOPA'nın böcek öldürücü, allelopatik kimyasal ve antiparkinson etkilerine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar Agua Dulce bakla çeşidinin farklı dokularındaki L-DOPA içeriğini değerlendirmek ve fenolik amino asit L-4-hidroksifenilalanin (tirozin) ile muamelenin bu içerik üzerinde bir etkisinin olup olmadığını kontrol etmeyi amaçlamışlardır. En zengin L-DOPA kaynağı filizlerde (125 mg g^{-1} ; kuru ağırlığın % 12), en düşük L-DOPA içeriği ise tohumlarda bulunmuştur. Bakla sürgünlerinin iyi bir L-DOPA kaynağı olduğu ve tirozin ilavesinin (0.55 mM) aktif olarak büyüyen dokularda (filizler ve kökler) L-DOPA içeriğini azalttığı sonucuna varılmıştır.

Etemadi vd. (2018), tarla ve sera şartlarında kuraklık stresi ve azotlu gübrelemenin baklanın farklı organlarında L-DOPA birikimine etkilerini araştırdıkları çalışmada, en yüksek L-DOPA içeriğini taze yapraklarda (22.4 mg g^{-1}), ardından çiçek, genç bakla, olgun tohum ve köklerde tespit etmişlerdir. İşleme yöntemine bakılmaksızın, bakla dokularındaki L-DOPA konsantrasyonunun dokular kaynatıldığında veya kurutulduğunda önemli ölçüde (sırasıyla yapraklarda ve tohumlarda %24,1 ve %21,1 oranında) azaldığını, en düşük kaybın dondurma yönteminde olduğunu bildirmişlerdir. Kuraklık stresi biyokütle verimini azaltırken L-DOPA konsantrasyonunu yükseltmiştir.

Topal vd. (2020), sera şartlarında yetiştirilen bakla (*Vicia faba* L.) çiçeklerinden ürettirdikleri balda L-DOPA ve antioksidan aktivitelerini incelemişlerdir. Serada yetiştirilen baklanın çiçekleri ve bu çiçeklerden beslenen arıların ürettiği polen ve balda L-DOPA içeriği çiçeklerde % 4.23, polende % 0.98 ve balda % 0.076 bulunmuştur. Bu, Parkinson hastalarının yalnızca bakla çiçekleriyle beslenen arıların ürettiği polen ve balı kullanabilecekleri sonucunu ortaya çıkarmıştır. Çalışmadan elde edilen verilere göre, bal ve polen kaynağı olan çiçek örneklerinde fenol, flavonoid, L-DOPA miktarı ve anti-nütrisyonel madde miktarının en yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bozoğlu ve Bezmen (2021), bazı farklı bakla genotiplerinin çiçeklerinde ve çiçeklerden hazırlanan çaylarda L-DOPA düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, Samsun ekolojik koşullarında 15 genotip ile yürüttükleri çalışmada 3 kez çiçek hasadı yapılmış, çiçek verimleri, çiçekten elde edilen çayda L-DOPA içeriği tespit edilmiştir. En yüksek L-DOPA veriminin sıcak su ile demlenen çay örneklerinde

olduğu belirlenmiştir. L-DOPA seviyeleri kuru çiçeklerde 6.2 ila 9.17 g 100 g⁻¹ ve demlenmiş çayda 6.69 ila 9.23 g 100 g⁻¹ tespit edilmiştir. Çalışmada, bakla iek ayının tıbbi amaçlarla araştırılabileceği ve bitkideki L-DOPA'nın herhangi bir çözücüye ihtiyaç duymadan demlenerek ekstrakte edilebileceği sonucuna varılmıştır. Bu durum L-DOPA'nın bitki içerisinde tuz halinde olduğunu göstermektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü OMÜ Ziraat Fakültesi'ne ait araştırma ve deneme alanı 41°21'49.79'' Kuzey ve 36°11'24.51'' doğu enlemlerinde yer almakta olup rakımı 197 metredir.

OMÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü analiz sonuçlarına göre deneme alanı toprağı killi yapıda, pH nötr (6.30), tuzsuz (EC=376.00 ms/cm), organik madde (%1.88), P içeriğı yüksek (56.52 ppm) olarak belirlenmiştir. Diğer bileşenleri ise 100 g'da Ca 33.3 mEq, Mg 12.6 mEq, K 1.15 mEq, Na 1.64 mEq olarak tespit edilmiştir.

Denemenin kurulduğu Samsun ilinin sıcaklık, yağış ve nem miktarlarına ait veriler Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınmış ve Tablo 3.1' de verilmiştir. Samsun iline ait 1960-2019 uzun yıllar ortalama sıcaklık 14.5 °C ve toplam yağış miktarı 712.5 mm'dir. Uzun yıllar ortalamasına göre bakla vejetasyon periyodunda en yüksek sıcaklık değeri 20.1 °C ile haziran ayında, en düşük sıcaklık değeri ise 7.2 °C ile ocak ve şubat aylarında gerçekleşmiştir. Denemenin yürütüldüğü periyotta en düşük sıcaklık ocak ayında yaşanıp uzun yıllara göre 0.8 °C daha yüksek olmuştur. Uzun yıllar verilerine göre en yüksek yağış miktarı 83.5 mm ile kasım ayında iken deneme yılında bu ayda 62.8 mm yağış düşmüş olup bu değer çimlenme ve çıkış için yeterli olmuştur.

Tablo 3.1. Samsun iline ait uzun yıllar ve deneme dönemine ait iklim verileri

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Ortalama Nisbi Nem (%)		
	Uzun yıllar	2019	2020	Uzun Yıllar	2019	2020	Uzun Yıllar	2019	2020
Kasım	12.6	15.1		83.5	62.8		68.8	66.5	
Aralık	9.3	11.3		79.6	77.8		65.8	67.0	
Ocak	7.2		8.0	64.9		117.8	66.4		71.3
Şubat	7.2		8.8	53.3		61.0	68.9		66.4
Mart	8.2		10.6	61.6		46.3	74.5		76.7
Nisan	11.3		10.7	58.7		36.6	78.0		77.4
Mayıs	15.5		16.3	51.5		42.7	79.0		78.2
Haziran	20.1		21.7	51.5		33.3	74.5		76.9
Ort.	11.4		11.6	504.6		478.3	71.9		72.5

Samsun'da nemli ve ılıman iklim görülmektedir. Ekim öncesinde toprağı suya doyuran ve bitkinin ilk çıkış ile vejetatif gelişme periyodundaki aralığa denk gelen

yağışlar bitki gelişimi için yeterli olmuştur. Bitkinin kuru hasat olgunluğuna eriştiği haziran ayında yağışlar azalmış sıcaklık artmıştır.

3.2. Materyal ve Yöntem

Denemede Lara bakla çeşidi kullanılmıştır. Deneme 2019-2020 yetiştirme döneminde 3 tekrarlamalı bölünmüş bloklar (şerit parseller) deneme deseninde yürütülmüştür. Denemede ekim öncesi tohum uygulamaları (kontrol: suda bekletme, % 4 asetik asit (AA) ve %40'AA'de bekletme) dikey şeritlere ve ilk çiçeklerin görülmesiyle birlikte bitki uygulamaları (kontrol, 5 kg da⁻¹ N, 2 lt da⁻¹ Hümik asit (HA), 6 lt da⁻¹ HA) yatay şeritlere yerleştirilmiştir. Hümik asit doz seçiminde TKİ'nin baklagiller için önerisi (azami 2- 6 lt da⁻¹) dikkate alınmıştır.

Her parsel için hazırlanan tohumlar bahsedilen dozlarda yarım saat bekletilip parsellere sıraya 20'şer adet olacak şekilde elle ekilmiştir. Tohumların ekimi, 22 Kasım 2019 'da 2 m sıra uzunluğunda ve sıra arası 60 cm olacak şekilde 4 sıraya elle yapılmıştır. Azotlu gübre olarak %21 N'lu amonyum sülfat ve hümik asit olarak leonardit menşeyli sıvı halde ticari bir firma ürünü (Black Strong HUM VET) kullanılmıştır. Kullanılan hümik asitin içeriği; toplam organik madde %13, toplam hümik ve fülvik asitler %18, suda çözünür potasyum oksit % 3.9, pH 8-10' dur. Bitki uygulaması içerisinde yer alan azotlu gübre (5kg da⁻¹) bitki kök bölgesine olacak şekilde toprağa uygulanmıştır. Hümik asitler ise yağışların azalmasıyla sıcaklığın yükseldiği mart ayı içinde bitkiler çiçeklenmeye başladığı dönemde yaprağa uygulanmıştır.

Yabancı ot mücadelesi, 8-10 yapraklı dönemde çapalama, çiçeklenmede elle sökülme ve meyva bağlama döneminde orakla biçilerek yapılmıştır. Sulama ve hastalık ve zararlılara karşı herhangi bir kimyasal mücadele yapılmamıştır.

3.3. Yapılan Gözlem ve Ölçümler

Denemede tek bir çeşit kullanılması nedeniyle fenolojik özellikler tüm deneme alanı dikkate alınarak sadece bilgi amaçlı elde edilmiştir.

Parseldeki bitkilerin çıkış tarihi 29 Kasım 2019 olarak kaydedilmiştir. 30 Aralık 2019'da tüm parsellerde çıkış gözlemi yapılmış, belirlenen sırada 1 m 'de ve tüm parselde çıkış yapan bitkiler sayılmıştır. Fizyolojik olum 210 gün olarak belirlenmiştir.

İlk çiçeklenme 5 Mart 2020, %50 çiçeklenme 7 Mart 2020, tam çiçeklenme 10 Mart 2020 olarak kaydedilmiştir. Çıkış tarihinden itibaren bitkilerin % 50'sinin çiçeklenmesine kadar geçen süre, çiçeklenme gün sayısı 96 gün (29 Kasım– 7 Mart arası) olarak belirlenmiştir.

Her parselde işaretlenmiş 3'er bitkide çiçek hasadı iki hafta arayla; 27 Mart, 10 Nisan ve 24 Nisan tarihlerinde toplam 3 kez yapılmıştır.

Bitkilerde kış zararı ve yatma görülmemiştir. Bitki tepelerinde yoğun halde görülen yaprak bitlerine karşı herhangi bir mücadele tercih edilmemiştir. Çiçeklenme ve meyve bağlama dönemlerinde uğur böceği ve arıların yoğun olduğu gözlenmiştir.

Yapılan Gözlem ve Ölçümler

Kuru hasat 30 haziran 2020 tarihinde yapılmış ve her parselden seçilen 10 bitkide aşağıdaki gözlemler gerçekleştirilmiştir.

Bitki Boyu (cm): Kuru hasat döneminde her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 adet bitkide toprak yüzeyi ile bitkinin en üst noktası arasındaki dikey mesafe ölçülerek belirlenmiştir.

Dal Sayısı (adet): Kuru hasat döneminde her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide dallar sayılarak, ortalamaları adet olarak belirlenmiştir.

Bitkide Bakla Sayısı (adet): Kuru hasat döneminde her parselden tesadüfi olarak seçilen ve boyları ölçülen 10 bitkideki baklalar sayılarak bitkide bakla sayısı belirlenmiştir.

Bitkide Bakla Uzunluğu (cm): Kuru hasat döneminde her parselden gözlem yapılan bitkilerden seçilen 10 baklanın boyları ölçülüp ortalamaları alınmıştır.

BakladaTane Sayısı (adet): Kuru hasat döneminde her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 baklanın taneleri harmanlanıp sayılmış, ortalamaları alınmıştır.

Biyolojik Verim (g): Kuru hasat döneminde her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitki, kökleriyle tartıldıktan sonra ortalamaları alınarak bitki ağırlığı değerleri bulunmuştur.

Tane Verimi (g): Kuru hasat döneminde her parselde tesadüfi olarak alınan 10 bitkiden tüm baklalar ayıklanıp, tanelerin ağırlıkları alınıp ortalama bitkide tane verimi hesaplanmıştır.

Yüz Tane Ağırlığı (g): Her parselden elde edilen bitkiler harmanlandıktan sonra 20' şer adet 3 paralel sayılıp tartılarak ortalama alınıp 100 tane ağırlıkları belirlenmiştir.

Bitkide Çiçek Verimi (g): Çiçeklenme döneminde her parselden tesadüfi olarak seçilen işaretli 3 bitkide ikişer hafta süre ile çiçekler toplanmış, tartıldıktan sonra ortalamaları alınarak ayrı ayrı birinci, ikinci, üçüncü hasat çiçek yaş ağırlığı (g) ve çiçekler kese kağıtları içerisinde 35 °C ve % 70 fan seviyesinde ayarlı etüvde kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları bulunmuştur ve bitki başına (g) kuru ağırlıkları verilmiştir.

L-DOPA Analizi: Uşak Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu öğretim üyesi Doç. Dr. İbrahim Bulduk tarafından geliştirilmiş yöntem ile yapılmıştır (Bulduk 2020).

Daha önce yapılan analizler sonucunda çay suyuna L-DOPA'nın geçtiği tespit edilmiştir. Bezmen ve Bozoğlu (2021), yaptıkları çalışma sonucunda suyla demleme yöntemi ile elde edilen L-DOPA miktarının, asidik ve organik ortamda muamele yöntemlerine göre daha üstün olduğunu açıklamaktadır. Bu sonuçtan hareketle, bu çalışmada iki farklı dozda (100 mg ve 200 mg) hazırlanan kurutulmuş bakla çiçeklerinin çayında L-DOPA miktarına bakılmıştır. Örnekler tartılıp üzerine yeni kaynamış sudan 50 ml eklenip, 10 dk demlenme için bekletilip, filtre edildikten sonra HPLC cihazında okuma gerçekleştirilmiştir.

Kromatografik koşulları (Agilent marka 1260 model HPLC cihaz, ACE marka 150x4.6 mm 5 mikron C18 kolon; UV dedektör, 283 nm dedektör dalga boyu; 1 ml asetik asit, 20 ml metanol ve 979 ml deiyonize su karışımı mobil faz, 1 ml/dk akış hızı) aynı kullanılmıştır.

Hidratasyon Testi: Deneme hasat-harmanı sonrası her parselden 20 tane bakla tohumu tartılmış ve kuru ağırlık (g) olarak kaydedilmiştir. Tartılan tohumlar 100 ml saf su dolu ölçü silindiri içerisine atılıp aradaki fark kuru hacim (ml) olarak kaydedilmiştir. Tohumlar kurutma kağıdı ile kurulandıktan sonra üzerine 100 ml saf su eklenerek beher içerisinde 16 saat bekletilmiş, süzülüp kurutma kağıdı ile dışındaki su alınan tohumlar tartılıp bu değer yaş ağırlık (g) olarak kaydedilmiştir. Tartılan tohumlar 100 ml saf su dolu ölçü silindiri içerisine atılıp aradaki fark yaş hacim (ml) olarak kaydedilmiştir. . Su almayan ve şişmeyen tohumlar da sayılıp

TTSM (2001) Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı'na uygun şekilde su alma kapasitesi (g/tane), su alma indeksi (%), şişme kapasitesi (g/tane), şişme indeksi (%) ve tanede kabuk oranı (%) değerleri belirlenmiştir. Su alma ve şişme indeksleri, kapasite değerlerinden elde edilmesi nedeniyle bulgularda indeksler verilmeyip sadece kapasiteler verilmiştir.

Ham Protein Oranı (%): Her parselden işaretlenen 3 bitkide çiçek hasadı sonrası kurutulmuş çiçekler nane gibi ufalanarak, kuru hasat sonrası elde edilen tohumlar ise değirmende öğütülerek analiz yapmak için hazır hale getirilmiştir. Ham protein oranı, Kacar ve İnal (2008), tarafından tanımlanan Kjelhald yöntemine göre toplam azot değeri 6.25 katsayısı ile çarpılarak % olarak belirlenmiştir.

Tanede Nişasta Oranı (%): Öğütülmüş bakla tohum örneklerinde Karayel (2012)'in belirttiği yöntem ile belirlenmiştir.

Tanede Amiloz Analizi (%): Amiloz miktarı standart patates amilozu kullanılarak spektrofotometrik yöntemle Karayel (2012)'in (Juliano, 1971)'den bildirdiği yöntemine göre yapılmıştır.

Varyans analizleri MSTAC paket programı kullanılarak yapılmış ve ortalamaların karşılaştırılmasında DUNCAN çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Bitki büyüme aşamalarından görüntüler



Şekil 3.2. Çiçek toplama ve kurutma sonrası analiz için öğütme aşamalarından görüntüler

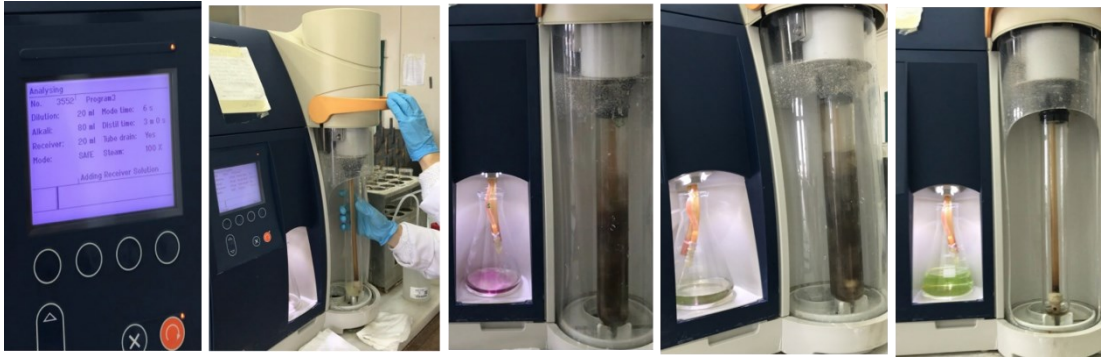


Şekil 3.3. Hidratasyon testi aşamalarından görüntüler

Yakma: Sülfirik Asitle Hücre Parçalama



Distilasyon

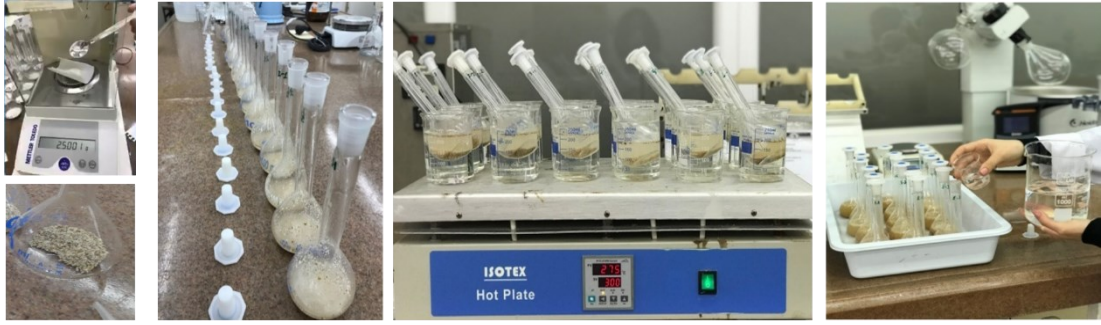


Titrasyon



Şekil 3.4. Ham protein analizi aşamalarından görüntüler

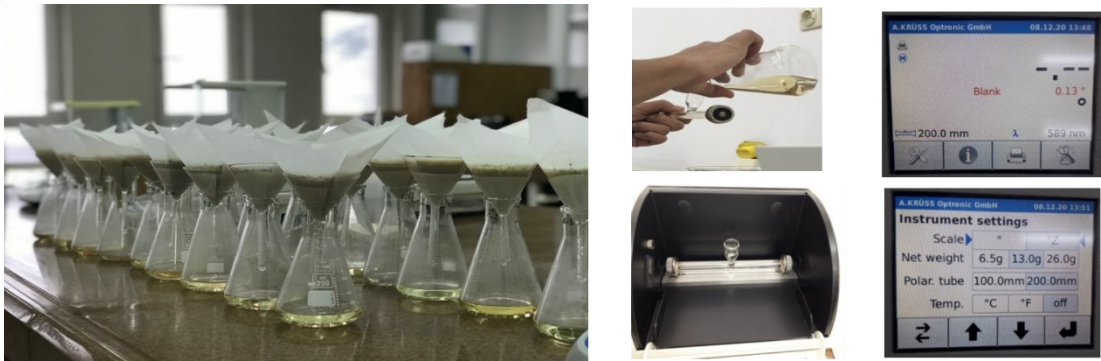
Kaynatma: Hidroklorik Asit ile Hücre Parçalama



Nişasta Solüsyonunun Hazırlanması



Polarimetre Okuması



şekil 3.5. Nişasta analizi aşamalarından görüntüler

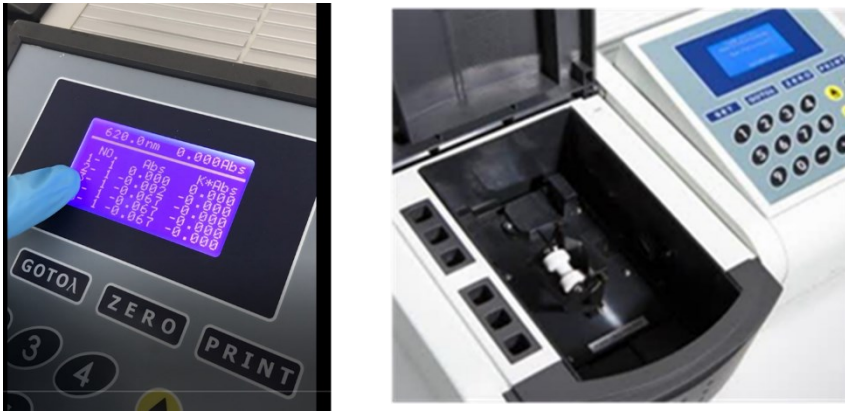
Kaynatma: Sodyum Hidroksit ile Hücre Parçalama



Standart Kurveler, Kör Numune ve Amiloz Solüsyonunun Hazırlanması



Spektrofotometre okuması



Şekil 3.6. Amiloz analizi aşamalarından görüntüler

4. BULGULAR

Araştırma kapsamında 2019-2020 yetiştirme döneminde 3 tekrarlamalı bölünmüş bloklar (şerit parseller) deneme desenine uygun olarak bir yıl süre ile yürütülen denemede Lara bakla çeşidine ekim öncesi tohumu (AA) ve arazide bitkiye yapılan farklı uygulamaların (HA ve N) agro-morfolojik ve kalite özelliklerinden; bitki boyu (cm), bitkide dal sayısı (adet), bitkide bakla sayısı (adet), biyolojik verim (kg da^{-1}), tane verimi (kg da^{-1}), yüz tane ağırlığı (g); bitkide kuru çiçek verimi (g), dekara kuru çiçek verimi (kg), çiçekte protein oranı (%), çiçek çayında L-DOPA miktarı (%);tanenin hidrasyon kapasitesi (su alma ve şişme kapasitesi), tanenin kabuk oranı (%), tanede ham protein (%), nişasta (%), amiloz (%) oranlarına etkisi araştırılmış ve yapılan varyans analiz sonuçları Tablo 4.1 'de toplu halde verilmiştir.

Tablo 4.1. Farklı tohum ve bitki uygulamalarının Lara bakla çeşidinin bazı özellikleri üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

VK	SD	Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı (adet)	Bakla Sayısı (adet)	Biyolojik Verim (kg da ⁻¹)	Tane Verimi (kg da ⁻¹)	Yüz Tane ağır. (g)	1.Hasat Kuru Çiçek (g bitki ⁻¹)	2.Hasat Kuru Çiçek (g bitki ⁻¹)	3.Hasat Kuru Çiçek (g bitki ⁻¹)	Toplam Kuru Çiçek (g bitki ⁻¹)
		KO	KO	KO	KO	KO	KO	KO	KO	KO	KO
Asetikasıit (AA)	2	99.34*	0.86**	94.68**	2514.01**	309882.33**	155.02	3.95	0.97	0.47	75.31**
Hata1	4	11.11	0.38	2.23	118.73	5829.79	81.43	1.24	0.24	0.16	0.40
Uygulama(U)	3	78.99	0.30*	15.61*	415.34*	43752.25*	19.24	0.26	0.05	0.32	0.81
Hata2	6	23.81	0.16	2.27	90.79	7344.25	220.09	0.82	0.21	0.26	0.65
AAxU. İnt	6	77.66	0.13	1.23	30.94	3787.78	34.39	0.41	0.30	0.25	0.48
Hata3	12	39.39	0.21	4.01	128.54	17426.57	148.65	0.34	0.59	0.23	0.64
CV %		7.77	15.50	18.53	17.26	21.59	12.00	4.81	5.82	3.59	25.60

VK	SD	Çiçekte Protein Oranı (%)	1.Doç L-DOPA (%)	2.Doç L-DOPA (%)	Tane Su Alma Kapasitesi (g tohum ⁻¹)	Tane Şişme Kapasitesi (mL tohum ⁻¹)	Tane Kabuk Oranı (%)	Tanede Protein Oranı (%)	Tanede Nişasta Oranı (%)	Tanede Amiloz Oranı (%)
		KO	KO	KO	KO	KO	KO	KO	KO	KO
Asetikasıit (AA)	2	2.18	1.53	10.00	0.24	0.046	31.20	5.15	0.55	8.14*
Hata1	4	0.55	0.47	2.94	0.007	0.054	11.08	1.10	11.93	0.93
Uygulama(U)	3	1.94	0.31	1.98	0.1	0.017	14.77	4.78	4.22	1.36
Hata2	6	0.81	0.84	5.14	0.11	0.022	12.29	2.63	8.69	0.36
AAxUınt	6	0.58	0.33	2.07	0.08	0.010	5.82	1.21	2.89	0.90
Hata3	12	0.45	0.42	2.73	0.061	0.034	8.00	1.39	6.62	0.63
CV %		3.11	8.40	8.62	24.9	16.46	20.71	5.54	6.76	8.44

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında * P<0.05 , ** P<0.01 olasılıkla fark yoktur.

4.1. Bitki Boyu

Bakla dik gelişme özelliği gösteren bir bitkidir. Bu denemenin yürütüldüğü ekolojide daha önce farklı ve bu çalışmanın materyallerinin de kullanıldığı denemelerde 56-91 cm arasında boylandığı tespit edilmiştir (Bozoğlu ve Gülümser, (1994), Yıldız (2018), Bezmen (2019). Pekşen vd. (2006) yaptıkları çalışmada farklı bakla genotiplerinde bitki boyunu 71.33-116.07 cm, Lara çeşidinde ise ortalama 77.77 cm tespit etmiştir. Farklı tohum ve bitki uygulamalarının yapıldığı bu çalışmada bitki boyuna, AA (asetik asit) uygulamalarının çok önemli etkisi belirlenirken HA (hüyük asit) uygulamalarının önemli etkisi olmamıştır (Tablo 4.1). Bitki boyuna ait ortalama değerler Tablo 4.2’ de verilmiştir. Bitki boyu kontrol işleminde 84.9 cm iken HA₂ dozunda 74.63 cm’e kadar azalmıştır. Farklı bitkilerde HA ile ilgili yapılmış çalışmalarda farklı HA dozlarında farklı sonuçlar elde edilmiştir, ancak gözlemlenen şey HA uygulaması ile daha çok bitkinin mineral madde alımı ve bitkisel aksamalarında bu maddelerin birikimine daha fazla etki ettiği gözlemlenmiştir (Sözüdoğru vd. 1996; Güneş vd. 1997; Çimrin vd. 2001).

Tablo 4.2. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin bitki boyu ortalamaları (cm)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması (U)				AA ort.*
	Kontrol	Azotlu Gübre	HA ₁	HA ₂	
0	84.90	78.33	92.17	79.93	83.83 a
% 4	75.60	78.30	79.90	87.40	80.30 ab
% 40	81.20	75.20	81.50	74.63	78.13 b
U. Ort.	80.57	77.28	84.52	80.66	

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında P<0.05 olasılıkla farklılık yoktur.

İstatistiki açıdan bitki boyuna tohum uygulamalarının etkisi önemli bulunmuş, AA dozları kontrole kıyasla bitkinin uzamasını baskılamıştır. HA’ in 1.dozu bir miktar artış sağlasa da istatistiki bir farklılık yaratmamıştır. AA uygulamalarında kontrol ile %4 oranı istatistiki olarak aynı grupta yer alırken %40 dozunda boy kısaltmıştır. Literatürde asetik asitin daha çok tohuma ve çimlenmeye etkisi ile ilgili çalışmalar yer almakta olup (Borgen and Nielsen, 2001; Dorna et al., 2018) bitkinin morfolojik özelliklerine etkisi konusunda yeterince veri bulunmamaktadır. Ancak farklı bitkilerde yüksek olmayan dozlarda çimlenmeyi teşvik ettiği, çıkış ve vejetasyon süresinin uzamasına bağlı olarak boylanmayı arttırdığı düşünülerek diğer

özelliklerle de ilişkilendirilebilir.

Aynı ekolojide yapılan çalışmalarda boy ile verimin pozitif ilişkili olduğu (Bozoğlu, 2005), tespit edilmiştir. Vegetasyon periyodu uzayıp ilk gelişme döneminde yağışların bol olması boyu artırmaktadır. Nitekim 2018 yılında aynı ekolojide ve bu denemenin materyalinin de yer aldığı bir başka çalışmada yağış azaldığında bitki boyu 42-68 cm aralığına kadar azaldığı görülmüştür (Yıldız, 2018). Çalışmamızda özellikle ilkbahar aylarındaki düşük yağış alınmış (Tablo 3.1) ve bunun bitki boyunu belirleyici olduğu düşünülmektedir.

4.2. Dal Sayısı

Bakla, yapraklarını oluşturduktan sonra vejetatif gelişmenin hızlandığı devrede, toprak hizasından dallanma göstermektedir. Daha önce aynı ekolojide yapılmış çalışmalarda farklı genotiplerde bitkide dal sayısı 2-9 adet (Bozoğlu, 1989; Artık ve Pekşen 2005; Pekşen 2007; Pekşen ve Gülümser 2007), Lara çeşidinde kışlık ekimde ortalama 3.33 adet (Pekşen ve Gülümser, 2007) tespit edilmiştir. Bu çalışmada Lara çeşidi bitkide 2-4 adet dallanma göstermiştir (Tablo 4.3).

Topal ve Bozoğlu (2006) araştırmaları sonucunda oluşan çiçeklerin, tek dallar hariç tutulduğunda %44-61, baklaların ise %47-63'ü ana dalda yer aldığını fakat ana dalın bu kadar önemli olmasına rağmen tek başına verimlilik için yeterli olmaması nedeniyle baklada dal sayısının birden fazla olması gerektiğine kanaat getirmişlerdir.

Dal sayısı yukarıdaki çalışmalarda da bahsedildiği gibi hem agronomik özelliklere hem de L-DOPA nedeniyle çiçek üretimi düşünüldüğünde önemli bir özellik olacaktır. Bakla bitkisinde dal sayısı çok geniş bir aralıkta değişmemesine rağmen bu özellik nedeniyle gözlemlenmiş ve tohum ve bitki uygulamalarının dal sayısına istatistiki etkisi bulunmamıştır (Tablo 4.1). AA uygulamaları için yapılan DUNCAN testi sonucu %4 asetik asit dozu kontrole ve %40 dozuna kıyasla dal sayısında artış sağlamıştır.

Tablo 4.3. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin dal sayısı ortalamaları (adet)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması (U)				AA ort.**
	Kontrol	Azotlu Gübre	HA ₁	HA ₂	
0	3.00	3.00	2.33	3.00	2.83 b
% 4	3.33	3.67	3.00	3.00	3.25 a
% 40	2.67	3.00	2.67	2.67	2.75 b
U. Ort.*	3.00	3.22	2.67	2.89	

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında * P<0.05 , ** P<0.01 olasılıkla fark yoktur.

Dal sayısının yüksekliği genellikle yabancılik vasfı olarak düşünülmektedir. Karaköy (2014) farklı yerlerden topladığı bakla populasyonlarında dal sayısını 2.3-10.5; Akgün (2020) ICARDA orjinli materyallerde 1-6.25 adet gibi geniş değişimde olduğunu ifade ederken, Çabar (2018) tescilli çeşitlerde bu sayıyı 2.07-2.82 adet arasında olduğunu belirlemiştir. Bozoğlu (2005) aynı ekolojide yaptığı çalışmada dal sayısının verimi olumlu etkilediği; Pekşen vd. (2006) yine aynı ekolojide verim ile dal sayısının olumsuz ilişkisi olduğu sonucuna varmışlardır. Bu veriler bize genotip özelliklerin dal sayısında çok belirgin etkisi olduğu sonucunu vermektedir. Topal (2005) baklada tepe ve dal almanın çiçek, bakla tutumu ve tane verimine etkilerini denediği çalışmasında tek dalın tüm agronomik özellikleri kontrole ya da iki dallıyla kıyaslandığında azaldığını en uygun değer 3.3 adet dal olduğunu bildirmiştir.

4.3. Bakla Sayısı

Daha önce aynı ekolojide yapılmış çalışmalarda Bozoğlu (1989) farklı genotiplerde bitkide bakla sayısını 16-22 adet, Pekşen (2007) 10.50-34.50, Pekşen ve Gülümser (2007) 10.70-18.38, Pekşen vd. (2006) 20.67-47.60 adet olarak tespit etmişlerdir. Pekşen vd. (2006) bu denemenin çeşidi olan Lara çeşidinde ortalama bakla sayısını 32.47 adet olarak tespit etmişlerdir. Lara çeşidi ETAE tarafından taze tüketim amaçlı kullanıma yönelik tescil edilmiş bir türdür. Bu nedenle farklı zamanlarda hasat edilmeye uygundur. Bu çalışmada ise kuru olgunlukta hasat yapılmıştır. Bu dönemde yapılan ölçümlerde bakla sayısının tohum uygulamalarından çok önemli (P<0.01) bitki uygulamalarından ise önemli seviyede (P<0.05) etkilendiği tespit edilmiştir (Tablo 4.1). Denemede elde edilen bakla sayılarına ait ortalamalar Tablo 4.4' de verilmiştir.

Tablo 4.4 Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin bakla sayısı ortalamaları (adet)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması (U)				AA ort.**
	Kontrol	Azotlu Gübre	HA ₁	HA ₂	
0	11.67	8.67	9.33	9.00	9.67 b
% 4	16.00	12.67	14.67	12.67	14.00 a
% 40	10.33	9.00	8.33	7.33	8.75 b
U. Ort.*	12.67 a	10.11 b	10.78 b	9.67 b	

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında * P<0.05 , ** P<0.01 olasılıkla fark yoktur.

Lara çeşidinin bakla sayısı kontrol uygulamasında 11.67, %4 AA dozunda 14.01, HA ve N uygulamasını içeren bitki uygulamalarında en yüksek kontrol işleminde 12.67 adet olarak belirlenmiştir (Tablo 4.4) Bezmen (2019), aynı ekolojik koşullarda yürüttüğü çalışmada Lara çeşidinin de bulunduğu 15 genotipte bakla sayısını ortalama 14.45 adet, Lara'da 9.49 adet olarak tespit etmiştir. Bakla sayısı genotipe bağlı olarak değişirken çevresel faktörlerin etkisiyle özellikle de çiçeklenmeyi etkileyen sıcaklık ve çiçeklerin tozlanıp döllenenmesi devresinde yaşanan rutubet ve yine sıcaklık ve tozlayıcılara bağlı olarak da değişebilmektedir.

Tohum uygulamalarının bakla sayısına etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuş; %4 asetik asit dozu kontrole kıyasla bakla sayısında artış sağlamıştır. Aşırı doz olarak kabul ettiğimiz %40 dozu en düşük bakla sayısını vermiş ancak kontrol ile aynı istatistik grupta yer almıştır. Literatürdeki AA ile ilgili çalışmalar az sayıda olduğu gibi genellikle tohumun çimlenmesi ve hastalıklara karşı koruyuculuk üzerinedir. Bu çalışmada tohuma uygulanan yüksek dozdaki AA'in tohumun çimlenip sürmesinde erkencilik sağladığı yetiştirme süresini uzatmasına bağlı olarak etkilemiş olacağı düşünülmektedir.

Bitki uygulamaları içinde en yüksek bakla sayısına kontrol işleminde rastlanmıştır (Tablo 4.4). Azotlu gübre ve HA uygulamaları istatistiki olarak farklılık göstermemiştir. Literatürde farklı bitkiler ile yapılan HA uygulamaları ile ilgili çalışmaların çoğunda uygulanan HA'lerin özellikle mikro elementler başta olmak üzere gübrelerin alınımını artırdığı (Sözüdoğru vd. 1996; Güneş vd. 1997; Kaya vd. 2005; Selçuk 2009) sonucuna varılmıştır. Bozoğlu vd. (2004) bezelyede, El-Bassany vd. (2010) maş fasulyesinde HA uygulamasının bakla sayısını artırdığını bildirmişlerdir. Bu farklılıkların kullanılan HA kaynağı, dozu ve özellikle toprak şartlarına bağlı olarak değiştiği kanısındayız.

4.4. Biyolojik Verim

Kuru hasat döneminde tüm bitkinin ağırlığını ifade eden ve bitkinin topraktan besin maddesi kaldırıp fotosentez ile kuru madde yapma yeteneğini belirleyen biyolojik verim daha önce aynı ekolojide yapılan ve 15 bakla genotipinin kullanıldığı çalışmada Pekşen (2007) dekara 1620.33-173.33 kg, deneme ortalamasını ise 897.48 kg olarak; Bezmen (2019) ise deneme ortalamasını 1454.12 kg, Lara çeşidini ise 1150.32 kg olarak belirlemiştir. Bu farklılıkların yetiştirme tekniği ve meteorolojik farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu denemede elde edilen biyolojik verim değerlerine ait ortalamalar Tablo 4.5’ de uygulamaların verime etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Tablo 4.1’ de verilmiştir.

Tablo 4.5. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin biyolojik verim ortalamaları (kg da⁻¹)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması (U)				AA ort.**
	Kontrol	Azotlu Gübre	HA ₁	HA ₂	
0	1136.46	896.75	1035.24	916.37	996.20 b
%4	1445.10	1347.87	1440.58	1250.03	1370.89 a
% 40	1102.16	902.57	944.54	731.58	920.21 b
U. Ort.*	1227.91 a	1049.06 b	1140.12 b	965.99 b	

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında * P<0.05 , ** P<0.01 olasılıkla fark yoktur.

Yapılan varyans analizi sonucu tohum uygulamalarının çok önemli, bitki uygulamalarının ise önemli etkisi olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Tohum uygulamalarından %4 ‘lük AA uygulaması istatistiki olarak %40 AA ve kontrol işleminden farklılık göstermiş ve dekara 1370.1 kg biyolojik verim değeri vermiştir. Bu değer aynı ekolojide yapılan diğer çalışmalardaki değerlerden biraz daha düşük olmuştur.

Bitki uygulamalarının da biyolojik verime önemli etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ancak uygulamalar kontrol işleminin gerisinde kalmış yani hem azot hem de HA uygulamalarının biyolojik verimi azalttığı sonucuna varılmıştır. Waqas vd. (2014), Endonezya’da yürüttükleri çalışmada tohuma (% 0.5, 1, 1.5 ve 2), yaprağa (% 0.05 ve 0.1) ve toprağa (1, 2, 3 kg ha⁻¹) uygulanan HA’in Maş fasulyesinin biyolojik verimi etkilemediğini belirtmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada HA uygulamasının toprak, yaprak yada suda bekletilmesinin farklılık yaratmadığı da belirlenmiştir. Mtua (2015), TKİ-Hümas (S_{1V1}, % 12 Hümik+Fulvik asit, % 5

Organik madde, pH = 11) ve fosfor (DAP: % 18 N, % 46 P₂O₅) dozlarının Göynük-98 kuru fasulye bitkisinde biyolojik verimini önemli düzeyde etkilediği, verimin artırılması bakımından 12 L da⁻¹ TKİ-Hümas ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅ gübre uygulamasını önermiştir. Farklı bitkilerdeki HA çalışmalarının daha çok kuru madde ve besin maddesi alımını etkilediği sonuçları çıkmaktadır. Ancak kullanılan HA kaynağı, uygulama şekli ve zamanı ile yetiştirilen toprağın besin içeriğinin önemli olduğu kanısındayız. Bizim çalışmamızda ilk çiçeklenme ortalama aylık sıcaklığı 10.6 °C olan mart ayının ilk günlerinde gerçekleşmiş ve HA uygulaması ancak bu zamanda yapılabilmektedir. Bakla serin iklim bitkisi olması nedeniyle hava şartlarına bağlı olarak erken çiçeklenmekte ve sıcaklık yükselmediğinde çiçeklenme ve vegetatif gelişme birlikte devam etmektedir. Çalışmada da kış soğukları ve yağışların azaldığı mart ayında (çiçeklenmenin olduğu ay) HA ve N' lu gübre uygulaması yapılmıştır. Bu uygulamanın zamanının da incelenen özelliklere etki edeceği düşünülmektedir.

4.5. Tane verimi

Tane verimi hem yemeklik hem tohumluk değerlendirme açısından en önemli değişkendir. Lara bakla çeşidinin kullanıldığı ve tohuma AA, bitkiye ise N ve HA uygulamalarının yapıldığı bu çalışmada kontrol işleminde tane verimi 693.22 kg da⁻¹ olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.6). Yapılan varyans analizi sonucu tohum uygulamalarının çok önemli (P<0.01), bitki uygulamalarının ise önemli (P<0.05) etkisi olduğu sonucuna varılmıştır (Tablo 4.1). Uygulamalara ait dekara tane verim ortalamaları ve gruplandırmalar Tablo 4.6' da verilmiştir.

Tablo 4.6. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin tane verimi ortalamaları (kg da⁻¹)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması (U)				AA ort.**
	Kontrol	Azotlu Gübre	HA ₁	HA ₂	
0	587.19	452.01	589.27	498.82	531.82 b
% 4	872.78	755.91	843.98	728.65	800.33 a
% 40	619.68	498.39	522.29	403.25	510.90 b
U. Ort.*	693.22 a	568.77 bc	651.85 ab	543.57 c	

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında * P<0.05 , ** P<0.01 olasılıkla fark yoktur.

Pekşen ve Gülümser (2007) aynı ekolojide yapmış oldukları çalışmada farklı genotiplerde dekara tane verimi ortalamasını yazlık ekimde 208.26 kg, kışlık ekimde ise 602.31 kg olarak tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada Lara çeşidinin kışlık ekimde tane verimi ortalaması 684.58 kg da⁻¹ olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada ise tane

verimi kontrol gruplarında ortalama 584 kg da⁻¹ olmuştur. Aynı ekolojik koşullarda ve benzer tekniklerle yürüttüğü çalışmada Bezmen (2019), 15 genotipin tane verimini ortalamasını 779.60 kg da⁻¹, Lara çeşidinin tane verimini ise 743.58 kg olarak bildirmiştir. Bezmen (2019)'in sonuçlarına göre bu çalışmada tane verimi düşük olsa bile Pekşen ve Gülümser (2007)'in tane verimi değerleriyle yakındır. Tohum uygulamalarında verim en yüksek %4 AA dozundan elde edilmiştir. Kontrol ve %40 dozu istatistiki olarak birbirinden farklı olmamıştır. Bitki uygulamalarında en yüksek tane verimi kontrol işleminden elde edilirken HA₁ uygulaması kontrol işlemi ile aynı grupta yer almıştır. Benzer olarak Öktem vd. (2017), toprağa uygulanan hümik asitin kırmızı mercimek bitkisine etkisini araştırdıkları araştırmada mercimeğin toprağa azot ve organik madde sağlaması nedeniyle hümik asit uygulamasından istenilen tepkinin alınmadığını düşündüklerini ifade etmişlerdir. HA kullanımının sadece özelliklerin değerini değiştirmenin yanı sıra bitkinin hastalıklara dayanımı, besin maddesi alımını kolaylaştırıcı etkileri de düşünüldüğünde %4 AA ile H₁ uygulaması önerilebilir. Tabii kontrol işlemi ile ekonomik açıdan da değerlendirilerek karar verilmesi uygun olacaktır.

4.6. Yüz Tane Ağırlığı

Yüz tane ağırlığı verimi doğrudan etkileyen ve seleksiyon kriteri olarak değerlendirilen verim komponentlerinden biridir. Daha önceki çalışmalarda araştırmacılar (Pekşen 2007; Karaköy vd. 2017) yüz tane ağırlığı ile tane verimi arasında doğrudan olumlu ilişki olduğunu bildirmektedir. Fakat Koç (2016), yüz tane ağırlığı ile tane verimi arasında olumsuz ve çok önemli (P<0.01) ilişki saptamıştır.

Tane verimi %40 AA uygulamasından etkilenmemiş ve kontrol ile yakın değerdedir (Tablo 4.6) fakat yüz tane ağırlığı tohum uygulamalarından olumlu yönde etkilenmiş görülmektedir. Farklı tohum ve bitki uygulamalarının yüz tane ağırlığına (g) etkisi önemli bulunmamıştır, değerler Tablo 4.7'de verilmiştir. İstatistiki açıdan önemlilik göstermese de tohuma asetik asit uygulanması kontrole göre yüz tane ağırlığı değerini bir miktar yükseltmiştir.

Tablo 4.7. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin yüz tane ağırlığı ortalamaları (g)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması (U)				AA ort.
	Kontrol	Azotlu Gübre	HA ₁	HA ₂	
0	95.38	96.98	99.62	97.79	97.44
% 4	101.51	105.68	106.01	100.84	103.51
% 40	107.24	97.45	105.07	105.51	103.82
U. Ort.*	101.38	100.04	103.57	101.38	

Pekşen ve Gülümser (2007) aynı ekolojide yapmış oldukları çalışmada farklı genotiplerde yüz tane ağırlığının 95.94-153.57 g arasında değiştiği; Lara çeşidinin kışlık ekimde yüz tane ağırlığı ortalamasını 122.3 g olarak bildirmiştir. Aynı ekolojik koşullarda ve benzer tekniklerle yürüttüğü çalışmada Bezmen (2019) 15 genotipin yüz tane ağırlığı ortalamasını 154.74 g, Lara çeşidinin yüz tane ağırlığı ortalamasını ise 150.59 g olarak bildirmiştir. Bu çalışmada ise yüz tane ağırlığı kontrol gruplarında ortalama 95.38 g bulunmuş olup daha önceki çalışmalara göre düşüktür. Karayel vd. (2016) sıra arası mesafe daraldıkça yüz tane ağırlığının da azaldığını, baklanın Samsun'da doğal yağışlarla yetiştirildiğini, yüz tane ağırlığı bakımından yıllar arasında istatistiki ($P<0.01$) fark olduğunu ve ilk yıl fazla olan erken ilkbahar yağışlarının tane dolumunu olumlu etkilediğini tespit etmiştir. Çalışmamızda yüz tane ağırlığı değerlerinin düşük olmasının bakla bağlama ve tane dolumu zamanlarında (Nisan itibariyle) kurak seyreden iklimle (Tablo 3.1) alakalı olabileceğini düşünmekteyiz.

4.7. Çiçek verimi

Samsun şartlarında Bozoğlu ve Bezmen (2021) 15 farklı bakla genotipi ile yürüttükleri çalışmalarında bitki başına toplam kuru çiçek verim ortalamasını 1.hasatta 5.07 g, 2.hasatta 2.14 g, 3.hasatta 4.19 g; toplamda 11.41 g bizim denememizde kullandığımız Lara çeşidinde ise 1.hasatta 4.41 g, 2.hasatta 1.54g, 3.hasatta 3.64 g; toplamda 9.60 g olarak belirlemişlerdir. Bu değerler dekara çevrildiğinde genotiplerin ortalaması olarak kuru çiçek verimi 20.40 kg; Lara çeşidinde ise 14.00 kg olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada Lara çeşidine ait bitki başına üç hasat sonrasında toplam çiçek verimi ortalamaları kontrol gruplarında 1.77 g bulunmuş ve dekara verimi 29.49 kg olarak hesap edilmiştir. Farklı tohum ve bitki uygulamalarının çiçek verimlerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamış olup 1. ve 3. hasatta %4 AA uygulamasının bir miktar olumlu etkisi olduğu görülmektedir.

Üç farklı hasatta elde edilen çiçek verimlerine ait ortalamalar Tablo 4.8, 4.9 ve 4.10 'da ve dekara verimleri Tablo 4.11 'de verilmiştir.

Tablo 4.8. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin birinci hasatta kuru çiçek verimi ortalamaları (g bitki⁻¹)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması (U)				AA ort.
	Kontrol	Azotlu Gübre	H A1	HA 2	
0	0.69	0.69	0.62	0.72	0.68
% 4	0.73	0.72	0.80	0.78	0.76
% 40	0.66	0.74	0.77	0.58	0.69
U. Ort.	0.69	0.72	0.73	0.70	0.71

Tablo 4.9. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin ikinci hasatta kuru çiçek verimi ortalamaları (g bitki⁻¹)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması (U)				AA ort.
	Kontrol	Azotlu Gübre	HA ₁	HA ₂	
0	0.44	0.29	0.64	0.45	0.45
% 4	0.51	0.40	0.47	0.37	0.44
% 40	0.49	0.40	0.36	0.38	0.41
U. Ort.	0.48	0.36	0.49	0.40	0.43

Tablo 4.10 Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin üçüncü hasatta kuru çiçek verimi ortalamaları (g bitki⁻¹)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması (U)				AA ort.
	Kontrol	Azotlu Gübre	HA ₁	HA ₂	
0	0.64	0.53	0.68	0.51	0.59
% 4	0.94	0.59	0.96	0.77	0.81
% 40	0.56	0.64	0.52	0.45	0.54
U. Ort.	0.71	0.59	0.72	0.57	0.64

Bilindiği gibi çiçek ya da meyvanın koparılması bitkiyi tekrar çiçek veya meyve vermeye teşvik eder. Çiçek hasatlarında da bu durum görülmüştür, ilk hasatta deneme ortalaması 0.71 g iken ikinci de 0.43'e inmiş ve tekrar toparlanarak 0.64' e yükselmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda çiçekte L-DOPA miktarının yüksek bulunması, L-DOPA'nın çiçek çayına geçiyor olması ve bakla çiçeklerinden elde edilen balın da L-DOPA içermesi bakla bitkisinin çiçek verimini de önemli kılmaktadır. İstatistiki analizlere göre bitki uygulamalarının çiçek verimine önemli bir etkisi bulunmazken (Tablo 4.1) çok önemli (P<0.01) bulunan tohum

uygulamalarından %4 asetik asit dozu toplam kuru çiçek miktarında kontrole ve %40 AA uygulamasına kıyasla açık ara farkla artış sağlamıştır.

Tablo 4.11. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin toplam kuru çiçek verimi ortalamaları (kg da⁻¹)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması (U)				AA ort.**
	Kontrol	Azotlu Gübre	HA ₁	HA ₂	
0	29.49	25.21	32.26	28.04	28.75 b
% 4	36.26	28.38	37.10	31.93	33.42 a
% 40	28.49	29.71	27.49	23.44	27.28 b
U. Ort.	31.41	27.77	32.28	27.80	

**P<0.01

4.8. Çiçekte Ham Protein Oranı

Bu çalışmada bakla kurutulmuş çiçeklerindeki ham protein oranı kontrol gruplarında ortalama %25.60 olarak tespit edilmiş olup, istatistiki açıdan hem tohuma hem bitkiye uygulamaların çiçekte protein miktarına önemli bir etkisi görülmemiştir (Tablo 4.1). Tablo 4.12’de verilen çiçekteki protein oranları birbirine çok yakındır. Çiçeklerdeki protein oranı kuru tanedeki (Tablo 4.18) protein oranlarından daha yüksektir.

Tüketilebilir bitki aksamı olarak düşünülen bakla çiçeklerinin protein miktarı da araştırılmıştır. Topal (2012) protein ile L-Dopa içerikleri arasındaki ilişkileri incelendiğinde, ilişkinin olumlu ve önemli olduğunu belirlemiştir. Aynı ekolojik koşullarda ve benzer tekniklerle yürüttükleri çalışmalarda Topal (2012) çiçekte ham protein oranının %27.08 ile 62.17 arasında değişim gösterdiğini, kışlık ekilen 26 bakla genotipinde çiçekteki ham protein ortalamasının %36.26, Lara çeşidinin %32.32 olduğunu; Bezmen (2019) 15 bakla genotipinin ortalamasının %18.72, Lara çeşidinin %18.49 olarak belirlediklerini bildirmişlerdir

Tablo 4.12. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin çiçekte ham protein oranı (%)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması (U)				AA ort.
	Kontrol	Azotlu Gübre	HA ₁	HA ₂	
0	25.60	24.50	25.20	23.83	24.78
% 4	26.00	25.30	25.37	25.47	25.53
% 40	24.97	24.17	24.60	25.50	24.81
U Ort.	25.52	24.66	25.36	24.63	

4.9. Çiçek Çayında L-DOPA Miktarı

Araştırmanın temelini oluşturan bir diğer önemli konu, suya eklenecek kuru çiçek miktarının artırılması ile çaydaki L-DOPA miktarının ne kadar artacağı ile ilgilidir. Bozoğlu ve Bezmen (2021) çalışmalarında bakla çiçeklerinden yapılan çaya L-DOPA'nın geçtiğini bildirmişlerdir. Araştırmalarında 100 mg örnek ile hazırlanan çiçek çayında L-DOPA miktarını tüm genotiplerde ortalama %8.04; Lara çeşidinde %8.25 olarak hesaplamışlardır. Bu verilerden hareketle çay yapımında çiçek miktarı değiştirildiğinde geçen L-DOPA miktarının değişimini belirlemek için 100 ve 200 mg örnek dozları ile çay hazırlanıp L-DOPA içeriği tespit edilmiştir. Lara çeşidinin çiçeklerinden yapılan çayda L-DOPA içeriğine tohum ve bitki uygulamalarının istatistiki açıdan önemli bir etkisi bulunamamış olup kontrol gruplarında 100 mg hazırlanan çiçek çayında ortalama L-DOPA içeriği %7.88, 200 mg hazırlananda %19.70 olarak hesaplanmıştır. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin birinci doz çayda L-DOPA içerikleri Tablo 4.13'de ve ikinci doz çayda L-DOPA içerikleri Tablo 4.14'de verilmiştir.

Tablo 4.13. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin birinci doz çayda L-DOPA içeriği (%)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması				AA ort.
	Kontrol	Azotlu Gübre	HA ₁	HA ₂	
0	7.88	7.23	7.36	6.99	7.37
% 4	8.13	8.15	7.54	8.48	8.07
% 40	7.83	7.43	7.65	7.61	7.63
U. Ort.	7.98	7.60	7.52	7.69	

100 mg ve 200 mg olarak hazırlanan çay solüsyonundan elde edilen sonuçlara göre; aynı miktarda suya eklenen kuru çiçek miktarı iki kat artırıldığında çaydaki L-DOPA oranındaki artış neredeyse 3 kat artmıştır. İstatistiki açıdan önemli bulunmasa

bile Tablo 4.13 ve Tablo 4.14'e göre tohuma uygulanan asetik asit dozları kontrole kıyasla L-DOPA oranlarında bir miktar artış sağlarken bitki uygulamaları kontrole kıyasla olumsuz etki göstermiştir.

Tablo 4.14. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin ikinci doz çayda L-DOPA içeriği (%)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması (U)				AA ort.
	Kontrol	Azotlu Gübre	HA ₁	HA ₂	
0	19.70	18.00	18.33	17.37	18.35
% 4	20.33	20.30	18.83	21.17	20.16
% 40	19.10	18.90	18.67	19.50	19.04
U. Ort.	19.84	18.99	18.76	19.14	

4.10. Tanenin Su alma ve Şişme Kapasitesi

Daha önce aynı ekolojide bakla bitkisiyle yapılan çalışmalarda tanenin hidratasyon testine rastlanılmamış ve bu çalışmada hem pişme süresi hem de çimlenme açısından önemli olan su alma ve şişme kapasitesi belirlenmiştir. Su alma kapasitesi, tanenin su aldıktan sonra gram olarak ağırlık artışını ifade etmektedir. Şişme kapasitesi tanelerin hacminde meydana gelecek değişimi göstermekte olup tanenin mL olarak aldığı suyu ifade etmektedir. Bu değer hem pişmeyi hem de tanede su alarak meydana gelecek irileşmeyi belirleyen bir özelliktir. Hidratasyon ve şişme katsayıları yüksek olan baklagiller daha kısa sürede pişerler ve tüketici isteklerine daha uygundur (Bishnoi ve Khetarpaul, 1993).

Yaptığımız çalışmada farklı tohum ve bitki uygulamalarının hidratasyon özelliklerine etkileri önemli bulunmamış olup tane su alma kapasitesi, şişme kapasitesi değerleri Tablo 4.15, Tablo 4.16' da verilmiştir.

Tablo 4.15. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin tane su alma kapasitesi (g tane⁻¹)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması (U)				AA ort.
	Kontrol	Azotlu Gübre	HA ₁	HA ₂	
0	0.94	0.88	1.09	0.81	0.93
% 4	1.01	1.30	1.09	1.23	1.06
% 40	0.88	1.10	1.04	0.58	0.98
U Ort.	0.94	1.09	1.08	0.87	

Yapılan bir çalışmada ortalama yüz tane ağırlığı 138.47 g olan baklada hidrasyon kapasitesini 1.09 g tane⁻¹ olarak bildirilmiştir (Güzel ve Sayar, 2012). Avola vd. (2009) ise ortalama yüz tane ağırlığı 248.6 g olan 15 Sicilya yerel bakla genotipinde su alma kapasite aralığını 1.36-1.61 g tane⁻¹ olarak tespit etmiştir. Bu çalışmada yüz tane ağırlığı ortalaması 95.38 g olan kontrol grubunun su alma kapasitesi 0.94 g tane⁻¹ dir. Tohuma uygulanan AA uygulaması olan % 4 en yüksek su alma kapasitesi (1.06) verirken kontrol ile %40 AA uygulaması birbirleri ile benzer sonuç vermiştir. Ancak farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Tohum ve bitki uygulamaları içerisinde de en yüksek kapasite %4 AA + N uygulamasından elde edilmiştir.

Tablo 4.16. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin tane şişme kapasitesi (ml tane⁻¹)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması (U)				AA ort.
	Kontrol	Azotlu Gübre	HA ₁	HA ₂	
0	1.07	0.99	1.18	0.99	1.09
% 4	1.12	1.27	1.20	1.15	1.13
% 40	1.09	1.13	1.13	1.27	1.17
U. Ort.	1.09	1.13	1.17	1.07	1.07

4.11. Tanede Kabuk Oranı

Bakla yemeklik baklagiller içerisinde kabuk oranı en yüksek olan ve genellikle de kuru tane yemek olarak kullanılacak ise bakla suda bekletilip kabukları çıkarıldıktan sonra pişirilir. Buna rağmen kabukların içerdiği yüksek fenolik maddeler ve antioksidanlar (Siah et al., 2014) düşünüldüğünde bunları kaybetmemek için kabuklarıyla birlikte tüketim daha uygun bir değerlendirme şeklidir. Baklanın kabuk oranı % 14.8 olup atılması önemli bir ağırlık kaybı olarak düşünülmelidir. Tohumluk açısından bakıldığında da çimlenme problemi olmamakla birlikte kabuk oranı artıkça su alma hızı düşmektedir. Bu çalışmada tanenin kabuk oranı farklı uygulamalarda % 10.29-16.13 arasında değişmiştir (Tablo 4.17), ancak uygulamaların istatistiki bir etkisi tespit edilmemiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.17. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin tanede kabuk oranı (%)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması (U)				AA ort.
	Kontrol	Azotlu Gübre	HA ₁	HA ₂	
0	11.79	13.52	17.37	13.33	14.03
% 4	14.60	16.13	14.67	14.90	15.08
% 40	11.27	11.92	14.13	10.29	11.91
U. Ort.	12.55	13.86	15.39	12.84	

Karayel (2012) farklı bezelye genotiplerinde yaptıkları çalışmada ekim zamanı, genotip ve bunların interaksiyonunun kabuk oranına istatistiksel etkisinin önemli olduğu sonucuna varmıştır. Genetik farklılıklar kabuk oranlarında etkili bir faktördür ancak bizim çalışmamızda tek bir çeşit kullanıldığı için farklılık bulunması genotip etkisinin çevresel etkiden bu özellik için daha yüksek olduğunu göstermektedir. Pişme süresini etkileyecek en önemli özelliklerden biri olan kabuk oranı azaldıkça tanenin şişip su alma oranı artmaktadır (Karayel, 2012). Tohum uygulamalarından %40 AA dozunda kabuk oranının düştüğü görülmüştür.

4.12. Tanede Ham Protein Oranı

Yemelik tane baklagiller protein bitkisi olarak da isimlendirilmekte ve beslenmede bu özelliği nedeniyle ön plana çıkmaktadırlar. Farklı tohum ve bitki uygulamalarının tanede protein oranına (%) etkisi önemli bulunmamıştır (Tablo 4.1), yüz tane ağırlığına ait ortalama değerler Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin tanede protein oranı (%)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması (U)				AA ort.
	Kontrol	Azotlu Gübre	HA ₁	HA ₂	
0	21.87	20.90	21.70	23.70	22.04
% 4	20.77	20.43	21.67	21.43	20.79
% 40	21.57	19.83	20.40	21.37	21.08
U. Ort.	21.40	20.39	21.26	22.17	

Tüm uygulamalarda en yüksek protein oranı % 23.7 ile bitkiye HA₂ uygulamasından alınmıştır. Ancak bu değer en düşük % 19.83 olan değerden istatistiksel açıdan farklılık göstermemiştir. Daha önce aynı ekolojide yapılan çalışmada Bezmen (2019) 15 bakla genotipinde tanede protein oranını ortalama %23.33, Lara çeşidinde %20.00 tespit etmiştir. Protein içeriği doğrudan genetik yapı

yanısıra toprak besin maddesi içerikleriyle ilgilidir. Uygulanan azot miktarı ve hümik asitler baklagillerin azot fiksasyonuna denk değerler olması nedeniyle birçok özellikte olduğu gibi proteinde farklılık yaratmamıştır.

4.13. Tanede Nişasta Oranı

Karbonhidratlar grubuna dahil edilen nişasta, yapıtaşı glikoz olan bir polisakkarittir. Diyetlerimizde baskın karbonhidrat olan nişasta birçok baklagilde örneğin bezelyede ana karbon rezervi olarak kullanılır. İnsanlar nişastayı genellikle pişmiş ya da işlenmiş gıdaların bir parçası olarak tüketir. Baklagiller hem protein hem de karbonhidratlarca zengin bitkilerdir. Nişasta oranı tüm baklagillerde olduğu gibi baklada da önemli bir kalite özelliği olarak değerlendirilmelidir.

Tablo 4.19. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin tanede nişasta oranı (%)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması (U)				AA ort.
	Kontrol	Azotlu Gübre	HA ₁	HA ₂	
0	37.70	37.23	39.13	37.73	37.95
% 4	38.43	36.03	38.13	39.30	38.33
% 40	37.10	38.60	38.53	39.10	37.98
U. Ort.	37.74	37.29	38.60	38.71	

Baklada tanesinde nişasta oranı bu çalışmada % 36.03-39.30 arasında değişmiştir. Tanedeki nişasta içeriği kabuk ayrılmaksızın belirlenmiştir. Baklada kabuk oranı %10.29-16.13 arasında değiştiği için oransal olarak besi dokuda biriken nişasta düşük gözükmemektedir. Yapılan varyans analizinde uygulamaların nişasta içeriğine herhangi bir etkisi belirlenmemiştir. Daha önce aynı ekolojide yapılan çalışmada Bezmen (2019) 15 bakla genotipinde tanede nişasta oranı ortalamasını %36.38, Lara çeşidinde %36.67 tespit etmiştir, bu çalışmamızda hesaplanan değerler ile yakındır.

4.14. Tanede Amiloz Oranı

Glisemik indeksi yüksek besinlerle beslenmenin, diyabet, kardiovasküler hastalıklar, insülin direnci ve obezite riskini arttırdığı bilinmektedir. Nişasta amiloz ve amilopektinden oluşur. Amiloz doğrusal moleküler yapıya sahipken, amilopektin dallı yapıya sahiptir. Çoğu bitkiler yaklaşık %20-25 amiloz içerir. Nişastadaki amiloz oranı glisemik indeks değerini belirlemekte; amiloz oranının yükselmesi glisemik indeksin düşmesi demektir. Baklagillerde amiloz oranı yüksektir ve glisemik indeks

değeri düşüktür (Memiş ve Şanlıer, 2009). Bu nedenle bu çalışmada tanede amiloz oranı da tespit edilmiştir. Bitki uygulamalarının tanede amiloz oranına (%) etkisi önemsiz, tohuma asetik asit uygulamalarının etkisi önemli bulunmuştur. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin tanede amiloz oranı (%) Tablo 4.20’da verilmiştir.

Tablo 4.20. Farklı tohum ve bitki uygulamaları yapılan Lara bakla çeşidinin tanede amiloz oranı (%)

Tohum Uygulaması (AA)	Bitki Uygulaması (U)				AA ort.*
	Kontrol	Azotlu Gübre	HA ₁	HA ₂	
0	10.25	10.11	10.01	10.01	10.10 a
% 4	7.67	9.40	9.25	7.68	8.50 b
% 40	9.75	10.11	9.49	9.29	9.66 ab
U. Ort.	9.22	9.87	9.58	8.99	

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında * P<0.05 olasılıkla fark yoktur.

Denemede amiloz içeriği % 7.676-10.22 arasında değişmiştir. Tohum uygulamalarından kontrol ve %40 AA aynı istatistik grupta yer alırken % 4 AA uygulaması amiloz içeriğini düşürmüştür. Bitkiye azotlu gübre ve HA uygulamalarının kontrole kıyasla herhangi bir etkisi belirlenmemiştir.

5. SONUÇ

Ekim öncesi tohumlara asetik asit ve çiçeklenme başlangıcıyla bitkilere azotlu gübre ve hümik asit uygulamalarının bakla agro-morfolojik özelliklerine ve çiçekten elde edilen çaydaki L-DOPA miktarına etkisi araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre ekim öncesi tohuma uygulanan asetik asitin bitki boyu, dal sayısı, bakla, sayısı, biyolojik verim, tane verimi ve çiçek verimine etkisi çok önemli olup %4 asetik asit dozu kontrole kıyasla olumlu etkiler göstermiştir. Bitki uygulamalarından hümik asit dozları ve azotlu gübreleme istatistiki açıdan dal sayısı, bakla sayısı, biyolojik verim ve tane verimi üzerinde önemli etki göstermiş; çiçek üzerindeki etkileri önemli bulunmamıştır.

Bölümümüzde bitkinin farklı aksamlarındaki L-Dopa içeriği ile başlayan çalışmalarımız, bakla çiçeklerinin yüksek içeriği nedeniyle tıbbi bitkiler gibi çayının yapılıp yapılamayacağı araştırmasıyla devam etmiş ve olumlu sonuç alınmıştır. Bu çalışmada da bir adım daha ilerleyerek çaya katılacak çiçek miktarının etkisi olup olmayacağı denenmiştir. 100 ve 200 mg çiçek kullanılarak hazırlanan çay solüsyonundan elde edilen sonuçlara göre; aynı miktarda suya eklenen kuru çiçek miktarı iki kat arttırıldığında çaydaki L-DOPA oranında da artış gerçekleşmiştir. İlk dozda L-DOPA oranı 6.99-8.13, ikinci dozda ise 17.37-21.17 arasında değişmiştir.

Tohumlara asetik asit muamelesi maliyeti düşük bir uygulamadır ve elde kalan asetik asit uygulanmış tohumlar suyla yıkanarak hayvan yemi veya insan gıdası olarak kullanılmaya devam edilebilir. Ekolojik olarak daha toksik fungusitlerle muamele edilmiş tohumlar ise canlılar için tehlike oluşturmakta olup kontrollü koşullar altında yakılmak zorundadır. Organik tarımda, geleneksel mantar öldürücülerin kullanımı söz konusu değildir ve mevcut tüm enfekte tohum partilerinin imha edilmesi gerekmektedir. Bu durum organik üretim üzerinde önemli bir kısıtlamadır.

Bakla bitkisinin üstün nodül oluşturma kabiliyeti ve güçlü gelişme özellikleri gübre ihtiyacını azaltmaktadır. Sonuçlar açıkça göstermektedir ki uyguladığımız 5 kg/da azotlu gübre ve hümik asit uygulamaları baklanın azot fiksasyonu yaparak kendi kendine ihtiyacını karşılayacak düzeye denktir. Agro-morfolojik özelliklerle kalite özelliklerinde farklılık görülmemesi özellikle HA uygulamasının hiç işe

yaramadığı anlamına gelmemeli kanaatindeyiz. Bu tür uygulamaların bitkinin özellikle hastalıklarla ilgili dayanıklılığını artırıp artırmadığı da gözlenmelidir. Ayrıca çalışmamızda özellikle HA uygulaması bitkiye püskürtülerek yapıldığı için yağış şartlarının müsaade etmesi beklenmiştir. Bu da bitkilerimizin generatif dönemine rastlamıştır. HA uygulamasının daha önceki dönemlerde uygulanmasının ne sonuçlar vereceği de araştırılmalıdır.

Bakla bitkisinin yetiştirme ve kullanım amacına göre verim, kalite ve tıbbi değerlerinin belirlenebilmesi için daha farklı uygulama ve özgün araştırmalar yapılabilir. Bu sayede bakla bitkisinin tarımsal, besinsel, tıbbi ve ekonomik olarak yararlanabilme olanakları artacaktır.

KAYNAKLAR

- Abou Elezz, A. and Ahmed, T. (2021). The efficacy data of two household cleaning and disinfecting agents on *Lens culinaris* Medik and *Vicia faba* seed germination. *Data in Brief*, 35, 106811.
- Akgün, D., (2020). *Bazı bakla (Vicia faba L.) genotiplerinin tarımsal ve biyokimyasal özellikler yönünden değerlendirilmesi ve seleksiyonu*. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 60, Antalya.
- Artık, C. ve Pekşen, E., (2005). Gama ışınlamasının M1 generasyonunda bakla (*Vicia faba* L.)'nın bazı bitkisel özellikleri üzerine etkileri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 20(3), 44-53.
- Avola, G., Gresta, F. and Abbate, V. (2009). Diversity examination based on physical, technological and chemical traits in a locally grown landrace of faba bean (*Vicia faba* L. var. *major*). *International journal of food science & technology*, 44(12), 2568-2576.
- Başdemir, F., Türk, Z., İpekeşen, S., Tunç, M., Eliş, S. ve Biçer, B., (2020). Bazı bakla (*Vicia faba* L.) çeşitlerinde gübre uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(3), 749-756.
- Bezmen, M. (2019). *Samsunda yetiştirilen bakla (Vicia faba L.) genotiplerinde çiçekte L-DOPA(L-3, 4-Dihydroxyphenylalanine) içeriği ve tarımsal özellikler ile ilişkisi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 75, Samsun.
- Bishnoi, S. and Khetarpaul, N., (1993). Variability in physico-chemical properties and nutrient composition of different pea cultivars, *Food Chemistry*, 47, 371-373.
- Borgen, A. and Nielsen, B. (2001). "Effect of seed treatment with acetic acid in control of seed borne diseases." In *Proceedings of the BCPC Symposium No.76: "Seed Treatment: Challenges and Opportunities"*. British Crop Protection Council. Farnham.
- Bozoğlu, H. (1989). *Samsun ekolojik şartlarında farklı zamanlarda ekilen bakla çeşitlerinin gelişme durumları ve verimleri üzerinde bir araştırma*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 83, Samsun.
- Bozoğlu, H. (2005). Baklada (*Vicia faba* L.) çiçeklenme ve meyve bağlama durumlarının tespiti ve tane verimi ile ilişkileri. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5-9 Eylül Antalya, Cilt II, s 637-642.
- Bozoğlu, H., Pekşen, A., Pekşen, E. and Gülümser, A. (2002). Faba bean (*Vicia faba* L.) Cultivar/ Lines Grown in Different Row. *Proceedings of the Second Balkan Symposium on Vegetables and Potatoes*, Thessaloniki, Hellas, 11-15 October, 2000. s 347.
- Bozoğlu, H., Pekşen, E. ve Gülümser, A. (2004). Sıra aralığı ve potasyum humat uygulamasının bezelyenin verim ve bazı özelliklerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10 (1), 59-66.
- Bozoğlu, H. ve Bezmen, M. (2021). Determination of the L-DOPA (L-3, 4-Dihydroxyphenylalanine) content in faba bean (*Vicia faba* L.) flowers and faba bean flower tea. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 9(4), 733-739.
- Bozoğlu, H. ve Gülümser, A. (1994). Samsun ekolojik şartlarında farklı zamanlarda ekilen bazı bakla çeşitlerinin gelişme durumları ve verimlerinin tespiti üzerine bir araştırma. *Tarla Bitkileri Kongresi*, 25-29 Nisan, İzmir, Cilt: 1, Agronomi Bildirileri, 247-249.

- Bulduk İ (2020) .*Optimization of Extraction Techniques and RP-HPLC Analysis of Anti-Parkinson Drug Levodopa from Flowers of Vicia faba L . Acta Chromatographica* 32(4), June 2020. DOI: 10.1556/1326.2020.00760
- Cenarruzabeitia, M. N., Soria, A. and Larralde, J. (1978). The content of L-DOPA and its precursor l-tyrosine in *Vicia faba* grown in the north of navarre. *Anales De Edafologia Y Agrobiologia*, 37(7/8): 677-681.
- Coşkun, A. (2021). *Bornova koşullarında yetiştirilen bazı bakla (Vicia faba L.) çeşitlerinin hasıl verimi ve diğer bazı özelliklerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 79, İzmir.
- Çabar, Y. E. (2018). *Kahramanmaraş koşullarında bakla (Vicia faba L.) çeşitlerine uygulanan farklı bitki sıklığının verim ve verim unsurlarına etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 94, Kahramanmaraş.
- Çakmak, Ö. (2019). *Hüyük Asit ve Çinko Uygulamalarının Soya (Glycine Max L.) bitkisinin verim ve bazı bitkisel özellikleri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 50, Ordu.
- Çelikkol, S. T. (2019). *Örtüaltı bakla (Vicia faba L.) yetiştiriciliğinde azotlu gübreleme ve molibdenin bitkisel özelliklere ve taze bakla verimine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Yetiştirme ve İslahı Ana Bilim Dalı, 68, Kocaeli.
- Çimrin, K. M., Karaca, S. Ve Bozkurt, M.A. (2001). Mısır bitkisinin gelişimi ve beslenmesi üzerine hüyük asit ve NPK uygulamalarının etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 7 (2) 95-100.
- D'Aurizio, E., van Nostrum, CF., van Steenberg, MJ., Sozio, P., Siepmann, F., Siepmann, J., Hennink, WE., Di Stefano, A., (2011). Preparation and characterization of poly (lactic-co-glycolic acid) microspheres loaded with a labile antiparkinson prodrug. *Int J Pharm.* 16;409 (1-2):289-96.
- Demir, R. (2019). *Şanlıurfa koşullarında bakla (Vicia faba L.) bitkisinde farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin verim ve kaliteye etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 48, Kahramanmaraş.
- Demirtaş, E. I., Asri, F. Ö. ve Nuri, A. R. I. (2013). Domatesin beslenme durumu verimi ve kalite özelliklerine hüyük asitin etkileri. *Derim*, 31(1), 1-16.
- Dissatian, A., Sanitchon, J., Pongdontri, P., Jongrunklang, N. and Jothityangkoon, D. (2018). Potential of Wood Vinegar for Enhancing Seed Germination of Three Upland Rice Varieties by Suppressing Malondialdehyde Production. *Agrivita* 40(2). 371-380.
- Dorna, H., Qi, Y. and Szopińska, D. (2018). The effect of acetic acid, grapefruit extract and selected essential oils on germination, vigour and health of carrot (*Daucus carota L.*) seeds. *Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus*. 17(2). 27-38.
- El-Bassiony, A. M., Fawzy, Z. F., Abd El-Baky, M. M. H. and Mahmoud, A. R. (2010). Response of snap bean plants to mineral fertilizers and humic acid application. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*. 6 (2), 169-175.
- Engin, V. T. ve Çöçen, E. İ. (2013). *Leonardit ve hüyük maddeler*. Derleme Makalesi. Madencilik ve Türkiye Dergisi, 15 Ocak 2013, 86-92, Ankara.
- Etemadi, F., et al. (2018). Accumulation of L-DOPA in various organs of faba bean and influence of drought, nitrogen stress and processing methods on L-DOPA yield. *The Crop Journal*. 6(4). 426-434.

- FAO (2019). *Food and Agriculture Organization*. Erişim: 10.12.2021, <https://www.fao.org/data/en/>
- Gör, B. (2021). *Solucan gübresi (vermikompost) uygulamaları ve bakteri inokulasyonunun organik bakla (Vicia faba L.) yetiştiriciliğinde verim, verim öğeleri ve çevre üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Bilimleri Ana Bilim Dalı, 63, Muğla.
- Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A., Samet, H. ve Erdal, İ. (1997). Ereğli demir çelik fabrikaları baca filtresi atığındaki demirden yarfıstığı (*Arachis hypogea L.*) bitkisinin yararlanmasına hümik asitin etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 3 (2), 371-375.
- Gürsoy, M., Nofouzi, F., ve Başalma, D. (2016). Hümik asit uygulama zamanı ve dozlarının kışlık kolzada verim ve verim öğelerine etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(Özel Sayı-2), 131-136.
- Güzel, D. and Sayar, S. (2012). Effect of cooking methods on selected physicochemical and nutritional properties of barlotto bean, chickpea, faba bean, and white kidney bean. *Journal of Food Science and Technology*, 49, 89–95.
- Hu, J., Kwon, S. J., Park, J. J., Landry, E., Mattinson, D. S. and Gang, D. R. (2015). LC-MS determination of L-DOPA concentration in the leaf and flower tissues of six faba bean (*Vicia faba L.*) lines with common and rare flower colors. *Functional Foods in Health and Disease*, 5(7), 243-250.
- İmamoğlu, S. (2019). *Farklı leonardit uygulamalarının fasulyede verim ve kalite üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 78, Bursa.
- Jin-Cheng, Z., Wei, L., Dong, X., Feng, H., Qiaohong, Z. and Zhen-Bin, W. (2012). Effects of Acetic Acid on Germination and Growth of Turions of *Potamogeton crispus* and Fragments of *Elodea nuttallii*. *In Information Technology and Agricultural Engineering*. 315-321. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Kacar, B ve İnal, A (2008). *Bitki Analizleri*. Nobel Yayınları, Ankara.
- Kahramanoğulları, C. T. (2019). *Hümik asit ve azotlu gübre uygulamalarının doğal meranın yem verimi ve kalitesine etkisi*. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 98, Ankara.
- Kalyoncu, Ö. (2013). *Hümik asitin tuz stresi altında yetişen maş fasulyesi (Vigna radiata L.) gelişimine ve iyon alımına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 95, İstanbul, 2013.
- Kaptan, M. A. ve Aydın, M. (2012). Hümik asidin pamuk (*Gossypium hirsutum L.*) gelişimi ve kalite özellikleri üzerine etkileri. *SAÜ Fen Edebiyat Dergisi*, 14 (1), 291-299.
- Karaköy, T., Baloch, F. S., Toklu, F. and Özkan, H. (2014). Variation for selected morphological and quality-related traits among 178 faba bean landraces collected from Turkey. *Plant Genetic Resources*. 12(1), 5-13.
- Karaköy, T., Demirbaş, A., Toklu, F., Karagöl, E. T., Uncuer, D., Gürsoy, N., & Özkan, H. (2017). Ülkemizin Farklı Bölgelerinden Toplanan Bakla (*Vicia faba L.*) Yerel Populasyonlarının Agronomik ve Morfolojik Karakterizasyonu. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 356-361.
- Karayel, R. (2012). *Samsun'da ekilen bezelye genotiplerinin bazı fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve ıslah materyali olarak uygunluğunun değerlendirilmesi*. Basılmamış Doktora Tezi. OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 162, Samsun.

- 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*, 25(özel sayı-1), 213-219.
- Karut, Ş. T., Horuz, S. and Aysan, Y. (2019). Detection of tomato bacterial canker and wilt disease agent *Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis* on/in tomato seeds and efficacy of different seed treatments on pathogen development. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 16(3), 284-296.
- Kaya M., Atak, M., Çiftçi, C. Y. ve Ünver, S. (2005). Çinko ve hümik asit uygulamalarının ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*)’da verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(3).
- Khan, R. U., Rashid, A., Khan, M. S. and Ozturk, E. (2010). Impact of humic acid and chemical fertilizer application on growth and grain yield of rainfed wheat (*Triticum aestivum L.*). *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 23, (3-4), 113-121.
- Koç, S. (2016). *Tekirdağ koşullarında yetiştirilen bakla (Vicia faba L.) genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 56, Tekirdağ.
- Kopp, M. M., Luz, V. K. D., Maia, L. C. D., Sousa, R. O. D., Carvalho, F. I. F. D. and Oliveira, A. C. D. (2008). Germination analysis of rice cultivars under acetic acid stress. *Ciência Rural*, 38(9), 2599-2603.
- Lei, M., Liu, B. J. and Wang, X. (2018) Effect of adding wood vinegar on cucumber (*Cucumis sativus L*) seed germination. *3rd International Conference on Energy Equipment Science and Engineering*, v 128.
- Lu, X. C., Jiang, J. C., He, J., Sun, K. and Sun, Y. J. (2019). Pyrolysis of *Cunninghamia lanceolata* Waste to Produce Wood Vinegar and Its Effect on the Seeds Germination and Root Growth of Wheat. *Bioresources*, vol 14: Is:4.
- Juliano, B.O. (1971). A simplified assay for milled rice amylose. *Cereal Science Today*, 16(10): 334-340.
- Memiş, E. ve Şanlıer, N. (2009). Glisemik indeks ve sağlık ilişkisi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*. 24 (17-27).
- Mıdık, İ. E. (2019). *Düşük tanen içerikli bakla (Vicia faba L.) populasyonlarının Antalya koşullarında verim ve tarımsal özellikler için seçilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 50, Antalya.
- Motaghi, S. and Nejad, T. S. (2014). *The effect of different levels of humic acid and potassium fertilizer on physiological indices of growth*. *International Journal of Biosciences*, 4 (2), 99-105.
- Mtua, K. A. (2015). *Farklı miktarlarda fosfor ve TKİ-hümas uygulamalarının fasulye bitkisinin verimi ve kalitesi üzerine etkileri*. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 77, Konya.
- Namlı, A., Akça, M. O., Turgay, E. B., and Soba, M. R. (2014). Investigation of potential agricultural use of wood vinegar. *Toprak Su Dergisi*, 3(1), 44-52.
- Öktem, A. G., Nacar, A. S., Öktem, A. ve Şakak, A. (2013). “Harran ovası koşullarında farklı dozlarda leonardit uygulamasının kırmızı mercimekte (*Lens culinaris*) verim ve verim unsurlarına üzerine etkisi”. *10.Tarla Bitkileri Kongresi Konya*. 797-803.

- Öktem, A. G., Nacar, A. S. ve Öktem, A. (2017). Sıvı olarak toprağa uygulanan hümitik asit miktarlarının kırmızı mercimek bitkisinde (*Lens culinaris Medic.*) verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26, 119-124.
- Oviedo-Silva, C. A., Elso-Freudenberg, M. and Aranda-Bustos, M. (2018). L-DOPA trends in different tissues at early stages of *Vicia faba* growth: effect of tyrosine treatment. *Applied Sciences-Basel*, 8(12), 2431.
- Parıldar, R. (2018). *Farklı bitki besin elementlerinin bakla bitkisinin (Vicia faba L.) verim ve verim unsurlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 92, Diyarbakır.
- Pekşen, A., Pekşen, E. ve Artık, C. (2006). Bazı bakla (*Vicia faba L.*) populasyonlarının bitkisel özellikleri ve taze bakla verimlerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(2), 225-230.
- Pekşen, E. (2007). Bakla (*Vicia faba L.*)’da özellikler arasındaki ilişkiler ve tane verimi bakımından seleksiyon kriterlerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(1), 73-78.
- Pekşen, E. ve Gülümser, A. (2007). Sonbahar ve ilkbaharda ekilen bakla (*Vicia faba L.*) genotiplerinin bazı bitkisel özellikler ve tane verimi bakımından karşılaştırılması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22 (1): 79-85.
- Pekşen, E. and Artık, C. (2006). Determination of plant characteristics and seed yield of some local faba bean (*Vicia faba L.*) populations. *Journal of Agricultural Sciences. Turkey*.
- Pekşen, A., Pekşen, E. ve Artık, C. (2006). Bazı bakla (*Vicia faba L.*) populasyonlarının bitkisel özellikleri ve taze bakla verimlerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(2), 225-230.
- Ramírez-Moreno, J. M., Bodes, I. S., Romaskevych, O. and Duran-Herrera, M. C. (2015). Broad bean (*Vicia faba*) consumption and Parkinson's disease: a natural source of L-DOPA to consider, *Neurologia (Barcelona, Spain)*, 30(6), 375-376.
- Sarılar, N. (2021). *Samsun ekolojik şartlarında kışlık ve yazlık ekilen bezelye (Pisum sativum L.) genotiplerinde tohumu uygulanan hümitik asidin bitki gelişimi ve verimi üzerine etkisi*. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 97, Samsun.
- Sarwar, M., Akhtar, M. E., Hyder, S. I. and Khan, M. Z. (2012a). Effect of biostimulant (humic acid) on yield, phosphorus, potassium and boron use efficiency in peas. *Persian Gulf Crop Protection*, 1 (4), 11-16.
- Sarwar, M., Akhtar, M. E., Hyder, S. I. and Khan, M. Z. (2012b). Effect of humic acid and phosphorus on yield, nutrient availability in soil and uptake by peas. *Prime Journal of Physical Science (PJPS)*, 1 (5), 53-57.
- Saylak, S. (2018). *Nohut (Cicer arietinum L.), bakla (Vicia faba L.) ve bezelye (Pisum sativum L.)’de besin elementlerinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 97, Diyarbakır.
- Selçuk, R. (2009). *Artan dozlarda çinko ve hümitik asit uygulamalarının mısırın verim ve besin içeriğine etkisi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı. Van.
- Siah S, Wood J A., Agboola S, Konczak I. and Blanchard C. L. (2014). Effects of soaking, boiling and autoclaving on the phenolic contents and antioxidant activities of faba beans (*Vicia faba L.*) differing in seed coat colours. *Food Chemistry*, 142, 461-468.

- Şimşek, Ü. (2017). *Yarı-kurak iklim koşullarında su stres faktörünün farklı bakla (Vicia faba L.) çeşitlerinde verim ve verim bileşenlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı, 65, Şanlıurfa.
- Sözüdoğru, S., Kütük, A. C., Yalçın, R. ve Usta, S. (1996). Hüyük asitin fasulye bitkisi gelişimi ve besin maddeleri alımı üzerine etkisi. *A.Ü.Z.F. Yayınları*, No: 1452, No: 800, Ankara.
- Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, (2001). *Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı Yemeklik Tane Baklagiller*. s 26. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Topal, N. (2012). *Farklı kültürel uygulamalarla yetiştirilen bakla (Vicia faba L.) genotiplerinin L-DOPA (l-3, 4-dihydroxyphenylalanine) içeriklerinin tespiti*. Basılmamış Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Topal, N. (2005). *Bakla (Vicia faba L.)'da tepe ve dal almanın çiçek, bakla tutumu ve tane verimine etkileri*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Topal, N. and Bozoğlu, H. (2006). Tepe ve dal almanın baklanın (*Vicia faba L.*) çiçeklenme ve bakla bağlama durumuna etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(3), 296-302.
- Topal, N., Bulduk, I., Mut, Z., Bozoğlu, H. and Tosun, Y. K. (2020). Flowers, Pollen and Honey for Use in the Treatment of Parkinson's Disease. *Rev. Chim*, 71, 308-319.
- Topal, N. and Bozoğlu, H. (2016). Determination of L-DOPA (L-3, 4-dihydroxyphenylalanine) content of some faba bean (*Vicia faba L.*) genotypes. *Journal Of Agricultural Sciences*, 22: 145-151.
- TÜİK (2020). *Bitkisel Üretim İstatistikleri*. Erişim: 10.12.2021, <https://www.tuik.gov.tr>
- Türkeri, M. (2016). *Ülkemizin farklı yörelerinden toplanan (Vicia faba L.) genotiplerinin bazı önemli morfolojik ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi*. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi.
- Ünsal, H., Tüfenkçi, Ş. ve Kılıç Gürbüz, Ö. (2008). "Alkalın Topraklarda hüyük asit ve çinko uygulamalarının iki farklı nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşidinin tane ve gövdesindeki bazı besin element içeriklerine etkisi". *4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübreleme Kongresi*, 8-10 Ekim, Konya, 465-475.
- Waqas, M., Ahmad, B., Arif, M., Munsif, F., Khan, A. L., Amin, M. and Lee, I. J. (2014). Evaluation of humic acid application methods for yield and yield components of mungbean. *American Journal of Plant Sciences*.
- Yetim, S. ve Yalçın, S. R. (2008). "Toprakta uygulanan farklı miktarlardaki azot ve hüyük asitin fasulye (*Phaseolus vulgaris*) bitkisinin ürün miktarı ile azot alımı ve protein içeriği üzerine etkisi". *4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi*. Konya. 417-427.
- Yıldız, K. (2018). *Yerel bakla (Vicia faba L.) genotiplerinin taze ve kuru tane amaçlı kullanıma uygunluğunun belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 110, Samsun.

ÖZ GEÇMİŞ

Zehra Gül OĞUZ, Artvin Hopa Nuri Vatan Anadolu Lisesi'ni bitirdikten sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nden 2017 yılında mezun oldu. 2018 yılında OMÜ LEE Tarla Bitkileri Yüksek Lisans programına girdi.

İletişim Bilgileri

ORCID NO: 0000-0003-3373-4652

Yayınlanılmış Çalışmalar:

1. Oguz, Z. G. and Bozoglu, H. (2022). Different ambient temperatures and holding time the effect of faba bean (*Vicia faba* L.) on germination ability. Inspec 1st International Agricultural Research Congress, 7-8 April 2022 Adana, Turkey. Conference Proceedings Book (1) p. 247-254.