



**T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİMDALI**

**BAKLA (*Vicia faba* L.) ÇEŞİT VE HATLARINDA TOHUM
DEPO PROTEİNLERİNE GÖRE GENETİK ANALİZLER VE KALİTE
İLİŞKİLERİ**

BURCU BİNİCİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Antakya/HATAY

EKİM-2013

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAKLA (*Vicia faba* L.) ÇEŞİT VE HATLARINDA TOHUM DEPO
PROTEİNLERİNE GÖRE GENETİK ANALİZLER VE KALİTE İLİŞKİLERİ

BURCU BİNİCİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

Prof. Dr. Mehmet ARSLAN danışmanlığında hazırlanan bu tez 25/10/2013 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Mehmet ARSLAN	Yard.Doç.Dr. Cahit ERDOĞAN	Yrd.Doç.Dr. Mustafa DİDİN
Başkan	Üye	Üye

Bu tez Enstitümüz Tarla Bitkileri Anabilim dalında hazırlanmıştır.
Kod No:691

Doç. Dr. İsmail Hakkı KARAHAN
Enstitü Müdürü

Bu çalışma M.K.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.

Proje No:YL 219

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

25/10/2013

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

Burcu BİNİCİ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	II
ABSTRACT.....	III
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1. Renk değerlerinin (HunterLab) okunması.....	13
3.2. Protein bantlarına göre genetik benzerlik/farklılık analizi.....	14
4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	16
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	26
KAYNAKLAR.....	28
TEŞEKKÜR.....	34
ÖZGEÇMİŞ.....	35

ÖZET

BAKLA (*Vicia faba* L.) ÇEŞİT VE HATLARINDA TOHUM DEPO
PROTEİNLERİNE GÖRE GENETİK ANALİZLER VE KALİTE İLİŞKİLERİ

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvarı'nda 2012 yılında yürütülen bu çalışmada, 10 farklı bakla genotipinde (Line 62 , Line 29, Line 48, WBR 3-8, WBR 2-6, WBR 3, WBR 1-2, WBR 2-2, Giza Blanca, S 2001, 096- (BC) ve Line 91) tohum depo proteinlerinin genetik benzerlik analizleri ve kalite ilişkileri bakla ıslah çalışmalarının planlamasına kaynak oluşturmak amacı ile yürütülmüştür. Araştırmada bakla genotiplerinde un rengi, Commission Internationale de' Eclairge (CIE)'e göre $L^*a^*b^*$ aralık sistemiyle ifade edilmiştir. Proteinler arasındaki benzerlik ve farklılıklar SDS-PAGE yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir.

Bakla genotiplerinin un rengine ait renk parametrelerinden parlaklık (L^*) değerleri 69.72 ile 64.80 arasında, kırmızılık (a^*) değerleri -0.36 ile 0.52 arasında, mavilik değerleri (b^*) ise 9.08 ile 6.46 arasında değişim göstermiştir. En yüksek L^* , a^* ve b^* değerleri sırası ile WBR2-6, Line 29 ve WBR1-2 hatlarından elde edilmiştir. Genotiplerin protein oranları % 26.1 ile 30.1 arasında değişim göstermiş, en yüksek protein oranı WBR2-6 genotipinden, en düşük protein oranı ise S2001 genotipinden elde edilmiştir.

Benzerlik katsayıları dikkate alındığında bakla genotipleri arasında benzerlik katsayı mesafeleri 0.53 ile 1.00 arasında değişim göstermiştir. Araştırma sonuçlarına göre, bakla genotipleri arasında en yüksek genetik benzerlik Line 29 ile S 2001 096, Line 29 ile WBR 2-6 ve WBR 3, S 2001 096 ile WBR 2-6 ve S 2001 096 ile WBR 2-6, S 2001 096 ile WBR 3, WBR 2-6 ile WBR 3 arasında kayıt edilmiştir. En yüksek farklılık ise WBR 1-2 ile WBR 2-2 arasında kayıt edilmiştir.

2013, 35 sayfa

Anahtar Kelimeler: Bakla, tohum depo proteinleri, SDS-PAGE, *Vicia faba*

ABSTRACT

DETERMINATION OF GENETIC SIMILARITY BY SEED STORAGE PROTEIN ELECTROPHORESIS IN SOME FAVA BEAN (*Vicia faba* L.) CULTIVAR AND LINES AND QUALITY CRITERIA

Ten different fava bean genotypes (Line 62 , Line 29, Line 48, WBR 3-8, WBR 2-6, WBR 3, WBR 1-2, WBR 2-2, Giza Blanca, S 2001, 096- (BC) were evaluated in the laboratories of Mustafa Kemal University in 2012 in order to determine genetic similarity by seed storage protein electrophoresis and some quality criterion that could be used in the breeding programs.

The flour color of genotypes was measured with a Minolta Chroma Meter CR-400 portable colorimeter and flour chromaticity was recorded in Commission Internationale d'Eclairage L*, a* and b* color space coordinates. The genetic similarity of genotypes were determined by SDS-PAGE.

Brightness (L*) value of fava genotypes varied between 69.72 and 64.80, the redness (a*) value varied between -0.36 and 0.52 and the yellowness (b*) value varied 9.08 and 6.46. The highest L*, a* and b* values were obtained from the genotypes WBR2-6, Line 29 and WBR1-2, respectively. The protein content of the genotypes varied between 26.1% and 30.1%, the highest and the lowest protein contents were obtained from WBR2-6 and S2001, respectively.

When similarity coefficients were considered, the similarity coefficients varied between 0.53 and 1.00. The highest genetic similarities were obtained between Line 29 and S 2001 096, Line 29 and WBR 2-6 and WBR 3, S 2001 096 and WBR 2-6 and S 2001 096 and WBR 2-6, S 2001 096 and WBR 3, WBR 2-6 and WBR 3. The highest genetic diversity was determined between WBR 1-2 and WBR 2-2 genotypes.

2013, 35 pages

Key Words: Fava bean, seed storage proteins, SDS-PAGE, *Vicia faba*

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

APS	Amonyum Persülfat
Ark	Arkadaşları
CIE	Uluslararası Aydınlatma Komisyonu
D.K	Değişim katsayısı
g	gram
ha	hektar
kDa	Kilodalton
L.	Carl Von Linne
M	molar
μ	mikron
mA	miliamper
MA	moleküler ağırlık
mg	miligram
mL	mililitre
mM	milimolar
PAGE	poliakrilamid jel elektroforezi
rpm	devir/dakika
SDS	sodyumdodesilsülfat
SDS-PAGE	sodyumdodesilsülfat-poliakrilamid jel elektroforezi
TCA	Triklorasetik Asit
TEMED	N,N,N,N – Tetrametiletildiamin
Tris	Tris (hidroksimetilaminometan)
UPGMA	Unweighted Pair Group Method with Arithmetic

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan bakla genotipleri.....	13
Çizelge 4.1. Araştırmada kullanılan Bakla Çeşitlerinin Parlaklık (L^*) Değerine Ait Varyasyon Analizi Sonuçları ve Değişim Katsayısı (%D.K.).....	17
Çizelge 4.2. Araştırmada kullanılan bakla çeşitlerine ait ortalama L^* değerleri ve oluşan gruplar.....	17
Çizelge 4.3. Araştırmada kullanılan Bakla Çeşitlerinin Kırmızılık Değerine (a^*) Ait Varyasyon Analizi Sonuçları ve Değişim katsayısı (%D.K.).....	18
Çizelge 4.4. Araştırmada kullanılan bakla çeşitlerine ait ortalama a^* değerleri ve oluşan gruplar.....	19
Çizelge 4.5. Araştırmada kullanılan Bakla Çeşitlerinin Mavilik Değerine (b^*) ait Varyasyon Analizi Sonuçları ve Değişim Katsayısı (%D.K.).....	20
Çizelge 4.6. Araştırmada kullanılan bakla çeşitlerine ait ortalama b^* değerleri ve oluşan gruplar.....	20
Çizelge 4.7. Araştırmada Kullanılan Bakla Çeşitlerinin Protein Değerine Ait Varyasyon Analiz Sonuçları Ve Değişim Katsayısı (%D.K.).....	21
Çizelge 4.8. Araştırmada kullanılan bakla çeşitlerine ait protein oranı değerleri ve oluşan gruplar.....	21
Çizelge 4.9. 1=Giza Blanca, 2=Line 29, 3=Line 48, 4=Line 91, 5=S 2001 096, 6=WBR 1-2, 7=WBR 2-2, 8=WBR 2-6, 9=WBR 3, 10=WBR8.....	25

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 4.1. L*, a* ve b* eksenlerinin şematik görünümü.....	16
Şekil 4.2. Bakla genotiplerine ait protein bantları. 1=Giza Blanca 2=Line 29; 3=Line 48; 4=Line 91 5=S 2001 096; 6=WBR 1-2; 7=WBR 2-2; 8=WBR 2-6; 9=WBR 3; 10=WBR 3-8.....	23
Şekil 4.3. SDS-PAGE analizine göre 10 farklı bakla genotipine ait UPGMA dendoğramı.....	24

GİRİŞ

Bakla, yüksek protein içeriği nedeniyle insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir protein kaynağıdır. Bakla tarımı ülkemizde geleneksel yöntemlerle yapılmaktadır. Taze bakla, taze iç bakla ve bunların konserveleri, enginarla karışık yemekleri ve özellikle kış aylarında pişirilen ve fava adı verilen bakla ezmesi gibi değişik şekillerde tüketilmektedir (Akçin, 1988). Baklanın taze tüketimi yanında Amasya, Merzifon, Gümüşhacıköy ve Vezirköprü civarında geleneksel olarak kuru tane tüketimi de yaygındır (Pekşen ve Artık, 2006).

Bakla tohumları, yüksek protein miktarı nedeniyle insan ve hayvan beslenmesinde önemlidir. İnsan beslenmesinde önemli bir yeri olan bakla içerdiği bitkisel proteinin zenginliği nedeniyle taze bakla, taze iç bakla, taze bakla konservesi ve kuru bakla gibi değişik şekillerde tüketilmektedir. Protein miktarı, geleneksel temel ürünlerden çok fazla etkili ve tahıl tohumlarında bulunan seviyenin iki katıdır (Ustimenko ve Bakumovsky, 1983). Kuru bakla, dünyanın birçok yerinde, günlük besinin önemli malzemesi ve az gelirli insanlar için çok önemli gıda kaynakları kabul edilmektedir (Bressani ve Elias, 1979). Kuru bakla tanesi %20-36, yeşil bakla %5-7 oranında protein içermektedir (Vural ve ark, 2000). Bakla, bakır, nikotinik asit, folat ve vitamin C ihtiva eder. Beklenildiği gibi bunların besleyiciliği çok fazla özellikle vitamin C, taze taneler içinde kurudan fazladır (Hamilton, 2005). Manga ve ark (1995), bakla tohumlarının protein, karbonhidrat ve mineral maddelerce zengin olduğundan insan ve hayvan beslenmesinde kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Ülkemizde 10.2 bin ha ekim alanında 21 bin ton üretimi bakla yapılmış, 2058 kg/ha verim elde edilmiştir (Anonim, 2009).

Tohum verimi yıllara ve çeşide bağlı olarak değişmekle birlikte ortalama 200-400 kg/da, en yüksek tohum verimi 600 kg/da olarak belirtilmiştir (Matthews ve Marcellos, 2003).

Eresen-87 isimli bakla çeşidi, yeşil tüketimden (sebze) çok, kuru tane tüketimine uygun bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 1350-1600 g civarında olup, tohum verimi ekim zamanı ve çevre koşullarına bağlı olarak 200-500 kg/da arasında değişmektedir. Ülkemizde tescilli bakla çeşitleri arasında tane verimi açısından önemli farklılıklar bulunmaktadır (Yaman, 1996). Gençkan (1983) *Vicia faba* var. *major*'un, "İri Bakla" veya "Bahçe Baklası" gibi adlarla da isimlendirildiğini, bitki boyunun 200

cm ve baklalarının 30 cm boya ulaştığını, bakla içinde 4-7 adet tohumun yer aldığını, bin tane ağırlığının 1100-3400 g arasında değiştiğini belirtmiştir. Ayrıca, iri tohumlu bakla çeşitleri arasında tohum verimlerinin farklı olduğunu (100-400 kg/da) ifade etmiştir. 1995-1996 yıllarında, Bornova şartlarında yürütülen bir çalışmada, baklanın bitki boyunun 89-110 cm, bin tane ağırlığının 294-343 g, hektolitre ağırlığının 81-83 kg, tohum veriminin 91-144 kg/da arasında varyasyon gösterdiği belirlenmiştir (Özkayahan ve Avcıoğlu, 1997).

Akdemir (1978) ve Sepetoğlu (1992) baklada, birim alandaki bitki sayısının tohumun fiziksel özelliklerinden bin tane ve hektolitre ağırlığı ile bakladaki tohum sayısı üzerinde önemli etkisi olmadığını bildirilmişlerdir. Geisler (1987), baklada tohum veriminin, birim alandaki bitki sayısı, bitkideki bakla sayısı ve bakladaki tane sayısı ile bin tane ağırlığına bağlı olarak değiştiğini belirtmektedir. Baklanın tohum iriliğine göre ayrılan çeşitleri arasında kimi özellikler bakımından önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bitki boyu 40- 150 cm, yeşil ot (hasıl) verimi 800-1800 kg/da arasında olup, ham protein oranının da tohumda %24,5 düzeylerine ulaştığı bildirilmektedir (Sağlamtimur ve ark, 1990). Baklada bitki boyu, çeşit ve iklim koşullarına bağlı olarak 20-200 cm arasında değişiklik göstermektedir. Çeşitlere göre bitkideki sap sayısı 2-6 adet, her salkımdaki bakla sayısı 1-9 adet, bakladaki tohum sayısı 3-4 adet, bin tane ağırlığı 180-2670 g arasında değişir (Şehirali, 1988; Sepetoğlu, 1992).

Firschbeck ve ark (1975), bakla bitkisinin -5°C hava sıcaklığına kadar dayanabileceğini, toplam vejetasyon süresinin 130-180 gün arasında olduğunu ve 60-90 gün içinde çiçeklenebildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca bitkide yaklaşık 15 bakla bulunduğunu ve her baklada 3-6 adet tohumun yer aldığını, böylece dekardan yaklaşık 350-500 kg tohum veriminin alınabildiğini vurgulamışlardır.

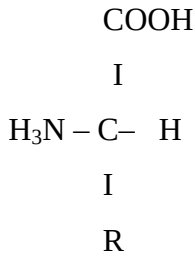
Türkiye'nin 2002 yılındaki bakla ekilişi 18 000 ha, üretimi 32 000 ton ve verimi de 177.8 kg/da'dır (Anonim, 2004a). Baklada tane veriminin düşük olmasının bazı sebepleri vardır. Çeşit sorunu olduğu için, üreticiler tohumluğunu genellikle kendi yerel popülasyonundan temin etmektedir. Çiftçinin ekim sırasında kullandığı tohumluk miktarı azdır. Mevcut popülasyonlar orabaşa hassastır. Orobaşa karşı herhangi bir mücadele yapılmadığı için verim düşmekte; zararın çok yoğun olduğu yerlerde çiftçiler bakla ekiminden vazgeçmektedirler. Ayrıca ekim ve hasatta mekanizasyon sorunu bulunmaktadır.

Bakla ülkemizde üzerinde çok yoğun olarak çalışılmayan bir yemeklik tane baklagil türüdür. Türkiye’de tamamı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiş üç bakla çeşidi bulunmaktadır. Bu çeşitler sırasıyla Eresen-87, Filiz-99 ve Kıtık-2003 çeşitleridir (Anonim 2004b). Baklada tane verimi stabil olmayıp değişkenlik göstermekte, her zaman düzeyini koruyamamaktadır. Dyke ve Prew (1983) yaptıkları çalışmalarda bakla verimindeki değişkenliğin buğday veya arpaya göre iki kat daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Bakla verimi çevre koşullarından büyük ölçüde etkilendiğinden, tane veriminin kalıtım derecesi düşüktür (Lawes ve ark. 1983). Tane verimindeki kararsızlık durumuna etki eden başlıca faktörler aşırı miktarda çiçek oluşumu ve açan çiçek sayısının %87’sine kadar ulaşabilen çiçek dökümleridir (Gates ve ark. 1983).

Proteinler genetik bilginin ifadelendiği moleküler araçlardır.

Tüm proteinler, en eski çağlardaki bakterilerden veya en kompleks canlılardan olsun, varolan aynı 20 aminoasidin karakteristik doğrusal diziler halinde kovalent olarak bağlanmasıyla oluşur.

Bir amino asidin genel yapısında; bir amino grubu, bir karboksil grubu ve bir de değişken yani radikal grup bulunur.



İki amino asit molekülü peptit bağı adı verilen bir bağla kovalent bağlanır.

Bu bağ bir amino asidin karboksil grubuyla diğerinin amino grubu arasında dehidrasyonla oluşur. Tohum proteinleri genel olarak “metabolik proteinler” ve “depo proteinleri” olarak iki kategoriye ayrılabilir. Metabolik proteinler normal hücre metabolizmasını devam ettirmekten sorumludurlar (Millerd, 1975). Tohum depo proteinleri genellikle, bir zarla çevrili veziküller veya protein cisimcikleri olarak ortaya çıkarlar. Çimlenme sırasında bu proteinler, gelişen fide tarafından yeni azot bileşiklerini sentezlemek için azot kaynağı olarak kullanılmak amacıyla, yıkılırlar. Gelecekte metabolik olarak aktif bir evrede kullanılmak üzere, tohumda gelişimi sırasında biriktirilen bu proteinlere “depo proteinleri” denir (Derbyshire, 1976). Bu proteinler

enzimatik değillerdir, görevleri çimlenme ve yeni bitki oluşumu sırasında gerekli olan azot ve kükürt kaynağı olarak destek sağlamaktır.

Mevcut koleksiyonlarda genetik materyalin karakterizasyonu çeşit geliştirmede oldukça onemlidir. eşit tanımlamada morfolojik verilerin kullanımı, genetik varyasyon çalışmaları ve fenotipik sınıflamalar önceleri yaygın olarak kullanılmaktaydı. Ancak bu yöntemlerin oldukça zaman alıcı olması, bazı ozeliklerin evre şartlarından fazlaca etkilenmesi ve güvenilir olmaması (Ahmad ve ark., 1997; Bult ve Kiang, 1992; Zviniene ve Pank, 1996) araştırmacıları yeni yöntemler geliştirmeye itmiştir. Bahsedilen sorunlar bir çok bitkide çeşit tanımlama elektroforez tekniğinin kullanımı ile genotipe özgü proteinlerin belirlenmesi ile çözülmüş durumdadır (Barratt, 1980; Stegemann, 1983; Hussain ve ark, 1986). Ayrıca tohum depo proteinlerinin poliakrilamit jelde ayrıştırılması tür ve alt tür seviyelerindeki teşhislerde de oldukça bilgi vericidir (Nei ve ark., 1978; Ladizinsky ve Hymowitz, 1979; Badr, 1995). Bundan dolayı tohum depo proteinleri tür içinde çeşit tanımlamada oldukça yaygın kullanılmaktadır (Signor ve ark., 2005; Mustafa ve ark., 2006; Sammour ve ark., 2007).

Tohum depo proteinlerinin ve onları kodlayan genlerin moleküler analizlerinin, bu proteinlerin dünyanın pek çok yerinde insan ve hayvan beslenmesinde rol oynayan başlıca kaynak olması sebebiyle, çok onemli oldukları belirtilmiştir (Slightom ve Chee, 1987). Proteinler, insan ve hayvanlar için besin kaynağı oldukları gibi aynı zamanda, bir organizmanın tanımlanmasını sağlayıcı yapısal bilgileri gösteren, bazen organizmanın evrimsel tarihinin anlaşılmasını mümkün kılacak bilgileri sunan moleküllerdir (Zuckerlandl ve Pauling, 1965). Bu bilgilere ulaşmak ise elektriksel alanda bulunan jelatinli bir ortamda, değişik protein moleküllerinin, farklı şekilde hareket etmeleri prensibine dayanan protein elektroforezi ile mümkün olabilmektedir.

Elektroforetik analizler genetik kaynaklara ulaşılmasında, genotipler arası farkların gösterilmesinde oldukça güçlü ve ucuza mal olan tekniklerdir ve özellikle gelişmekte olan ülkelerde direkt DNA veya RNA seviyelerindeki çalışmalardan ziyade bu yöntemin tercih edilmesi daha avantajlıdır. Ayrıca bu yöntemler bize; sayısı gittikçe artan çeşitlerin saflığını göstermek, çeşitler arası tanımlama yapmak, biyosistematik analizlere yardımcı olmak, türlerin filogenetik ilişkilerini ortaya çıkarmak, genetik çeşitlilik hakkındaki bilgileri arttırarak evrime destek sağlamak konularında da yardımcı

olur (Peirce ve Brewbaker, 1973; Gorman ve Kiang, 1977; Cardy ve Beversdorf, 1984; Hamrick ve ark. 1991; Sammour, 1991).

Bu çalışmanın amacı mevcut bakla çeşit ve hatları arasında protein içeriği ve kalite kriterleri açısından benzerlik ve farklılıkları ortaya koyarak çeşit geliştirmede ıslah programlarının planlanmasına yönelik kaynak sağlamaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Maplestone ve ark. (1985), Kültüre alınmış *Vicia faba* genotipleri ile diğer *Vicia* türlerinde, önemli bir depo proteini olan legumin içeriği değişikliklerini jel elektroforeziyle inceleyerek karşılaştırmışlar ve kültüre alınmış *V. faba* genotiplerindeki legumin içeriklerinin diğer *Vicia* türlerine oranla daha fazla olduğunu kaydetmiştir.

Fayed (1989), *Vicia faba*'nın bir Alman ve 4 Mısır varyetesiyle 3 büyük tipine ait üç mutan elektroforez bant modelleri ve tohumlardaki toplam protein miktarı bakımından incelemiş ve varyeteler, mutantlar ve tipler arasında büyük farklılıklar görmüştür. Sonuçta tiplerin henüz alt tür seviyesinde olmadığına karar vermiştir.

Griffin ve Palmer (1989), kalitatif genetik çalışmalar, gen haritalaması ve bitki yetiştiriciliğinde yararlı olabileceği kanısıyla, bazı soya fasulyesi (*Glycine max* L.) ırklarında, "süperoksit dismutaz (SOD)" izoenziminin varyantlarını kodlayan lokuslar arasındaki bağlantıları poliakrilamid jel elektroforezi ile incelemişlerdir.

Kmiecik ve Lisiewska (1990), Polonya'da 1982-84 yıllarında yapmış oldukları bakla denemelerinde Whisor White, Hangdown White ve Hangdown Green çeşitlerinde sırası ile ortalama tohum verimleri 9.1, 10.8 ve 12.0 kg/ha olarak alınmış, tohumların kuru madde içerikleri ise % 20, % 27.5 ve % 35 bulunmuştur.

Polignano ve Ark. (1990), Afganistan ve Etiyopya'dan topladıkları 134 genotipi SDS-PAGE analizine tabi tutarak bantların varlığı ve yokluğu durumuna göre yaptıkları çalışmada 16 farklı desen ortaya çıktığını, her iki ülkeden toplanan örnekler arasında çok farklı elektroforetik desen oluştuğunu bazı ana bantların sadece spesifik desenlerde ortaya çıktığını kaydetmişlerdir.

Polignano ve Ark. (1991), yaptıkları çalışmada SDS-PAGE kullanılarak Afganistan ve Habeşistan'dan 64 *Vicia faba* genotipi ortaya çıkarmışlardır. Materyal incelemesinde toplam 11 farklı protein numunesi teşhis edildi. Bütün genotipler içinde en fazla polimorfizm, 45 kDa'dan fazla moleküler ağırlık ile polipeptidler arasında keşfedildi.

Sammour (1991), Tohum depo proteinlerini biyokimyasal markör olarak kullanılarak; çeşit teşhis etmeyi, tür kimliğini kontrol etmeyi, biyosistemik analize yardım etmeyi, türlerin filogenetik akrabalık ilişkisini araştırmayı sağladığını kaydetmiştir.

Kıtık ve Ark. (1992), 1988-90 yılları arasında Eresen-87 bakla çeşidi ile yapmış oldukları çalışmalarında; 4 farklı bitki sıklığı (20, 25, 30, 35 bitki/m²) ve 2 sıra arası mesafenin (30 ve 45 cm) incelendiği denemede, teknik ve ekonomik değerlendirmeye göre en uygun bitki sıklığının 29 bitki/m² olduğunu saptamışlardır. Ayrıca bitki boyu ile verim arasında pozitif korelasyon olduğunu belirlemişlerdir.

Salih (1992), Gezira'da bakla bitkisinde yaptığı çalışmada; NEB 133-S × NEB 425'in melezi olan Shambat 104 çeşidinin 1981-90 yılları arasındaki performansları incelemiştir. Bu çeşidin yöresel olan BF/2 ve Hudeiba-72 çeşitlerinden ortalama % 17.2-19.6 daha fazla verime ulaştığını saptamıştır. Ayrıca bu çeşidin yoğun kalite özelliklerine sahip olduğunu ve Sudan'ın en önemli bakla hastalığı olan kök çürüklüğüne iyi derecede toleranslı olduğunu belirtmiştir.

Tuncer ve Avcıoğlu (1993), 1991-1992 yıllarında, Bornova'da yürütülen bir çalışmada yemeklik baklada hasıl veriminin 3907 kg/da, kuru madde oranının %21 düzeyinde olduğu bildirilmiştir.

Manga ve Ark. (1995), Kültürü yapılan bakla çeşitleri, sistematik açıdan üç farklı grupta altında toplanmıştır, bunlar; *Vicia faba* var. *equina*, *V. faba* var. *minor*, *V. faba* var. *major*'dur. Bu gruplar arasında morfolojik ve tohum özellikleri bakımından büyük farklılıklar bulunmakta olup, bitki boyları 40-200 cm, yaprak sayıları 20-70 adet/bitki, kuru ot verimi 200-480 kg/da arasında değişir ve ham protein oranları %25'e kadar çıkabilir. Ilık ve yağışlı iklimlerde bitki boyu oldukça uzar, yeşil kitle verimi yükselirken kuru madde oranında azalma meydana gelir.

Piergiorgio ve Ark. (1995), Tohum depo proteinleri ve C-bandlanma karyotipleri farklı coğrafi kökenden *V. benghalensis*'in 27 çeşidinden teki için analiz edildi. Yüksek derecede polimorfik ve allogamik oran için ayırıcı özelliklerle ilgili fikir veren çalışmada *V. benghalensis*'in heteromorfik olduğu anlaşıldı.

Mudzana ve Ark. (1995), *Vicia faba* bitkisinin varyetelerinin ayırımında morfolojik karakterler, bilgisayarlı imaj analizi ve tohum protein elektroforezi 14 metodlarını kullanmışlar ve bu üç metodun tür içerisindeki 12 varyetenin tanımlanmasında kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır.

El - Shanshoury ve Soliman (1996), *Vicia* cinsinin *Vicilla* alt cinsindeki dört seksiyon ile *Vicia* alt cinsindeki üç seksiyona ait toplam 26 *Vicia* türünün proteinlerinin SDS-PAGE elektroforez yöntemiyle incelemişler, sonuçları sayısal analiz yöntemiyle

karşılaştırarak daha önce morfolojik özelliklere dayanan sonuçlara benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Potokina (1997), yaptığı çalışmada RAPD analizi ve tohum protein elektroforezi *V. segetalis* üzerinde iki coğrafik grup gösterdi: Kırım - Kafkasya ve Orta Asya. Bölgeler arasında kesin ayırıcı özellik fenotipik düzeyde keşfedilmedi. *V. segetalis* için morfolojik çeşitliliğin merkezi Kırım ve Kafkasya'dan ziyade Orta Asya olduğu görüldü.

Eggi ve Potokina (1998), yaptıkları çalışmada baklagil (*Fabaceae*) türünün tohum depo proteinlerinin SDS-PAGE'i üreme sistemini belirlemede kullanmışlardır. Protein PAGE örneklerinden, belirlenmiş olan polinasyon şekli hesaplanarak otogam ve allogam türler arasında protein değişikliği dikkatle gözlemlendi. Sonuçlar, legumesin polinasyon mekaniği tipi hakkında elde mevcut bilgiler ile karşılaştırıldı.

Potokina ve Eggi (1999), *V. sativa* ve *V. angustifolia*'nın farklı coğrafik bölgelerden toplanan 82 çeşidinin toplam proteinlerini SDS-PAGE elektroforez yöntemiyle incelemişler, legümin bandı kombinasyonuna dayanarak *V. sativa*'da 6 tip protein, *V. angustifolia*'da ise 3 tip protein tanımlanmıştır. Neticede bu iki türü tohum protein profilleri ile kolayca birbirinden ayırmıştır.

Potokina ve Ark. (2000), yaptıkları çalışmada Akdeniz ülkelerinden elde ettikleri *V. macrocarpa*'nın üç, *V. cordata*'nın iki çeşidi ve *V. sativa*'nın dört kültür çeşidi ile Sovyetler Birliğinden elde edilen *V. sativa* grubunu oluşturan bir popülasyonla 58 doğal *Vicia* taksonu arasındaki genetik uzaklıklar RAPD-PCR ve SDS-PAGE elektroforez yöntemleriyle incelemişlerdir. Sonuçta bu iki metodun popülasyonlarda gözlenen genetik varyasyonla onların coğrafik dağılımları arasındaki ilişkiyi ortaya çıkardığı tespit edilmiştir.

Kamel ve El-Mashad (2000), yaptıkları çalışmada *Vicia* cinsine ait dört büyük seksiyonu temsil eden 16 farklı *Vicia* türü arasındaki akrabalık ilişkisini SDS15 PAGE elektroforez metoduyla ortaya koymuşlardır. Sonuçta bu metodun 4 büyük seksiyonu kolayca ayırdığı ortaya konmuştur.

Haider ve El-Shanshoury (2000), yaptıkları çalışmada *Vicia sativa*'nın 6 alt türü arasındaki ayırım için tohum depo proteinleri ve esteraz izoenziminin elektroforetik bant desenlerini kullanmışlardır. Bu bant desenleri ile tür teşhisi yapılabileceğini bildirmişler, dendogram ile de filogenetik ilişkileri değerlendirmişlerdir.

Haider ve Ark. (2000), Mısır'da bakla ve baklaya yakın türlerin genetik benzerliklerini tespit etmek için yaptıkları çalışmada 6 bakla türünü (*V. sativa*, *V. villosa*, *V. monantha*, *V. Narbonensis*, *V. cinerea*, ve *V. faba*) kapsayan 13 bakla taksonu toplamışlardır. Elektroforetik protein desenleri türler ve taksonlar arasındaki farkı açıkça ortaya koymuştur. Üç farklı izozyme sistemi (glutamate oxaloacetate transaminase, amylase ve esterase) kuru tohumda *V. faba* ve *V. narbonensis* türlerinin diğer türlere göre farklı izozyme desenine sahip olduğunu kaydetmişlerdir. DNA düzeyinde RAPD-PCR yapılan çalışmalarda farklılığın daha da arttığı ortaya konmuş ve farklı *Vicia* türleri arasında benzerliğin düşük olduğu aynı takson içerisinde benzerliğin yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar *V. monantha* ve *V. villosa*'nın *V. cinerea* ile yakın benzerlik içinde *V. faba*nın *V. narbonensis* ile tamamen farklı olduğunu, araştırmada kullanılan türlerin hiç birinin *V. faba*nın yabani ataları olmadığını ortaya koymuşlardır.

El-Shemy ve Ark. (2000), Soya tohumlarının farklı kültürlerinde depo proteinlerinin genetik akrabalığını göstermek için basit bir metod olan SDS-PAGE kullanmışlardır. SDS-PAGE numuneleri kullanılarak farklı kültürlerden örneklerde depo proteinlerinin karşılaştırılmasından kazanılan bilgi ile soy ağacı düzenlenmiştir.

Bertoza ve Valls (2001), Native - PAGE ve SDS - PAGE'in protein profilleri fenotipik olarak özel grupların kimlik tespiti ve sınıflandırılması için özellikle faydalı ve *Arachis pinto*i çoğalmaları arasında muhtemel hibriti teşhis etmek için yararlı bulunmuştur.

Valizadeh (2001), sodyumdodesilsülfat- poliakrilamid jel elektroforezi (SDS-PAGE) ile İran'daki 11 Leguminosae türünün tohum depo proteinlerinin bant desenlerine bakarak genetik farklılıkları incelemiş, 11 türün de protein bant desenlerinden teşhis edilebilir olduğunu bildirmiş, ayrıca cluster (kümeleme) analiziyle çıkardığı dendogramlarla türler arası filogenetik ilişkileri göstermiştir.

Minelli ve Cionini (2002), *Vicia faba*'da tohum depo proteinlerinin sentez ve birikim kontrolünde genotip ve çevrenin rolünü araştırmışlardır. 25 bireyin tohumlarında tuzda çözülebilir proteinler SDS-PAGE ile parçalara ayrıldı ve coomassie blue boyamasından sonra sıralı parça seçildi. Bu çalışmanın sonuçlarına göre; kotiledondaki albumin ve globulin yığılmaları ve sentezleri bağımsız olarak kontrol altındadır ve genetik ve çevresel faktörler tarafından farklı şekillerde etkilenmektedir.

Cuadrado ve Ark. (2004), yaptıkları çalışmada *Vicia faba* kotiledonlarının filizlenme ve filiz büyümesi süresince büyük depo proteinlerinin [legumlerin (11S) visilinlerin (7S) ve albüminlerin (2S)] nitel değişimleri SDS-PAGE ile değerlendirildi. Baklagil depo proteinleri, filizlenmeden sonra ve filiz büyümesi süresince harekete geçer. Visilin bozulması çimlenme (1-2 DAI) fazı boyunca daha erken başlamıştır. Albumin hareketliliği geç tohum gelişimine bağlanmamıştır.

Cevheri ve Avcioğlu (2004), 2001-2003 yılları arasında, Bornova koşullarında “Sevilla” isimli bakla çeşidinin de kullanıldığı bir denemede, bitki boyunun 82-95 cm, hasıl veriminin 1860-3500 kg/da, kuru madde ve ham protein ile kül oranlarının sırasıyla %27-%13-%14 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir.

Okumuş ve Gülümser (2004), Türkiye’de toplanan 4 tırmanıcı *Vicia* türünün 7 tane alt grubunun tohum depo proteinlerini SDS-PAGE ile analiz etmişlerdir. Genotiplerin protein bantları, genetik uzaklığı tahminde proteinlerin varlık, yokluk ve kullanımı için değerlendirildi. Benzerlik matrix analizinde kullanıldı. %33’den %83’e kadar *Vicia* alt türlerinin genotipleri genetik benzerlik gösterdi. *Vicia* genotipleri çok önemli protein örneklerine sahip, aynı zamanda bazı bakla türleri (*V. villosa* ve *V. pannonica*) içinde önemli fark göstermektedir

Geren ve Alan (2005), Bu çalışma, 2002-2004 yıllarında Ödemiş vadisi ekolojik koşullarında bazı bakla çeşitlerinin (Eresen-87, Filiz-99, Sevilla, Tarzan, Kemalpaşa) hasıl ve diğer verim özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada bakla çeşitleri arasında incelenen tüm özellikler bakımından önemli farklılıklar belirlenmişler olup, en yüksek hasıl (5115 kg/da) ve kuru madde verimi (915 kg/da) Tarzan, Eresen-87 ve Filiz-99 bakla çeşitlerinden, en yüksek ham kül (%9.38) ve ham protein (%19.92) içeriği de *Sevilla* çeşidinde saptanmışlardır.

Pekşen ve Artık (2006), Bazı yöresel bakla populasyonlarının bitkisel özellikleri ve tane verimlerini belirlemek ve tescilli bakla çeşit/hatları ile karşılaştırmak amacıyla 2003-2005 yılları arasında Samsun’da yürüttükleri çalışmada Eresen-87, Filiz-99 ve Lara bakla çeşitleri, ICARDA’dan FLIP85-172FB ve FLIP86-116FB hatları ile Samsun, Amasya, Sinop ve Tokat illerinin bazı ilçe ve köylerindeki yetiştiricilerden toplanan 10 bakla populasyonu olmak üzere toplam 15 bakla genotipi kullanılmışlardır. Araştırmacılar tane verimlerinin 2003-2004 ve 2004-2005 yetiştirme dönemlerinde sırasıyla 165.43-391.48 kg/da ve 277.99- 589.23 kg/da arasında değişim gösterdiğini,

iki yılın ortalamalara göre en yüksek tane verimi Eresen-87 (479.02 kg/da) çeşidinden, en düşük verim ise G14 populasyonundan (221.71 kg/da) elde edildiğini kaydetmişlerdir.

Pekşen ve Ark. (2006), Bazı yöresel bakla populasyonlarının bitkisel özellikleri ve taze bakla verimlerini belirlemek amacıyla 2003-2005 yılları arasında Samsun koşullarında yürüttükleri araştırmada Samsun, Amasya, Sinop ve Tokat illerinin bazı ilçe ve köylerinden toplanan 10 bakla populasyonu kontrol çeşitleri ile bazı bitkisel özellikler ve taze bakla verimi bakımından karşılaştırmışlar, taze bakla verimleri 162.40-258.89 g/bitki arasında değiştiğini, taze bakla verimi ile bitki boyu arasında olumlu ve önemli ($P<0.05$), bakla sayısı, uzunluğu ve kalınlığı arasında ise olumlu ve çok önemli ilişki ($P<0.01$) olduğunu kaydetmişlerdir.

Laila (2008), yapmış olduğu çalışmada bakla tohumlarını gibberellik asit (GA_3), gübre, potasyum oksit (K_2O) ve oksin inhibitörü olan N-meta-tolyl-phathalamic asit ile muamele etmiş ve mitotik indeksin azaldığını buna karşın kromozom anormalliklerinin arttığını saptamıştır. Bu etkilerin N-meta-tolyl-phathalamic asit uygulaması ile yüksek K_2O uygulaması ile orta ve GA_3 uygulamaları ile en düşük olduğunu saptamıştır. Aynı araştırmacı tohum depo proteinlerini SDS-PAGE da ayırtırdığında kontrolde 25 protein bandı elde ettiğini, uygulama görmüş bitkilerde bant sayısının 15 e düştüğünü kaydetmiştir. Araştırmacı farklı kimyasal uygulamalarının tohum depo proteinleri üzerine etki ettiğini kaydetmiştir.

Sipahi ve Ark. (2009), Tohum depo proteinin (hordein) elektroforetik bant ve bant modellerinin malt kalite kriterleri ile ilişkisi, 28 arpa çeşidi (*Hordeum vulgare*) kullanılarak araştırılmıştır. Çeşitlerde 19 farklı bant modeli ve bu modellerde 45 adet bant saptanmıştır. Malt kalite kriterleri yönünden yapılan analizlerde, çeşitlerin her bir kriter bakımından önemli farklılıklar gösterdikleri tespit edilmiştir ($p<0.01$). Malt kalitesini etkileyen belirli özellikler bakımından yapılan kümeleme analizi sonuçlarından, farklı hordein bant modellerine sahip çeşitlerin aynı kümede, benzer hordein bant modeline sahip olanların ise farklı kümelerde yer alabildikleri görülmüştür. Bu durumda genel olarak, hordein bant modelleri ile malt kalitesi arasında herhangi bir ilişkinin bulunmadığı söylenebilir Rutubet ile 3, özüt ile 8, çözünür azot ile 9, Kolbach indeksi ile 3, vizkozite ile 20, friabilite ile 19, protein ile 11 tane hordein bandına sahip olan çeşitler ile olmayan çeşitlerin ortalamaları arasındaki farklar

istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Buna dayanarak bazı hordein bantlarının malt kalitesinin düşük veya yüksek olmasının bir göstergesi olarak kullanılabileceği ifade edilebilir.

3.MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada 3 bakla çeşidi (Eresen 87, Filiz 99 ve Kıtık 2003) 12 bakla hatdı (Line 62 , Line 29, Line 48, WBR 3-8, WBR 2-6, WBR 3, WBR 1-2, WBR 2-2, Giza Blanca, S 2001, 096- (BC) ve Line 91) bitkisel materyal olarak kullanılmıştır.

Çizelge 3. 1. Araştırmada kullanılan bakla genotipleri

Çeşit/Hat	Orijini
Giza Blanca	ICARDA*
Line 29	ICARDA
Line 48	ICARDA
Line 91	ICARDA
S 2001 096	ICARDA
WBR 1-2	ICARDA
WBR 2-2	ICARDA
WBR 2-6	ICARDA
WBR 3	ICARDA
WBR 3-8	ICARDA

***ICARDA:** International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (Uluslararası Kurak Alanlar Tarımsal Araştırma Merkezi)

3.1.Renk değerlerinin okunması

Her bir genotipe ait tohumlar tahıl değirmeninde öğütülmüş, öğütülen örnekten 50 g un petri kabına konulmuş ve kabın içine düzgün bir şekilde yayılmıştır. Hunter Lab Minolta Cr-400 kromametre (Minolta Co., Ltd., Osaka, Japon) cihazı kullanılarak L^* , a^* ve b^* değerleri okunmuştur. Renk okumaları aynı örnek içerisinden 5 farklı bölgeden ve 3 tekerrürlü olarak yapılmış, değerlerin ortalaması alınmıştır. L^* = parlaklık. Siyah ($L=0$), tam beyaz ($L=100$). a^* = kırmızılık: negatif değer artması yeşili, pozitif değer artması kırmızılığın arttığını gösterir. b^* = sarılık: negatif değer artışı maviyi, pozitif değer artışı sarı rengin arttığını gösterir.

Ham Protein Oranı(%): Her genotipte ham protein oranının saptanması amacıyla alınan örnekler Kaçar (1977), tarafından tanımlanan Kjeldahl yöntemine göre azot analizi yapılmıştır. Örneklerde saptanan % azot değerleri 6.25 katsayısı ile çarpılarak, her örnekteki % ham protein içeriği hesaplanmıştır.

3.2. Protein bantlarına göre genetik benzerlik/farklılık analizi

Sodyum dodesil sülfat poliakrilamid jel elektroforezi SDS-PAGE):

Araştırmada 3 bakla çeşidi (Eresen 87, Filiz 99 ve Kıtık 2003) 12 bakla hatdının (Line 62 , Line 29, Line 48, WBR 3-8, WBR 2-6, WBR 3, WBR 1-2, WBR 2-2, Giza Blanca, S 2001, 096- (BC) ve Line 91) tohum depo proteinleri SDS-PAGE da analiz edilerek (Damania ve ark. 1983) seçilen örnekler arasında genetik benzerlik/farklılık durumları ortaya konulmuştur. Taneler değirmende öğütülerek 10 mg öğütülmüş örnek 1.5 mL mikrotüplere konulmuştur. Mikro tüplere 400 µL protein ekstraksiyon bafırı (Tris-HCL 0.05 M (pH 8), %0.02 SDS, %30.3 üre, %1 2-merkaptotanol) eklenerek bir gece inkubatörde 40 °C bekletildik sonra 13000 rpm de 10 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj edildikten sonra tüplerin üzerinde kalan kısım analiz için kullanılmak üzere 4 °C de saklanmıştır.

Proteinlerin boyutlarına göre ayrıştırılmasında kullanılacak jel iki katmandan oluşmuştur.

Ayrıştırma jeli (%10 Akrilamid jel): Proteinleri ayırmada kullanılacak jel 3 ml (1.875M Tris-HCL pH 8.80), 6.9 mL distile su, 5 mL (%5 akrilamid), 140 µL (SDS %10), 90 µL (APS %5) ve 14 µL TEMED den oluşmuştur.

Tutucu Jel: 1 mL (0.6 M Tris-HCL, pH 6.8), 7.2 ml distile su, 1.66 mL (%30 akrilamid) 100 µL (SDS %10), 80 µL (APS %5) ve 9 µL TEMED karışımından oluşmuştur.

Jellerin Hazırlanması: Ayrıştırma jeli elektroforez tankının jel dökme bölmesine dökülerek üzeri distile su ile düzlenmiştir. 30 dakika sonra jelin üzerindeki distile su alınarak tutucu jel ayrıştırma jelinin üzerine dökülmüştür. Tutucu jel döküldükten sonra tarak tutucu jele yerleştirilmiştir.

Örneklerin konması ve elektroforez: Elektroforez tankı elektrolit bafırı (25 Mm Tris, % 0.1 SDS, 192 mM glycine) ile doldurulmuştur. Tarakların açtığı çukurlar bafırla temizlendik sonra 12 µL örnek konulmuş ve 80 volt akım verilmiştir.

Boyama: %45 methanol, % 45 distile su ve %10 asetik asit den oluşan karışımına %0.2 coomassie brilliant blue eklenmiş elde edilen boya çözeltisi plastik saklama kabına konan jelin üzerine dökülerek 37 °C de 2 – 3 saat inkibatörlü çalkalayıcıda çalkalanmıştır. Daha sonra jel %25 metanol, % 65 distile su ve %10 asetik asit karışımı ile yıkanmıştır. Saf su ile durulanan jel bakır klorit solüsyonunda 20 dakika çalkalandıktan sonra saf su ile tekrar yıkanmıştır. Daha sonra jel görüntüleme ünitesinde fotoğrafı çekilmiş, veri analizine geçilmiştir.

Veri Analizi: Her bir örneğe ait elektroforeogram her bant için var (1) yok (0) şeklinde skor edilmiştir. Bantlar var veya yok durumlarına göre binary data matrisine girilmiştir. Elektroforez ve bant tayfına göre Jaccard (1908) benzerlik indeksi aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır.

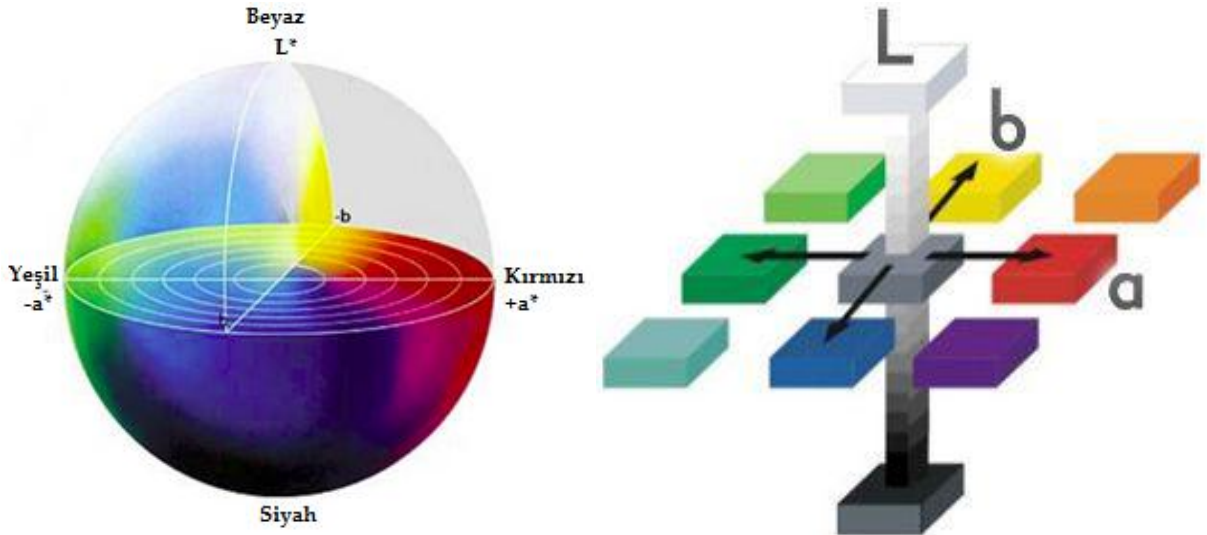
$$S=W/(A+B-W)$$

W= genel hareketliliğe sahip bantların sayısı, A= A tipi bantların sayısı, B= B tipi bantların sayısı. Oluşturulan benzerlik matrisi ve kümelenme (UPGMA, Unweighted Pair-Grup Method of the Arithmetic average) analizinde kullanılmıştır (Sneath ve Sokal, 1973). Analizler NTSYS-PC ve STATISTICA for window istatistik paket programlarında yapılmıştır.

Araştırmada protein oranları ve renk değerleri tesadüf parselleri deneme desenine göre SAS (1999) istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Varyans analizleri PROC GLM komutu kullanılarak gerçekleştirilmiş ve analiz sonucunda önemli bulunan varyans unsurlarının düzeylerini karşılaştırmak amacıyla asgari önemli fark (LSD) testinden faydalanılmıştır.

4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Araştırmada bakla genotip renklerinin un rengi, Commission Internationale de l'Eclairage (CIE)'e göre $L^*a^*b^*$ aralık sistemiyle ifade edilmiştir. CIE, kısaltması Fransızca ismi olan Commission Internationale'de L'Eclairage'ın baş harflerinden oluşmaktadır ve Uluslararası Aydınlatma Komisyonu anlamını taşımaktadır. CIE $L^* a^* b^*$ renk aralık sistemi, üç boyutta rengi ölçmemizi sağlayan bir analiz sistemidir (Zekonis ve ark., 2003). Bu üç boyutlu renk aralık sistemindeki eksenler; L^* , a^* ve b^* 'dir. L^* değeri, bir nesnenin aydınlığının ölçümüdür ve 0 ile 100 değeri arasındaki bir sayı doğrultusudur. 0 siyah rengi tanımlarken, 100 beyazı tanımlar (Joiner, 2006). a^* ve b^* değerleri, -128 ile +127 arasında değerler alır. Pozitif a^* kırmızıyı ve negatif a^* yeşili tanımlar. Pozitif b^* sarıyı tanımlarken, negatif b^* maviyi tanımlar (Joiner, 2006) (Şekil 4.1). a^* ve b^* koordinatları nötr renkler için sıfıra yaklaşırken, daha doymuş ve keskin renkler için sayısal artış gösterir (Joiner, 2006).



Şekil 4.1. L^* , a^* ve b^* eksenlerinin şematik görünümü.

Parlaklık Değeri (L^*)

Çizelge 4.1. Araştırmada kullanılan Bakla Çeşitlerinin Parlaklık (L^*) Değerine Ait Varyasyon Analizi Sonuçları ve Değişim Katsayısı (%D.K.)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	1.15944000	0.57972000	0.26
Çeşit	9	51.46801667	5.71866852	2.54*
Hata	18	40.47909333	2.24883852	
Genel	29	93.10655000		
CV	2.19			

* %5 seviyesinde önemli. ** %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.1'in incelenmesinden görüldüğü gibi L^* değeri yönünden çeşitler %5 hata sınırları içerisinde önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırmada kullanılan çeşitlerin L^* değerlerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Araştırmada kullanılan bakla çeşitlerine ait ortalama L^* değerleri ve oluşan gruplar.

Genotipler	Parlaklık Değeri (L^*)	
WBR2-6	69.72	A
WBR2-2	69.22	A
WBR3-8	69.14	A
WBR3	69.11	A
WBR1-2	69.02	A
Line91	68.66	A
Line48	68.44	A
Giza Blanca	68.17	A
S2001 096	67.96	A
Line29	64.80	B
LSD %5	2.57	

L^* = parlaklık, siyah ($L=0$), tam beyaz ($L=100$)

Çizelge 4.2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi araştırmada kullanılan bakla genotiplerinin un rengine ait renk parametrelerinden L^* değerleri 69.72 ile 64.80 arasında değişim göstermiştir. L^* parametresi yönünden en yüksek değer WBR 2-6 çeşidinden, en düşük değer ise 64.80 ile Line 29 genotipinden elde edilmiştir. Bakla genotipleri L^* değeri yönünden bir birinden önemli derecede farklı iki grup oluşturmuş WBR 2-6, WBR 2-2, WBR 3-8, WBR 3, WBR 1-2, Line91, Line48, Giza Blanca, ve S2001 096 genotipleri aynı grup içerisinde yer alırken Line 29 farklı grupta yer almıştır. L değerinin sıfır olması tam siyahlığı, 100 olması tam beyazlığı göstermektedir. Baklada un rengi bakla humusu yapımında önem taşımaktadır. Bakla humusunda açık renk koyu renge tercih edilmektedir.

Kırmızılık Değeri (a^*)

Çizelge 4.3. Araştırmada kullanılan Bakla Çeşitlerinin Kırmızılık Değerine (a^*) Ait Varyasyon Analizi Sonuçları ve Değişim katsayısı (%D.K.)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	0.02460667	0.01230333	0.48
Çeşit	9	2.59260333	0.28806704	11.22**
Hata	18	0.46232667	0.02568481	
Genel	29	3.07953667		
CV	-361			

* %5 seviyesinde önemli

** %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.3'in incelenmesinden görüldüğü gibi a^* değeri yönünden çeşitler %1 hata sınırları içerisinde önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırmada kullanılan çeşitlerin a^* değerlerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Araştırmada kullanılan bakla çeşitlerine ait ortalama a^* değerleri ve oluşan gruplar.

Çeşitler	Kırmızılık Değeri (a^*)	
Line 29	0.52	A
Giza Blanca	0.30	AB
Line 48	0.27	AB
WBR 3-8	0.06	CB
S2001 096	-0.13	CD
WBR 3	-0.22	D
WBR 2-2	-0.26	D
Line 91	-0.26	D
WBR 1-2	-0.35	D
WBR 2-6	-0.36	D
LSD %5	0.27	

a^* = Kırmızılık: negatif değerin artması yeşili, pozitif değerin artması kırmızılığın arttığını göstermektedir.

Kırmızılık (a^*) değerleri yönünden bakla genotipleri arasında bir birinden önemli derecede farklı üç grubun oluştuğu görülmektedir. Kırmızılık değeri açısından genotipler incelendiğinde en yüksek değere 0.52 ile Line 29'un sahip olduğunu, bu genotipi Giza Blanca ve Line 48 genotiplerinin izlediği görülmektedir. En düşük kırmızılık değerine -0.36 ile WBR 2-6 genotipinden elde edildiği görülmektedir. Bakla genotipleri arasında Line 29, Giza Blanca, Line 48 ve WBR 3-8 genotiplerinin a^* değerleri pozitif sayı olarak kırmızı sınırları içinde kalırken, S2001 096, WBR 3, WBR 2-2, Line 91, WBR 1-2 ve WBR 2-6 genotipleri negatif a^* değeri olarak yeşil sınırları içinde kalmıştır.

Mavilik Değeri (b^*)

Çizelge 4.5. Araştırmada kullanılan Bakla Çeşitlerinin Mavilik Değerine (b^*) ait Varyasyon Analizi Sonuçları ve Değişim Katsayısı (%D.K.)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	0.96992667	0.48496333	1.05
Çeşit	9	12.47414667	1.38601630	3.01*
Hata	18	8.29687333	0.46093741	
Genel	29	21.74094667		
CV	8.66			

* %5 seviyesinde önemli

** %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.6. Araştırmada kullanılan bakla çeşitlerine ait ortalama b^* değerleri ve oluşan gruplar.

Çeşitler	Mavilik Değeri (b^*)
WBR1-2	9.08 A
Line48	8.34 A B
WBR3-8	8.28 A B
WBR3	7.88 B
WBR2-2	7.87 B
Line91	7.76 B
S2001 096	7.69 B
WBR2-6	7.61 B C
Giza Blanca	7.41 B C
Line 29	6.46 C
LSD %5	1.17

b^* = sarılık: negatif değer artışı maviyi, pozitif değer artışı sarı rengin artışı göstermektedir

Bakla genotipleri arasında mavilik (b^*) değerleri incelendiğinde bir birinden önemli derecede farklı üç grubun olduğu görülmektedir. Araştırmada kullanılan bakla genotiplerinden hiç birinin b değeri negatif bir değer almamıştır. Tüm genotipler pozitif değere sahip olması sarı renk sınırları içinde olduklarını göstermektedir. Mavilik değeri yönünden en yüksek değer 9.08 ile WRB 1-2 genotipinden, en düşük değer ise 6.46 ile Line 29 genotipinden elde edilmiştir.

Protein Oranı (%)

Çizelge 4.7. Araştırmada kullanılan Bakla Çeşitlerinin Protein Değerine Ait Varyasyon Analiz Sonuçları ve Değişim katsayısı (%D.K.)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	0.32033447	0.16016723	0.16
Çeşit	9	44.92360880	4.99151209	4.87**
Hata	18	18.44562620	1.02475701	
Genel	29	63.68956947		
CV	3.63			

* %5 seviyesinde önemli

** %1 seviyesinde önemli

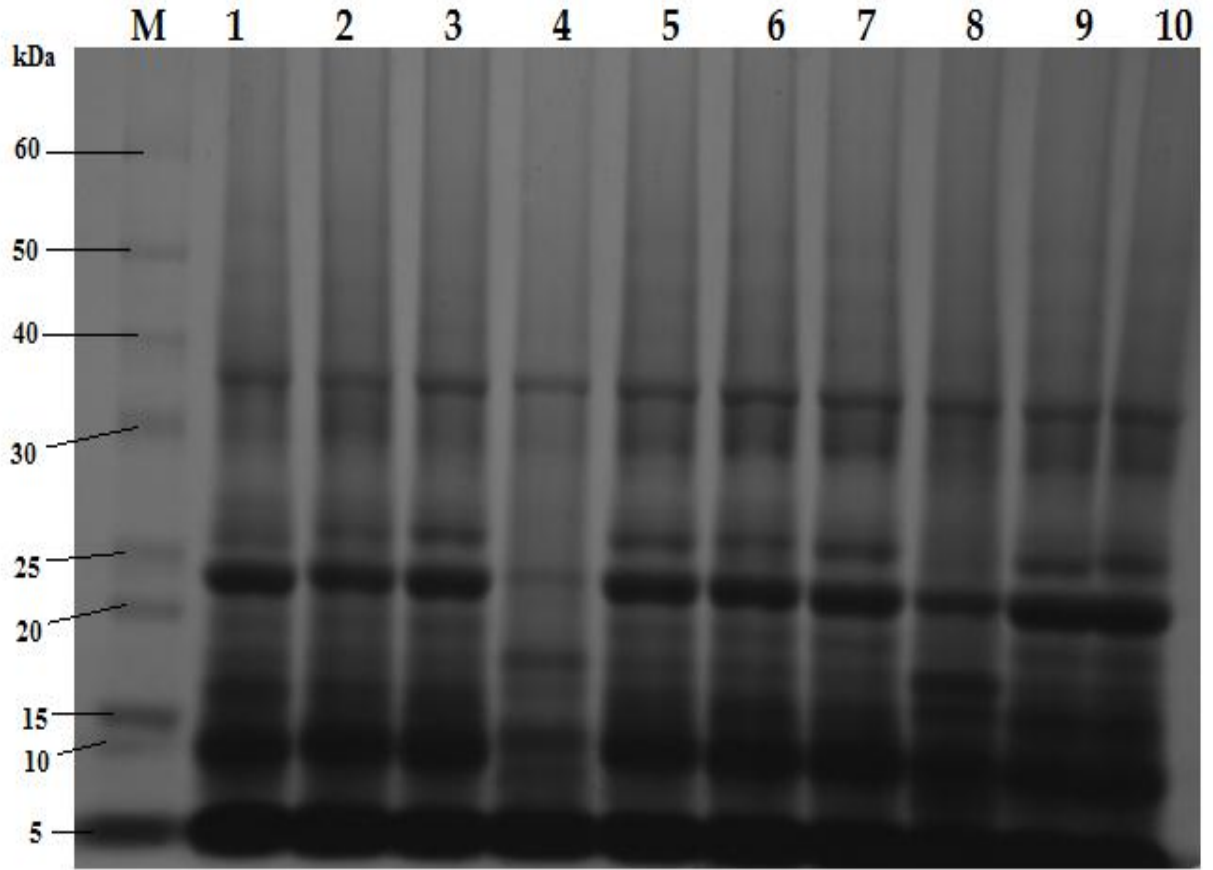
Çizelge 4.7'nin incelenmesinden görüldüğü gibi protein oranları değeri yönünden çeşitler %1 hata sınırları içerisinde önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.8. Araştırmada kullanılan bakla çeşitlerine ait protein oranı değerleri ve oluşan gruplar.

Çeşitler	Protein oranı (%)
WBR 2-6	30.08 A
WBR 2-2	29.03 AB
Line 48	29.01 AB
Line 29	28.53 ABC
WBR 1-2	27.83 BCD
Line 91	27.46 BCDE

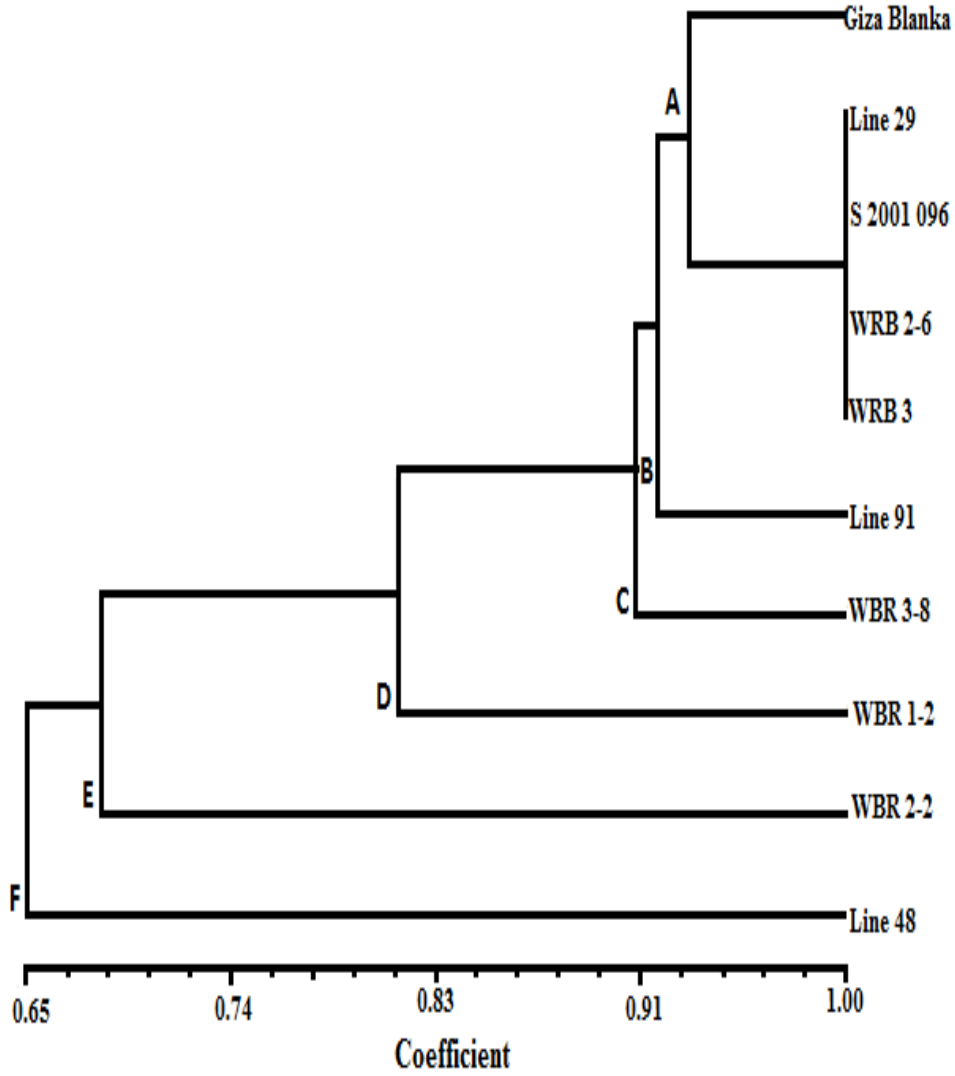
WBR 3-8	27.31	BCDE
WBR 3	27.27	CDE
Giza Blanca	26.15	DE
S2001 096	26.08	E
LSD %5	1.74	

Bakla, yüksek protein içeriği nedeniyle insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir protein kaynağıdır. Bakla genotipleri protein içerikleri yönünden değerlendirildiğinde protein oranlarının % 26.1 ile 30.1 arasında değiştiği görülmektedir. Protein içerikleri yönünden bakla genotipleri arasında istatistiki yönden beş farklı grup oluşmaktadır. En yüksek protein oranı % 30.1 ile WBR26 genotipinden en düşük protein oranı ise % 26.1 ile S2001 genotipinden elde edilmiştir. Baklanın tohum iriliğine göre ayrılan çeşitleri arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bitki boyu 40-150 cm, hasıl verimi 800-1800 kg/da arasında olup, ham protein oranının da tohumda %24.5 düzeylerine ulaştığı bildirilmektedir (Sağlamtimur ve ark. 1990). Geren ve Alan (2005) 5 farklı bakla çeşidi ile yapmış olduğu çalışmada ham protein oranlarının %17.90-20.43 arasında değiştiğini, Lafiandra ve ark (1981) 111 genotip ile yapmış olduğu araştırmada 19.5 ve 34 arasında değiştiğini tespit, Griffiths ve Lawes (1978) bakla çeşitleri arasında protein oranlarının %22-38% etmiş arasında değiştiğini tespit etmiştir. Araştırmada kullanılan bakla genotiplerinde tespit ettiğimiz protein oranları bakla için daha önce bildirilen çalışmalardaki protein oranlarının sınırı içerisinde.



Şekil 4.2. Bakla genotiplerine ait protein bantları. 1=Giza Blanca 2=Line 29; 3=Line 48; 4=Line 91 5=S 2001 096; 6=WBR 1-2; 7=WBR 2-2; 8=WBR 2-6; 9=WBR 3; 10=WBR3-8

Araştırmada farklı kaynaklardan temin edilen 10 farklı bakla genotipi kümelenme analizine tabi tutulmuştur. SDS PAGE analizine tabi tutulan bakla genotipleri benzer protein bant deseni göstermiştir. Boyutları 5-38 kDa arasında değişen toplam 19 bant tespit edilmiştir. Oluşan ana bantlardan ikisinde yüksek düzeyde homojenite saptanmıştır.



Şekil 4.3. SDS-PAGE analizine göre 10 farklı bakla genotipine ait UPGMA dendogramı.

Genetik benzerlik analizine göre bakla genotipleri % 68 katsayı seviyesinde 6 farklı grup oluşturmuştur. Giza Blanca, Line 29, S 2001 096, WRB 2-6 ve WRB 3 A grubunda, Line 91 B grubunda, WRB 3-8 C grubunda, WRB 1-2 D grubunda, WRB 2-2 E grubunda ve Line 48 E grubunda yer almıştır.

Çizelge 4.9. Tohum depo proteinlerine göre bakla genotipleri arasında oluşan benzerlik katsayıları.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0.93								
3	0.73	0.67							
4	0.87	0.93	0.60						
5	0.93	1.00	0.67	0.93					
6	0.87	0.80	0.6	0.87	0.80				
7	0.67	0.73	0.67	0.67	0.73	0.53			
8	0.93	1.00	0.67	0.93	1.00	0.80	0.73		
9	0.93	1.00	0.67	0.93	1.00	0.80	0.73	1.00	
10	0.87	0.93	0.6	0.87	0.93	0.73	0.67	0.93	0.93

1=Giza Blanca, 2=Line 29, 3=Line 48, 4=Line 91, 5=S 2001 096, 6=WBR 1-2, 7=WBR 2-2, 8=WBR 2-6, 9=WBR 3, 10=WBR 3-8.

Benzerlik katsayıları dikkate alındığında bakla genotipleri arasında benzerlik katsayı mesafeleri 0.53 ile 1.00 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.9). Bakla genotipleri arasında en yüksek genetik benzerlik Line 29 ile S 2001 096, Line 29 ile WBR 2-6 ve WBR 3, S 2001 096 ile WBR 2-6 ve S 2001 096 ile WBR 2-6, S 2001 096 ile WBR 3, WBR 2-6 ile WBR 3 arasında kayıt edilmiştir. En yüksek farklılık WBR 1-2 ile WBR 2-2 arasında kayıt edilmiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmada kullanılan bakla çeşit ve hatları HunterLab Minolta Cr-400 kromametre (MinoltaCo., Ltd., Osaka, Japon) cihazı kullanılarak L^* , a^* ve b^* değerleri okunmuştur. Araştırmada bakla genotip renklerinin un rengi, Commission Internationale de l'Eclairage (CIE)'e göre $L^*a^*b^*$ aralık sistemiyle ifade edilmiştir.

Araştırmada kullanılan bakla genotiplerinin un rengine ait renk parametrelerinden L^* değerleri 69.72 ile 64.80 arasında değişim göstermiştir. L^* parametresi yönünden en yüksek değer WBR 2-6 çeşidinden, en düşük değer ise 64.80 ile Line 29 genotipinden elde edilmiştir. Bakla genotipleri L^* değeri yönünden bir birinden önemli derecede farklı iki grup oluşturmuş WBR 2-6, WBR 2-2, WBR 3-8, WBR 3, WBR 1-2, Line91, Line48, Giza Blanca, ve S2001 096 genotipleri aynı grup içerisinde yer alırken Line 29 farklı grupta yer almıştır. L değerinin sıfır olması tam siyahlığı, 100 olması tam beyazlığı göstermektedir. Baklada un rengi bakla humusu yapımında önem taşımaktadır. Bakla humusunda açık renk koyu renge tercih edilmektedir.

Kırmızılık (a^*) değerleri yönünden bakla genotipleri arasında bir birinden önemli derecede farklı üç grubun olduğu görülmektedir. Kırmızılık değeri açısından genotipler incelendiğinde en yüksek değere 0.52 ile Line 29'un sahip olduğunu, bu genotipi Giza Blanca ve Line 48 genotiplerinin izlediği görülmektedir. En düşük kırmızılık değerine -0.36 ile WRB 2-6 genotipden elde edildiği görülmektedir. Bakla genotipleri arasında Line 29, Giza Blanca, Line 48 ve WBR 3-8 genotiplerinin a^* değerleri pozitif sayı olarak kırmızı sınırları içinde kalırken, S2001 096, WBR 3, WBR 2-2, Line 91, WBR 1-2 ve WBR 2-6 genotipleri negatif a^* değeri olarak yeşil sınırları içinde kalmıştır.

Bakla genotipleri arasında mavilik (b^*) değerleri incelendiğinde bir birinden önemli derecede farklı üç grubun olduğu görülmektedir. Araştırmada kullanılan bakla genotiplerinden hiç birinin b değeri negatif bir değer almamıştır. Tüm genotipler pozitif değere sahip olması sarı renk sınırları içinde olduklarını göstermektedir. Mavilik değeri yönünden en yüksek değer 9.08 ile WRB 1-2 genotipinden, en düşük değer ise 6.46 ile Line 29 genotipinden elde edilmiştir.

Bakla genotipleri protein içerikleri yönünden değerlendirildiğinde protein oranlarının % 26.1 ile 30.1 arasında değiştiği görülmektedir. Protein içerikleri yönünden bakla genotipleri arasında istatistiki yönden beş farklı grup oluşmaktadır. En yüksek protein oranı % 30.1 ile WBR2-6 genotipinden en düşük protein oranı ise % 26.1 ile S2001 genotipinden elde edilmiştir. . Araştırmada kullanılan bakla genotiplerinde tespit ettiğimiz protein oranları bakla için daha önce bildirilen çalışmalarda protein oranlarının sınırı içerisinde.

Araştırmada farklı kaynaklardan temin edilen 10 farklı bakla genotipi kümelenme analizine tabi tutulmuştur. SDS PAGE analizine tabi tutulan bakla genotipleri benzer protein bant deseni göstermiştir. Boyutları 5-38 kDa arasında değişen toplam 19 bant tespit edilmiştir.

Genetik benzerlik analizine göre tohum depo proteinlerine göre bakla genotipleri % 68 seviyesinde 6 farklı grup oluşturmuştur. Giza Blanka, Line 29, S 2001 096, WRB 2-6 ve WRB 3 A grubunda, Line 91 B grubunda, WRB 3-8 C grubunda, WRB 1-2 D grubunda, WRB 2-2 E grubunda ve Line 48 E grubunda yer almıştır.

Benzerlik katsayıları dikkate alındığında bakla genotipleri arasında benzerlik katsayı mesafeleri 0.53 ile 1.00 arasında değişim göstermiştir. Bakla genotipleri arasında en yüksek genetik benzerlik Line 29 ile S 2001 096, Line 29 ile WBR 2-6 ve WBR 3, S 2001 096 ile WBR 2-6 ve S 2001 096 ile WBR 2-6, S 2001 096 ile WBR 3, WBR 2-6 ile WBR 3 arasında kayıt edilmiştir. En yüksek farklılık WBR 1-2 ile WBR 2-2 arasında kayıt edilmiştir.

Elde edilen sonuçların bakla ıslah çalışmalarının planlamasına kaynak oluşturacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR:

- Açıkgöz, N., M.E. Akbaş, A. Moghaddam, K. Özcan, 1994. PC'ler İçin Veritabanı Esaslı Türkçe İstatistik Paketi: TARİST, **1.Tarla Bitkileri Kongresi, 24-28.04.1994**, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova, İzmir, s:264-267.
- Akçin, A., 1988. **Yemeklik Dane Baklagiller**, Selçuk Üniversitesi Yayınları: 43, Ziraat Fakültesi Yayınları: 8, 377s.
- Akdemir, A., 1978. Baklada bitki sıklığının verime etkisi üzerinde araştırmalar, **Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü Yayınları**.
- Ahmad, M.; Fautrier, A. G.; Burritt, D. J. 1997: Genetic diversity and relationships in *Lens* species and their interspecific hybrids as determined by SDS-PAGE. **NZ Journal of Crop and Horticultural Science** 25(2): 99-108.
- Anonim, 2004a. [www. fao.org](http://www.fao.org)
- Anonim, 2004b. [www. hort.purdue.edu/newcrop/cropfactsheets/faba bean.html](http://www.hort.purdue.edu/newcrop/cropfactsheets/faba%20bean.html)
- Anonim 2004a. **DİE, Tarımsal Yapı** (Üretim, Fiyat, Değer) 2002, Ankara.
- Anonim 2004b. 2003 Yılı Milli Çeşit Listesi.
[http://www.tagem.gov.tr/yeni%20web/haber %20makale.htm](http://www.tagem.gov.tr/yeni%20web/haber%20makale.htm).
- Anonim, 2009. [www. fao.org](http://www.fao.org)
- Badr, A., 1995. **Electrophoretic studies of seed proteins in relation to the chromosomal criteria and relationships of some samples of *Trifolium***. Taxon, 44: 183-191.
- Barratt, D.H., 1980. **Cultivar identification of *Vicia faba*. (L.) by sodium dodecyl sulphate Polyacrylamide gel electrophoresis of seed globulins**. J. Sci. Food Agric., 31:813-819.
- Bertoza, M.R. and J.F.M. Valls., 2001. Seed storage protein electrophoresis in *Arachis pinto* and *A. repens* (*Leguminosae*) for evaluating genetic diversity. **Genetic Resources and Crop Evolution**, 48(2): 121-130.
- Bressani, R. and Elias, L.G. 1979. The Problems of Legume Protein Digestibility. **Journal of Food Science**. 39, 61-67.
- Bult, C. J. and Kiang, Y.T. 1992. **Electrophoretic and morphological variation within and among wild soybean, *Glycine soja***. Seib and Zucc, Bot, Bull-Academic Sinica, 33:111-112.
- Cardy, B. J. and W. D. Beversdorf., 1984. **A procedure for the starch gel electrophoretic detection of isozymes in soybean [*Glycine max* (L.) Merr.]**. Dep. Crop Sci. Tech. Bull 119/8401. Univ. of Guelph, Ontario, Canada.
- Cevheri, A.C. ve Avcıoğlu, R. 2004. **Kışlık İkinci Ürün Olarak Tahıl+Baklagil Karışımlarından Yararlanma Olanakları Üzerinde Bir Araştırma**, Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, (Basılmamış Dr.Tezi), Bornova-İzmir, 155 s.
- Cuadrado, C., Guillaumon, E., Goyoaga, C., Pedrosa, M.M., Altares, P., Burbano, C., Muzquiz, M., Romero, C., 2004. **Modifications of Seed Storage Proteins During Germination and Seedling Growth of Faba bean Cotyledons, Recent Advances of Research in Antinutritional Factors in Legume Seeds and Oilseeds**. Toledo, Spain, 307-310.

- Davis, P.H. 1988. **Flora of Turkey and the East Aegean Island Vol.10**, Edinburg University Pres.
- Derbyshire, E. Wright, D. J. and Boulter, D., 1976. Legumin and vicilin, storage proteins of legume seeds. **Phytochemistry**, 15 (1); 3-24.
- Devos, P., 1988 Mercimek ve Nohutun Besin Değeri ve Proses Sırasındaki Değişiklikler (Nutritional Value of Lentils and Chickpeas and Changes During Processing), **Herkes İçin Mercimek Sempozyumu (Lentils For Everyone Symposium) 29-30 Eylül, Marmaris**, s:174-196.
- Duc, G., 1997. **Faba bean (*Vicia faba* L.)**. *Field Crops Research*. 53, 99-109.
- Dyke, G. V. ve R. D. Prew. 1983. Beans in Crop Rotations. (In: **Faba Bean (*Vicia faba* L., A Basis for Improvement**, Ed: **Hebblethwaite, P.D.**), 263-269, Butterworths, London.
- Eggi, E.E., Potokina, E.K., 1998. A Cross Pollinator or A Self Pollinator? Electrophoretic Separation of Seed Polypeptides to Determine the Type of Pollination in Leguminous Species. **Botanicheskii Zhurnal**. 83 (1), 77-83.
- El-Shanshoury, A.R., Soliman, S.A., 1996. Electrophoretic Evidence for Subgeneric and Sectional Relationships of Some Species in *Vicia* L. **Journal of Botany**, 28: 2, 173-182, Pakistan.
- El-Shemy, H.A., Yamana, H., Saneoka, H. and Fujita, K., 2000. Phylogenetic comparative analysis of storage protein structure in legume seeds. **American Biotech Lab**. 18; 60-62.
- Fayed, A.H., 1989. Variation in Protein Banding Patterns as Revealed by PAGE in the Faba Types of *Vicia*. **Contribution to the Taxonomic Dispute in the Species, Bulletin, of Faculty , of Agriculture , University of Cairo**. 4: 1, 289- 299; 16.
- Firschbeck, G., K. Heyland, N. Knauer, 1975. **Pflanzenbau, Ulmer Verlag**, s:166-167.
- Gates, P., E. R. Smith ve D. Boulter. 1983. Reproductive physiology of *Vicia faba* L. (In: **Faba Bean (*Vicia faba* L., A Basis for Improvement**, Ed: **Hebblethwaite, P.D.**), 133-142, Butterworths, London.
- Geisler, G., 1987. Institutes für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Christian – Albrechts-Universität Kiel, Pflanzenbau.
- Gençkan, M.S., 1983. **Yem Bitkileri Tarımı**, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:467, İzmir, s:215-222.
- Geren, H. ve Alan, Ö. 2005. Ödemiş Koşullarında Yetiştirilen Bazı Bakla (*Vicia faba* var. *major*) Çeşitlerinin Hasıl Verimi ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma **Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.**, 2005, 42(1):59-66.
- Griffin, J.D. and Palmer, R.G. 1989., Genetic studies with two superoxide dismutase loci in soybean. **Crop Science**, 29; 968-971.
- Griffiths, D.W. and Lawes, D.A., 1978. Variation in the crude protein content of field beans (*Vicia faba* L.) in relation to the possible improvement of the protein content of the crop. *Euphytica* **27**: 487-495.
- Gorman, M.B. and Kiang, Y.T., 1977. Variety-specific electrophoretic variants of four soybean enzymes. **Crop Sci**, 17:963-965.

- Haider, H.S. and El-Shanshoury, A.R., 2000. **Variability of storage proteins and esterase isozymes in *Vicia sativa* subspecies**. *Biologia Plantarum*, 43(2); 205-209.
- Haider, B., A. A., Raifa Hassanin, Mahmoud, N. and Madkour, M., 2000. Molecular characterization of some species of the genus *Vicia*. **Arab Journal of Biotechnology**, 2001, Vol. 4, No. 2., 201-204.
- Hamilton, D., 2005. Broad bean. Available from [http:// www.Selfsufficientdsh.com](http://www.Selfsufficientdsh.com).
- Hamrick, J.L. Godt, M.J.W. Murawski, D.A. Loveless, M.D., 1991. Correlation between species traits and allozyme diversity: implications for conservation biology. In: **Falkner, D.E. Holsinger, K.E. eds. Genetics and conservation of rare plants**. Oxford University Press, s 75-86, U.K.
- Heinzmann, F., 1981. **Assimilation von Luftstickstoff durch verschiedene Leguminosenarten und dessen Verwertung durch Gefreidenachfrüchte**, Diss, Hohenheim, s:132.
- Hussain, A., H. Ramirez, W. Bushuk & W. Roca, 1986. **Field bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar identification by electro- phoregrams of cotyledon storage proteins** *Euphytica*, 35:729-732.
- Joiner, A., 2006. Review of the extrinsic stain removal and enamel/ dentine abrasion by a calcium carbonate and perlite containing whitening toothpaste. **International Dental Journal**; 56:175–80.
- Kamel, E.A.R., El-Mashad , A.A.A., 2000. Electrophoretic Studies of Seed Proteins and the Relationships of Some Species of the Genus *Vicia* L., **FABIS Newsletter**, 42, 5-11.
- Kıttıkı, A., Açıkgöz, N., Yaman, M., Cinsoy, A. S., Dizdaroğlu, T., 1992. **Effect of Plant Density and Row Spacing on Faba Bean cv. Eresen-87. 2, (2):1-13**. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir.
- Kmiecik, W., Lisiewska, Z., 1990. **Effect of Stage of Seed Maturity on Broad Bean Yields**. *Field Crop Abstracts*, 1992. Vol.45, No:2.
- Ladizinsky, G., and Hymowitz T., 1979. Seed protein electrophoresis in taxonomic and evolutionary studies:review. **Theor. Appl. Gen.**, 54:145-151.
- Ladizinsky G. 1979. Species relationships in the genus *Lens* as indicated by seed protein electrophoresis. **Botanical Gazette** 140(4):449-451.
- Lafiandra, D., Polignano, G.B., Filippetti, A. and Porceddu, E., 1981. Genetic variability for protein content and S-aminoacids in broad-beans (*Vicia faba* L.). **Die Kulturpflanze**, 29: 115-127.
- Lawes, D. A., D. A. Bond ve M. H. Poulsen. 1983. Classification, origin, breeding methods and objectives. (In: **Faba Bean (*Vicia faba* L., A Basis for Improvement, Ed: Hebblethwaite, P.D.)**, Butterworths, London.
- Le Signor C., Gallardo K., Prosperi J.M., Salon C., Quillien L. , Thompson R. and Duc.G., 2005. **Genetic diversity for seed protein composition in *Medicago truncatula***. *Plant Genetic resources*. 3:59-71.
- Laila M., 2008. The Effect of Three Agricultural Chemicals on Mitotic Division and Total Seed Protein Banding Profiles of Alfalfa (*Vicia faba*). **International Journal of Agriculture and Biology**, Vol. 10, No. 5, 2008.

- Makkar, H.P.S., Blummel, M. and Becker, 1995. **Formation of complexes between polyvinyl pyrrolidons in gas production and true digestibility in vitro techniques.** Br. J.Nut., 73:897-913.
- Manga, İ., Acar, Z., Ayan, İ., 1995. **Baklagil Yem Bitkileri**, 19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notu:7, Samsun,342s.
- Maplestone, P. Allison, J. Hussein, E.H.A. El-Din A.Y. G. Gatehouse, J. A. and Boulter, D., 1985. Variation of the legumin seed storage protein amongst *Vicia* species. **Phytochemistry**, 34 (8); 1717-1723.
- Matthews, P. and Marcellos, T.H., 2003. Faba Bean, Agfact P4.2.7, Division Plant Industries. <http://www.raa.nsw.gov.au/reader/faba-bean-agfact>.
- Millerd, A., 1975. Biochemistry of legume seed proteins. **Annu Rev Plant Physiol**, 26;53-72.
- Minelli, S., Cionini, P.G., 2002. Seed Storage Proteins in Selected Genotypes of *Vicia faba* L.: Content, Composition and Environmental influence, **Journal of Genetics and Breeding**, 56 (3), 287-294.
- Mudzana, G., A.A. Pickett, R.J. Jarman, R.J. Cooke and P.D. Keefe., 1995. Variety discrimination in faba beans (*Vicia Faba* L.). An integrated approach. **Plant Varieties and Seeds**, 8: 135-146.
- Mustafa, A.M.A., Badr, A., El-Galaly, M.A., Mobarak, A. and Hasan, M.G., 2006. Genetic diversity among *Ocimum* populations in Egypt as reflected by morphological, seed proteins and isozyme polymorphisms. **Int. J. Bot.**, 2: 261-269.
- Nei M, Fuerst PA, Chakraborty R., 1978. Subunit molecular weight and genetic variability of proteins in natural populations. **Proc Natl Acad Sci U S A**. Jul;75(7):3359-3362.
- Okumuş, A., Gülümser A., 2004. Determination of Genetic Diversity in Some Vetches (*Vicia* spp.) by seed proteins, **International Journal of Biology and Biotechnology**, 1 (2), 149-152.
- Özkayahan, M., Avcioğlu, R., 1997, **Farklı sıra arası ve sıra üzeri uzaklığının yemlik bakla (*Vicia faba* var. *minor*)’da Verim ve bazı verim komponentlerine etkisi**, Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, (Basılmamış YL Tezi), Bornova-İzmir, 30s.
- Peirce, L.C. and Brewbaker, J.L., 1973. Applications of Isozym Analysis in Horticultural Science. **Hort. Science** 8:17-22.
- Pekşen, E., Artık, C., 2006. Bazı yöresel bakla (*Vicia faba* L.) populasyonlarının bitkisel özellikleri ve tane verimlerinin belirlenmesi. **A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi**, 12 (2): 166-174.
- Pekşen, A. Pekşen, E. Artıkbazı, C., 2006. Bakla (*Vicia faba* L.) Populasyonlarının Bitkisel Özellikleri Ve Taze Bakla Verimlerinin Belirlenmesi. **OMÜ Zir. Fak. Dergisi**, 21(2):225-230
- Piergiiovanni, A.R., Galasso, I., Perrino, P., Pignone D., 1995. Biochemical and Cytological Analyses in Natural Populations of *Vicia benghalensis* L. Evidence for Two Distinct Groups., **Genetic Resources and Crop Evolution**, 42 (4), 347-352.

- Polignano, G. B., Splendido, R., Perrino, P., 1990. Seed storage proteins diversity in faba bean (*Vicia faba* L.) entries from Ethiopia and Afghanistan. **Journal of Genetics & Breeding** 1990 Vol. 44 No. 1 pp31-37
- Polignano, G.B., Splendido, R., Uggenti, P., 1991. Protein Polymorphism Among Genotypes of Faba bean from Afganistan and Ethiopia, **FABIS Newsletter**, (28/29): 8-11.
- Potokina, E.K., 1997. *Vicia sativa* L. Aggregate (*Fabacea*) in the Flora of the Former USSR. **Genet Resour. Crop. Evol**, 44, 199-209 .
- Potokina, E.K., Eggi, E., 1999. Intraspecific Diversity of *Vicia sativa* L. and *Vicia angustifolia* R. deduced from Seed Protein Electrophoresis, **FABIS Newsletter**, 40, 13-17.
- Potokina, E.K., Vaughan, D.A., Eggi, E.E., Tomooka, N., 2000. Population Diversity of the *Vicia sativa* agg. (*Fabacea*) in the Flora of the Former USSR Deduced from RAPD and Seed Protein Analyses, **Genetic Resources and Crop Evolution**, 47 (2), 171-183 .
- Sağlamtimur, T., Tansı, V., Baytekin, H., 1990, **Yem Bitkileri Yetiştirme**, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Ders Kitabı No:74, Adana, s:95-96.
- Salih, F.A., 1992. Shambat-104, A New Faba Bean Cultivar For Gezira, Sudan. **Fabis Newsletter**. No:30, 20-22.
- Sammour, R.H., 1991. Using electrophoretic techniques in varietal identification, biosystematic analysis, phylogenetic relations and genetic resources management. **Journal of Islamic Academy of Sciences** 4(3); 221-226.
- Sammour, R., Mustafa, A.E., Badr, S., Tahr, W., 2007. **Genetic variations in accessions of *Lathyrus sativus* L.** Acta Bot. Croat. 66 (1), 1–13.
- SAS. 1999. The SAS system. Version 8. Copyright© 1999 by SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Sepetoğlu, H., 1992, **Yemeklik Dane Baklagiller**, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notları:24, İzmir, 262s.
- Şehirali, S., 1988, **Yemeklik Dane Baklagiller**, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1089, Ders Kitabı:314, Ankara, 435s.
- Sipahi, H., Akar, T., Özkara, R., Yildiz, M. A., Başpınar, E. ve Sayim, İ., 2009. Arpada (*Hordeum vulgare* L.) Depo Proteinini Elektforegramlarının Malt Kalitesi ile İlişkisinin Belirlenmesi **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi**, 2009, 18 (1-2): 1-10
- Slightom, J.L. and Chee, P.P., 1987. Advances in the Molecular Biology of Plant Seed Storage Proteins. **Biotech Adv**, Vol. 5; 29-45.
- Stegemann, H., 1983. Discrimination among Intraspecific. *Taxa Using Electrophoretic Data*. In: **Proteins and Nucleic Acids in Plant Systemic**, Jensen, U. and D.E. Fairbrothers (Eds.). Berlin. Springer-Verlag pp. 124-128.
- Beyazbenli, Ş., 2006. **Konya Bölgesinde Yayılış Gösteren Bazı *Vicia* L. (*Leguminosae*) Türlerinin Tohum Protein Profillerinin SDS-PAGE ile Belirlenmesi**. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, (Yüksek Lisans Tezi), Konya, 39 s.
- Tuncer, Ö. G. ve Avcıoğlu, R., 1993. **Adi Fiğ ve Sakız Baklası ile Arpa ve Tritikalenin Karışık Ekimlerinin Verim ve Diğer Bazı Özellikleri**

- Üzerinde Bir Araştırma**, Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, (Yüksek Lisans Tezi), Bornova-İzmir, 36 s.
- Ustimenko-Bakumovsky, G.V., 1983. **Plant Growing in the Tropics and sub-Tropics**. Mir Publishers, 273-279, Moscow.
- Valizadeh, M., 2001. Seed storage protein profile of grain legumes grown in Iran, using SDS-PAGE. **J Agric Sci Technol**. 3; 287-292.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000, **Kültür Sebzeleri**, Ege Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova, İzmir, 196s.
- Yaman, M., 1996, **Bakla Tarımı ve Eresen-87 Çeşidi**, Ege Tarımsal Araş.Enst., Çiftçi Broşürü No:64, Menemen-İzmir.
- Zekonis, R., Matis, B.A., Cochran, M.A., Al Shetri, S.E., Eckert, G.J. and Carlson, T.J., 2003. **Clinical evaluation of in-office and at-home bleaching treatments** *Operative Dentistry* 28(2) 114-121.
- Zuckerkindl, E. and Pauling, L., 1965. Molecules as documents of evolutionary history. **J Theor Biol** 8; 357-366.
- Zvinienė, N. and Pank, F., 1996. Data processing for numerical taxonomy in genus *Mentha* L. growing in Lithuania. **Proceedings of the International Symposium on Breeding Research on Medicinal and Aromatic Plants, Jun. 30-Jul. 4**, Quedlinburg, Germany, pp: 103-107.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma konusunu bana tez projesi olarak veren ve araştırmanın yürütülmesi süresince bana her zaman destek olan Sayın Hocam Prof. Dr. Mehmet ARSLAN'a, çalışma süresince hiçbir yardımını esirgemeyen değerli eşim Erdoğan BİNİCİ' ye ve de aileme teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Samandağ'da doğdum. İlköğretimi, Atatürk ve Samandağ İlköğretim Okulu'nda; ortaöğretimi Yüksel Acun Anadolu Lisesi'nde tamamladım. 2004 yılında Gazi Üniversitesi Biyoloji Öğretmenliği Bölümü'ne yerleştim ve 2009 yılında mezun oldum. 2009 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi'nde yüksek lisans eğitimine başladım.

2010-2011 yıllarında toplam bir buçuk sene Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Muş-Korkut Çok Programlı Lisesi'nde Biyoloji Öğretmeni olarak çalıştım. 2011 yılının Eylül ayından itibaren Hatay-Serinyol Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi'nde Biyoloji Öğretmeni olarak çalışmaktayım. Evli ve bir oğlan annesiyim.