T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BAZI AYHAN PATLICANI (*Solanum melongena* L.) GENOTİPLERİNİN MOLEKÜLER VE MORFOLOJİK KARAKTERİZASYONU

Hazırlayan
Nurdan ÖZCAN

Danışman
Doç. Dr. Hasan PINAR

Yüksek Lisans Tezi

Ocak 2020
KAYSERİ

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BAZI AYHAN PATLICANI (*Solanum melongena* L.) GENOTİPLERİNİN MOLEKÜLER VE MORFOLOJİK KARAKTERİZASYONU

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan
Nurdan ÖZCAN

Danışman
Doç. Dr. Hasan PINAR

Ocak 2020
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Nurdan ÖZCAN



YÖNERGEYE UYGUNLUK

"Bazı Ayhan Patlıcanı (*Solanum melongena* L.) Genotiplerinin Moleküler ve Morfolojik Karakterizasyonu" adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi' ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan

Nurdan ÖZCAN

Danışman

Doç.Dr. Hasan PINAR

Bahçe Bitkileri Bölümü A.B.D. Başkanı

Prof. Dr. Aydın UZUN

KABUL VE ONAY

Doç. Dr. Hasan PINAR danışmanlığında Nurdan ÖZCAN tarafından hazırlanan "Bazı Ayhan Patlıcanı (*Solanum melongena* L.) Genotiplerinin Moleküler ve Morfolojik Karakterizasyonu" adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

12/02/2020

JÜRİ:

Danışman : Doç. Dr. Hasan PINAR .....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Fatih HANCI .....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Nihat YILMAZ .....

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 16/02/2020 tarih ve 2020/15-10 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

18/02/2020

Prof. Dr. Mehmet AKKURT

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Araştırmam boyunca bilgi ve deneyimi ile beni yönlendiren danışman hocam sayın Doç. Dr. Hasan PINAR'a teşekkür ederim.

Hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini hiç esirgemeyen aileme sonsuz teşekkür ederim.

Nurdan ÖZCAN

Şubat 2020, KAYSERİ

BAZI AYHAN PATLICANI GENOTİPLERİNİN (*Solanum melongena* L.) MOLEKÜLER VE MORFOLOJİK KARAKTERİZASYONU

Nurdan ÖZCAN

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Ocak 2020
Danışman: Doç. Dr. Hasan PINAR

ÖZET

Bu çalışmada meyve rengi ve kullanım alanları bakımından dikkat çeken Ayhan patlıcanının 29 adet genotipinde morfolojik ve moleküler karakterizasyon yapılmıştır. Morfolojik karakterizasyon için UPOV (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği) kurallarınca belirlenmiş 41 adet özelliğin gözlemi ve ölçümü yapılıp sonucunda genotiplerin 2 ana gruba ve 4 alt gruba ayrıldığı tespit edilmiştir. Morfolojik karakterizasyon analizi sonucunda birbirine en yakın genotipler 8 farklı grup oluşturmuştur. Moleküler karakterizasyonda 12 adet ISSR ve 18 adet SRAP primeri kullanılmış ve bu iki yöntemden toplam 195 bant elde edilmiştir. Bantların 122 adedi polimorfik ve 73 adedi monomorfik olarak belirlenmiştir. Moleküler analiz yöntemleri kullanılarak yapılan karakterizasyon sonucunda SRAP tekniğinde polimorfizm oranı ortalaması % 60.90, ISSR tekniğinde ise polimorfizm oranı ortalaması % 63.14 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre Nevşehir ili Avanos ilçesi Ayhan köyünde uzun yıllardan bu yana yeyiştiriciliği yapılan hem patlıcan genotipleri arasında hem de ayhan patlıcanının kontrol olarak kullanılan genotipler arasında geniş genetik varyasyonun olduğu belirlenmiştir. Söz konusu genotipler patlıcan ıslahı programlarında kullanılabilecek niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Patlıcan, morfolojik karakterizsyon, ISSR, SRAP

MOLECULAR AND MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF SOME AYHAN EGGPLANT GENOTYPES (*Solanum melongena* L.)

Nurdan ÖZCAN

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences
Master Thesis, January 2020
Supervisor: Assoc Prof. Dr. Hasan PINAR

ABSTRACT

In this study, morphological and molecular characterization of 29 genotypes of Ayhan eggplant, which draws attention in terms of fruit color and usage areas, were performed. For morphological characterization, observations and measurements of 41 properties determined by UPOV (International Association for the Protection of New Plant Varieties) were made and the genotypes were divided into 2 main groups and 4 subgroups. As a result of morphological characterization analysis, the genotypes closest to each other formed 8 different groups. 12 ISSR and 18 SRAP primers were used for molecular characterization and a total of 195 bands were obtained from these two methods. 122 parts of the band are defined as polymorphic and 73 parts of the band are defined as monomorphic. As a result of characterization using molecular analysis methods, the mean polymorphism rate of SRAP technique was 60.90% and the mean polymorphism rate of ISSR technique was 63.14%. As obtained results, there are important genetic variation among Ayhan eggplant genoteypes, also control eggplant genotypes. These eggplant genetic materials can be used for eggplant breeding programs.

Keywords: Eggplant, morphological characterization, ISSR, SRAP

İÇİNDEKİLER

BAZI AYHAN PATLICANI GENOTİPLERİNİN (*Solanum melongena* L.) MOLEKÜLER VE MORFOLOJİK KARAKTERİZASYONU

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK i

YÖNERGEYE UYGUNLUK ii

KABUL VE ONAY iii

TEŞEKKÜR iv

ÖZET v

ABSTRACT vi

İÇİNDEKİLER vii

KISALTMALAR ix

TABLOLAR LİSTESİ x

ŞEKİLLER LİSTESİ xi

1. BÖLÜM

GİRİŞ 1

2. BÖLÜM

LİTERATÜR ÇALIŞMASI 9

3. BÖLÜM

MATERYAL VE METOT 16

3.1. Materyal 16

3.1.1. Bitkisel Materyal 16

3.2. Metot 17

3.2.1. Morfolojik Karakterizasyon 17

3.2.3. Moleküler Karakterizasyon 21

3.2.3.1. DNA İzolasyonu 21
3.2.3.2. ISSR Yöntemi ve Kullanılan Primerler 23
3.2.3.3. SRAP Yöntemi ve Kullanılan Primerler 23
3.2.3.4. DNA Görüntüleme 24
3.2.3.5. Verilerin Analizi 25
3.2.3.6. Primerlerin Polimorfizm Oranlarının Saptanması 26

4. BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA 27
4.1. Morfolojik Karakterizasyon Bulguları 27
4.1.1. Bitki Özelliklerine Ait Bulgular 27
4.1.2. Meyve Özelliklerine Ait Bulgular 30
4.1.3. Morfolojik Karakterizasyona Ait Analiz Sonuçları 36
4.2. Moleküler Karakterizasyona Ait Bulgular 37
4.2.1. SRAP Markır Analizi 37
4.2.2. ISSR Markır Analizi 40

5. BÖLÜM

SONUÇ ve ÖNERİLER 42
KAYNAKÇA 44
ÖZGEÇMİŞ 53

KISALTMALAR

FAO:	Food and Agriculture Organization
TÜİK:	Türkiye İstatistik Kurumu
ISSR:	Inter Simple Sequence Repeat
SRAP:	Sequence Related Amplified Polymorphism
°C:	Santigrat Derece
mg:	Miligram
cm^2:	Santimetre küp
kg:	Kilogram
ml:	Mililitre
µl:	Mikrolitre
rpm:	Revolutions per Minute
mM:	Milimolar
µM:	Mikromolar
NTSYS:	Numerical Taxonomy Multivariate Analysis System
UPGMA:	Unweighted Pair-Group Method With Arıthmetic Average
mm:	Milimetre
bç:	Baz çifti
%:	Yüzde
UPOV:	Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği
ng:	Nanogram

TABLOLAR LİSTESİ

Çizelge 1.1 Kıtalara göre dünya patlıcan üretimi (FAO 2017) 5

Çizelge 1.2 Dünya patlıcan üretiminin ülkelere göre dağılımı (FAO 2017)..... 6

Çizelge 3.1 Çalışmada kullanılan patlıcan genotipleri..... 16

Çizelge 3.2 Morfolojik karakterizasyonda kullanılan bitki özellikleri 17

Çizelge 3.3 Morfolojik karakterizasyonda kullanılan meyve özellikleri..... 18

Çizelge 3.4 Moleküler karakterizasyonda kullanılan ISSR primerleri ve açılımı..... 23

Çizelge 3.5 Moleküler karakterizasyonda kullanılan SRAP primerleri ve açılımı..... 24

Çizelge 4.1 Genotiplerin morfolojik karakterizasyon bitki özelliklerine ait bulgular 29

Çizelge 4.2 Genotiplerin morfolojik karakterizasyon meyve özelliklerine ait bulgular 31

Çizelge 4.3 SRAP primerlerinin polimorfizm tablosu..... 38

Çizelge 4.4 ISSR primerlerinin polimorfizm tablosu 40

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1 PCR cihazı ve jel elektroforez 25

Şekil 4.1 Ayhan patlıcanı bitkileri 28

Şekil 4.2 Ayhan patlıcanı AYH-1 ile AYH-12 arası genotiplere ait meyveler..... 35

Şekil 4.3 Ayhan patlıcanı AYH-13 ile AYH-29 arası genotiplere ait meyveler.....35

Şekil 4.4 Morfolojik karakterizasyon veri analizi sonucu oluşturulan dendrogram.....37

Şekil 4.5 Em10-Me11 primerlerine ait ilk 24 genotipin jel görüntüsü 38

Şekil 4.6 SRAP markır analizi sonucu oluşturulan dendrogram..... 39

Şekil 4.7 ISSR markır analizi sonucu oluşturulan dendrogram 41

1. BÖLÜM
GİRİŞ

Ülkemiz iklim ve toprak açısından farklı özellikleri bulunan birçok bölgeye sahiptir. Tarımın yapıldığı ilk bölgelerden birinin üzerinde olduğundan, kültüre alınan çoğu bitki türünün çeşitlilik merkezi ve mikro gen merkezi haline gelmiştir. Bu şekilde yoğun bir bitki endemizmi ortaya çıkmıştır. Bitki genetik kaynaklarımızın, çeşitli nedenlerden dolayı yok olma tehlikesi bulunmaktadır. Tarımı yapılan türlere ait bitki genetik kaynaklarındaki çeşitliliğin korunması, bitkisel üretimin sürdürebilirliği bakımından çok önemlidir (Tan ve İnal, 2003). Artan arazi çalışmaları, yerli çeşitlerin yerine ıslah edilmiş çeşitlerin yaygınlaşması, doğal afetler, şehirleşme, tarımsal sistem ve mücadele yöntemlerin farklılaşması, doğadan toplanarak tüketme gibi sebeplerden dolayı, bitkisel çeşitlilik azalmaktadır. Bu nedenle birçok ülke bitkisel kaynakların tespiti, korunması ve saklanması ile ilgili çalışmalar başlatmışlardır (Tan, 1992).

Bitki gen kaynakları, bitkinin uzun süre yetiştirildiği bölgedeki çevre ve iklim faktörlerine adaptasyonunu sağlayan ve bu durumu devam ettirecek olan genetik şifreleri taşırlar. Çevre faktörleri ve iklim değişikliklerinin neden olduğu farklı koşullara adapte olma, güncel hastalık ve zararlılara karşı direnç oluşturma, gelecekte oluşacak yeni ihtiyaçları karşılama konularında bitki genetik kaynakları önemli derecede fayda sağlayacaktır. Bitki genetik kaynakları ile ilgili birçok ülkede yapılmış farklı araştırma bulunur ve günümüzde de bu çalışmalar hızla sürdürülmektedir (Zhukovsky, 1951). Genetik kaynaklar bitkilerde performans artışı ve yeni çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla yabani ve modern çeşitlerden oluşan temel canlı kaynaklar olarak tanımlanır (Şakiroğlu, 2010).

Bitki genetik kaynaklarından ilk bahseden kişi Rus bilim adamı Nikolai I. Vavilov'dur. Vavilov'un genetik kaynakları toplayarak dünyada ilk ve en gelişmiş olan gen bankasını kurduğu bilinir. Ayrıca Vavilov'un bitki genetik kaynaklarının orijin merkezini ''Ekilen her bitki belirli bir bölgeden ıslah edilmiştir ve tüm yabani varyeteleri o bölgede yayılış göstermektedir'' şeklinde ifade ederek genetik kaynakların doğal yayılış alanlarıyla ilişkisini açıkça belirtmiştir (Kloppenburg, 2004).

Vavilov'un köken merkezlerinden ikisi (Yakın Doğu ve Akdeniz Merkezleri) Türkiye'yi içine almaktadır. Türkiye'nin yabani, geçit ve kültür formlarıyla birçok bitki türü için orijin merkezlerinden ve/veya çeşitlilik merkezlerinden biridir. Ayrıca, Türkiye antik tarımın başlangıcı olan kültüre alma merkezlerindendir. Bitki familyaları, cinsleri ve türleri açısından zengin bir çeşitliliğe sahip olan ülkemizde türlerin endemizmi oldukça yüksektir. Türkiye'nin bitki örtüsü, önemli yerel türlerin de birçok yabani akrabasını kapsar ve ekonomik açıdan önem arz eden birçok ağaç türü, tıbbi ve aromatik bitkiler, sanayi ve süs bitkilerini içinde bulunmaktadır (Tan, 2010).

Yerel çeşitler iki başlık altında sınıflandırılmaktadır. Bunlar autochthonous (yerli/otokton) ve allochthonous (yerli olmayan/ allokton) olarak ikiye ayrılır. Birincil yerel çeşitler (Primary landrace) tekrarlı in situ yetiştirici seleksiyonuyla belirli özellikleri bakımından geliştirilen bir çeşittir bitki ıslahı kullanılarak geliştirilmemiştir. İkincil yerel çeşit (Secondary landrace) bitki ıslahı sonucu geliştirilmiş yüksek oranda genetik olarak orijinal materyalden farklı olan çeşittir (Kell vd. 2009). Yerel çeşitler yaygın şekilde tarımı yapılmayan bitki türlerinden olduklarından günümüzde varlıklarını korumaktadırlar. Genel olarak bahçe bitkileri yerel çeşitlerinin (sebze, meyve, bazı aromatik ve tıbbi bitkiler) yok olma ihtimalleri daha düşüktür (Vetelainen vd., 2009:1-22). Kültür türlerindeki genetik farklılığın belirli seviyelerde yüksek olduğu, birincil ve ikincil gen merkezlerine oranla çok daha küçük olan alanları Vavilov(1940) "agro-ekolojik alan" olarak tanımlarken, Harlan (1975) bu alanları "mikro gen merkezi" olarak nitelendirilmiştir.(Balkaya vd., 2017).

Türkiye, çeşitli ekolojik bölgelere sahip, coğrafi ve iklimsel açıdan elverişli bir konumda olduğundan, hayvan ve bitki çeşitliliği açısından oldukça zengindir. Ekolojik çeşitlilik üç bitki coğrafya bölgesinin oluşumunu sağlamıştır. Avrupa'da görülen 11.600 kadar bitki türünün %75'i Türkiye'de 9500'ün üzerinde taxa ile temsil edilmektedir. Türkiye'nin bitki örtüsü, önemli yerel kültür bitkileriyle beraber bu türlerin birçok yabani akrabasını da kapsamaktadır. Ülkemizde, *Amygdalus* türleri, *Cucumis melo, Cucumis sativus, Cucurbita moshata, Cucurbita pepo, Lens culinaris, Lupinus* türleri, *Malus* türleri, *Medicago sativa,* diğer yıllık *Medicago* türleri, *Onobrychis viciifolia, Phaseolus vulgaris, Pistachio* türleri, *Prunus* türleri, *Pyrus* türleri, *Trifolium* türleri, *Vicia faba, Vitis vinifera* ve *Zea mays* gibi türlerin de mikro gen merkezidir (Harlan, 1951; Harlan, 1995).

Ülkemizdeki 9500 bitki türünün 3000'i endemik olarak bilinmektedir. Endemik türler ülke geneline yayılmıştır. Bu endemik türler Güney ve Güneydoğu Anadolu'nun dağlık kesimlerinde baskın olup, ülke genelinde bazı alanlarda yoğun haldedir. Trakya bölgesinde endemizm azdır. En yüksek endemizm İran-Turan Bölgesi'nde ve Akdeniz Bölgesi'nde görülmektedir. Birçok cins farklı alanlarda birbirinin yerini alan yakın endemik türler içermektedir. Ancak, çok sayıda endemik türün bölgelerin birleştiği veya birbirine geçtiği bitişik bölgelerle sınırlı olduğu görülmektedir. Endemik türlerin bölgelere göre dağılımı şu şekildedir: İran-Turan bölgesinde 1181, Akdeniz bölgesinde 1946 ve Avro-Sibirya bölgesinde 256 adet olup diğer. 1689 cinsin dağılım alanı tespit edilmemiştir (Ekim vd., 2000).

Ülkemiz birçok sebzenin mikro gen merkezidir. Birçok sebze türü Anadolu kökenlidir. Eko-coğrafik bölgelere adaptasyon sağlama süreci ve çiftçi seçimleri sonucu, yerel sebze çeşitleri bölgeler arasında büyük değişkenlik göstermektedir. Özellikle Türkiye'nin mikro alanlarında veya küçük bahçelerde yetiştirilen sebze türlerinde, kullanılan geleneksel tarım yöntemleri ve bazı türlerin bir araya getirilmesi sonucu oluşan melezlenmeler farklı formların ortaya çıkmasında büyük rol oynamaktadır (Tan, 2010). Yerel gen kaynakları, çeşit ıslah çalışmalarındaki en önemli faktörlerden birisi olan fenotipik varyasyonun temelini oluşturmaktadır (Bliss, 1981; Balkaya vd., 2010).

Ülkemizde bulunan 174 familya ve 1.251 cins içinde bulunan 9.222 bitki türünün 1/3'ü endemiktir (Karık, 2015). Avrupa kıtasında toplam endemik bitki türünün 2.750 adet olduğu bilinmekle birlikte ülkemizdeki endemizm oranıyla kıyaslanacak olursa ülkemizdeki endemizm oranının yüksek olduğu anlaşılmaktadır (Mutlu ve vd., 2009). Sebze türlerinin önemli bir kısmının (patlıcan, hıyar, havuç, ıspanak, soğan ve turp) birincil gen merkezi, Asya kıtası olarak bilinmektedir. Avrupa kıtası sadece Atlantik kıyılarıyla lahanagil familyası sebzelerine birincil gen merkezi olmuştur. Kavunun, karpuzun ve marulun ana vatanının Afrika kıtası olduğu yapılan araştırmalar sonucu belirlenmiştir (Lindqvist, 1960; Dane ve Liu, 2007; Pitrat, 2008). Ülkemiz, soğan (*Allium spp.*), bahçe pancarı (*Beta spp.*) ve bezelye (*Pisum spp.*) türlerinin birincil gen merkezi, (Balkaya ve Karaağaç, 2005), havucun (*Daucus spp.*) ise ikincil gen merkezi konumundadır (Stolarczyk ve Janick, 2011). Anadolu'nun kavun, hıyar, yazlık kabak, bal kabağı, taze fasulye, başlahana ve bakla türlerinin mikro gen merkezi olduğu bildirmiştir Tan (1996). Endemik bitkiler, yaşam alanı belirli bir bölgeyle sınırlı olan ve yalnızca dünyanın belirli bölgelerinde yayılış gösteren bitki türleridir.

Yabani lahana (*B. cretica*) (Edh vd., 2007), yabani turp (*R. raphanistrum*) (Kargıoğlu vd., 2010), yabani kereviz (*A. graveolens*) (Ugulu vd., 2009), yabani pancar (*B. adanensis, B. trojana, B. maritima*) (Ford-Lloyd ve Williams, 1975; Tan ve İnal, 2002), yabani havuç (*Daucus spp.*) (Başer vd., 2009); yabani roka (*Eruca spp.*) (Barlas ve Irget, 2011); yabani marul (*Lactuca spp.*) (Zohary, 1991), yabani kuşkonmaz (*A. lycicus, A. coodei, A. lycaonicus*) (Gonzalez Castanon ve Falavigna, 2005), yabani tere (*Lepidium spp.*) (Bona, 2014) ve madımak (*P. samsunicum*) (Yıldırımlı ve Leblebici, 1989) türleri ülkemizde bulunan önemli endemik sebze türlerini oluşturmaktadır. Ülkemizde kapsamlı sebze genetik kaynakları toplama çalışmaları, 1980'li yıllarda başlamıştır. Türkiye Ulusal Gen Bankasında muhafaza edilen materyalin %17'sini (9.015 adet) sebze tohumları oluşturmaktadır. Bu materyallerin 6.405 adedi yurt içinden toplanmış materyallerdir. En fazla tohum örneği, 1.273 adet ile fasulye olup büyük bir bölümünü kuru fasulye tohumları oluşturur. Ülkemizde en fazla biber, kavun, domates, bakla ve karpuz türlerinde gen kaynağı toplama çalışmaları yapılmıştır. Ülkemiz orijinli sebze genetik kaynaklarına ait tohumlar, yurt dışında bulunan önemli birçok tohum gen bankasında muhafaza edilmektedir. Dünya tohum gen bankalarında, 18 sebze türünde Türkiye orijinli toplam 14.348 adet sebze genetik kaynağı bulunmaktadır (Balkaya vd., 2017). 1990'lı yıllar itibariyle yerel çeşitlerimizin yerine; verim, kalite, standardizasyon ve stres şartlarına dayanıklılık gibi avantajlardan dolayı hibrit çeşitler geçmiştir. Örtü altında yetiştirilen sebzelerin bir çoğunu hibrit domates, biber, hıyar, patlıcan ve kabak çeşitleri oluşmaktadır (Balkaya vd., 2015). 1948 yılında Harlan tarafından toplanan havuç tohumları ülkemizin Ulusal Tohum Gen Bankasında bulunan en eski yerel sebze tohumlarıdır (Aykaş vd. 2016).

Patlıcan (*Solanum melongena* L.) Solanaceae familyası üyesi olup tropikal bir bitkidir. Patlıcan sıcak iklimde tek yıllık olarak gelişim gösterirken tropik iklimlerde çok yıllık bir bitkidir. Patlıcanın ana vatanı Hindistan olarak bilinir ve Afrika'da bazı yabani türleri bulunur. Ülkemizde patlıcan örtü altında ve açık alanda yetiştiriciliği yapılır (Osidacz ve Ugri, 2013). Patlıcan türleri yüksek şeker, yüksek antosiyanin, fenol, serbest indirgen şeker, amid proteinleri, kuru madde ve glikoalkaloid içeriğine sahiptir. Yüksek glikoalkaloit içeriği acı bir tat oluşturmaktadır (Ali vd., 2011). Vitamin ve mineral içeriği bakımından oldukça önemli olmakla beraber meyvesi güçlü bir antioksidandır. Mineraller, vitaminler ve bazı polifenoller bakımından oldukça zengindir (Sudheesh vd., 1999; Nisha vd., 2009).

Bu nedenle ekonomik değere sahip bir sebzedir (Topçu vd., 2016). Patlıcanın yaprak özütleri astım, bronşit, kolera ve dizüri hastalıklarına fayda sağlamakta, meyveleri ve kan kolesterolünü düşürmek oldukça önemlidir (Kashyap vd., 2003). Patlıcanın fosfor(P), kalsiyum(Ca), potasyum(K) ve magnezyum(Mg) gibi mineral madde içeriği bakımından oldukça zengindir (Stommel ve Whitaker, 2003, Savvas ve Lenz, 1996). Patlıcan küçük, yuvarlak, yeşil, kalın kabuklu, sert etli ve meyvesi acı tada sahip olan Afrika yabani türlerinden biri olan *Solanum incanum*'dan geldiği düşünülür (Barchi vd., 2010).

Patlıcanın Asya, Afrika, Akdeniz Bölgesi ve Güney Amerika'yı kapsayan subtropik bölgelerde hem açıkta hem de örtü altında üretimi oldukça yaygınlaşmıştır (Mutlu vd., 2008).

FAO 2017 verilerine göre dünyada toplam patlıcan üretimi 1.858.253 milyon hektar alandan 52.309.119 milyon ton civarındadır. Üretimin Asya'da %93,8'i, Afrika'da %3,6'sı, Avrupa'da %1,8'i ve Amerika'da % 0,8'i yapılmaktadır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1 Kıtalara göre dünya patlıcan üretimi (FAO 2017)

Kıtalar	**Üretim Miktarı (ton)**	**Üretimdeki Payı (%)**
Asya	49.081.305	93.8
Afrika	1.896.091	3.6
Avrupa	927.715	1.8
Amerika	402.271	0.8

Dünyada en fazla patlıcan üretimi yapan ülke, yaklaşık 32.8 milyon ton üretimle Çin'dir. İkinci sırada 12.5 milyon ton ile Hindistan, üçüncü sırada 1.3 milyon ton'luk üretimle Mısır izlemektedir. Ülkemiz yaklaşık 883.917 ton üretim ile dördüncü sırada yer alırken ülkemizden sonra sıralamayı İran, Endonezya, Japonya, İtalya, Filipinler ve İspanya izlemektedir (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2 Dünya patlıcan üretiminin ülkelere göre dağılımı (FAO 2017)

Ülkeler	**Üretim Miktarı (ton)**	**Üretim Alanı (hektar)**
Çin	32.883.567	786.266
Hindistan	12.510.000	733.000
Mısır	1.307.793	48.253
Türkiye	883.917	25.592
İran	654.149	21.255
Endonezya	535.436	43.905
Japonya	307.800	9160
İtalya	286.473	9449
Filipinler	241.901	21.446
İspanya	225.912	3580

Ülkemiz sebze üretimi 2018 yılında 30 milyon ton iken 2019 yılında sebze üretim miktarında % 3,5 artarak 31,1 milyon ton olmuştur. Fakat patlıcan üretim miktarında % 1,6'lık bir azalma söz konusudur. Patlıcan üretimi ülkemizde 119.292 dekar alanda 836.284 tondur ve dünya patlıcan üretiminin yaklaşık %2'sini oluşturur. 2018 yılı verilerine göre dekara patlıcan verim değeri, ülkemizde ortalama 7010 kg'dır (TÜİK, 2018). Orta Anadolu Bölgesinde (Kırıkkale, Aksaray, Niğde, Nevşehir, Kırşehir, Kayseri, Sivas, Yozgat) toplam patlıcan üretim alanı 4.396 da ve üretim miktarı ise 9.547 tondur. Nevşehir ilinin patlıcan üretimi 874 da alanda 2.121 ton olup Avanos ilçesi ise bu miktarın 570 da alanda 1.425 ton üterim ile yarısından fazlasını oluşturur (TÜİK, 2018).

Patlıcan genetik kaynakları, ülkemizden toplanan ve dünyanın farklı tohum gen bankalarında muhafaza edilen patlıcan tohumlarının Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ulusal Tohum Gen Bankası'nda 192 adet, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Tohum Gen Bankası'nda 177 adet, Almanya Tohum Gen Bankası'nda 11 adet, Hollanda Tohum Gen Bankası (CGN)'nda 88 adet, Bulgaristan Tohum Gen Bankası'nda 6 adet olmak üzere toplam 474 adet olarak muhafaza edilmektedir. Ülkemizde sebzelerde çeşit geliştirmenin ilk çalışmaları, 1960'lı yıllarda tarımsal araştırma enstitülerinde başlamıştır. Bu çalışmalar sonucunda patlıcan çeşitleri ilk olarak 1964 yılında, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Topan 374 ve Kemer 27 çeşitleri olarak tescil ettirilmiştir. Son elli yılda yerel genetik kaynaklardan yararlanılarak yürütülen çeşit ıslah programları sonucunda 15 sebze türünde 75 adet açıkta tozlanan sebze çeşidi tescil

edilmiştir. Patlıcan çeşitleri olarak Topan 374 (2), Kemer 27 (2), Balıkesir -76 (1), Pala-49 (1), Halep-18 (2), Aydın Siyahı-55 (2) gösterilebilir (Balkaya vd., 2017).

Genetik çeşitlilik karakterizasyonu morfolojik ve moleküler olarak yapılır. Morfolojik karakterizasyon kolay ve subjektif bir yöntemdir çok güvenilir sonuçlar vermeyebilir. Morfolojik karakterizasyonun kullanımını zorlaştıran faktör çevre şartlarının fizyolojik özellikleri etkilenmesidir (Ferreira, 2006:121-128). Bitki genetik kaynaklarının karakterizasyonunda biyokimyasal, morfolojik ve moleküler markörler kullanılır. Bitki genetik kaynaklarında yapılan ilk karakterizasyonlar morfolojik, fizyolojik ve sitolojik özellikler incelenerek yapılmıştır. Süreyi hızlandırıp ve aşamayı güçlendirmek amacıyla biyokimyasal markörler geliştirilmiştir. Günümüzde moleküler markör çalışmaları hız kazanmıştır (Scarano vd., 2002).

Genetik karakterizasyon araştırmaları, popülasyon içi ve popülasyonlar arası genetik çeşitlilik derecesinin belirlenmesi, koruma programlarının geliştirilmesi, kültüre alma ve göç yollarının tespiti gibi çalışmalar bakımından önemlidir. Genomun özgün bir bölümünde tanımlama yapmak için birçok markör sistemi kullanılmaktadır. Bu markör sistemlerinden biri de DNA temelli markör sistemidir (Özşensoy ve Kurar, 2012). DNA markörleri, bir tür içerisindeki farklı bireylerde dizi polimorfizmi gösteren DNA bölgeleridir ve varyasyon belirlemede günümüzde en sık kullanılan yöntemdir (Liu,1998). Polimeraz Zincir Reaksiyonunun (PZR) keşfinden sonra genetik araştırmalarda PZR temelli markörler daha fazla tercih edilmiştir. Karry Mullis tarafından 1985 yılında ilk defa kullanılan bu yöntem sonucunda genomun özgün bölgelerinin *in vitro* şartlarda çoğaltılabilmesi ve elektroforez teknikleri ile görüntülenmesi sağlanmıştır.

DNA teknolojisi ve moleküler biyolojide ekonomik, kolay ve polimorfik olmaları açısından özellikle PZR temelli DNA markör sistemleri (RFLP, RAPD, EST, STS, SSCP, AFLP, STR ve SNP) genetik çalışmalarda kullanılımı yaygınlaşmıştır (Weber ve May, 1989; Liu, 1998). Geçen 20 yıldan bu yana RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism), RAPD (Random Amplified Polimorphic DNAs), AFLP (Amplified Fragment Length Polimorphisms), SSR (Simple Sequense Repeats) ve SNP (Single Nucleotid Polymorphism) gibi moleküler markır teknikleri geliştirilmiştir. Bu markırlar birçok bitki türünde başarıyla kullanılmış ve günümüzde de kullanılmaktadır (Jones vd., 1997).

Türlerin ve çeşitlerin spesifik özelliklerini tanımlamak için morfolojik karakterizasyon gereklidir ve UPOV (1991) bu nedenle patlıcan bitki çeşitliliği yapısında ve genotip-fenotip ilişki analizinde başlangıç noktası olmuştur. Ayrıca, patlıcan çeşitlerinin genetik tabanı genişletilirken hibridizasyon için ebeveyn seçiminde bireysel katılımları ve çeşitlerin genetik bir rehber olarak tanımlanmasında da faydalıdır (Naujeer vd. 2009).

Bu genetik kaynakların en önemlilerinden biri olan ve Nevşehir ili ile çevresinde yetiştiriciliği yapılan Ayhan patlıcanı olarak adlandırılan patlıcan genotipidir. Ayhan patlıcanı leylak rengine çalan mor ve beyaz renkli, yuvarlak şekilli meyvelere sahiptir. Közlemelik olarak kullanılmasıyla beraber özellikle yetiştirildiği bölgedeki insanlar tarafından kurutmalık, taze tüketim ve salamura olarak farklı şekillerde tüketilmektedir. Ancak üretim üreticilerin kendi tohumlarını kendilerinin elde etmesiyle yapıldığından verimlilik gitgide azalırken, hastalıklara hassasiyet, üretim bölgelerine yeni hastalık ve zararlıların girmesiyle üretimi kısıtlamaya başlamıştır. Aynı zamanda pazar ve marketlerde üniform olmayan meyve boyu ve rengine sıkça rastlanmaktadır. Bu çeşitte verimlilik ve kalite artırılmadığı zaman üretimi bölgeye has çeşitin zamanla deforme olması olasıdır. Bu durumda bölgede genetik çeşitliliğin belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu çalışmanın amacı çeşit geliştirilmek ve olası ıslah çalışmalarında kullanılmak üzere moleküler ve morfolojik çalışmalar yaparak populasyon içerisindeki varyasyonu belirlemektir.

2. BÖLÜM
LİTERATÜR ÇALIŞMASI

Patlıcan (*Solanum melongena L.*) (2n=24) 1000'den fazla türü içeren yüksek fenotip ve genotip çeşitliliği bulunan *Solanum* cinsi içinde bulunmaktadır. (Fukuoka vd., 2010). Patlıcanın kromozom sayısı 2n = 24 ve genom büyüklüğü yaklaşık 956 Mbp olan bir diploiddir (Sękara vd. 2007). İlk yetiştirilen patlıcan bitkilerinin boyları uzun, yaprak, gövde ve kaliksleri iri dikenli, meyveleri küçük, acı, sert yapılı ve yüksek miktarda tohum bulundurduğu belirtilmiştir (Swarup, 1995). Lester vd. (1998)'da *Solanum melongena*'nın dolaylı olarak Hindistan ve Çin'in Güneydoğusunda kültüre alınış yabani *Solanum incanum*'dan türetilmiş olabileceğini ve *Solanum aethiopicum* ve *Solanum macrocarpon*'un Afrika'da bulunan yabani akrabaları *Solanum anguivi* ve *Solanum dasyphyllum*'dan geliştiğini savunmaktadır. Patlıcanın kültüre alındığı bölge Çin, Hindistan, Tayland olarak bilinmektedir. Hindistan'da büyük meyvesi bulunan patlıcanların, 4. yüzyılda Çin'de, küçük meyveye sahip patlıcanların ise 9. yüzyılda Afrika'da kültüre alındığı sanılmaktadır (Daunay ve Janick, 2007). Patlıcan milattan önce 3.yüzyıldan beri bilinip 1500 yıldır Asya'da kültürünün yapıldığı düşünülür (Kashyap vd., 2003). Güneydoğu Asya'dan batıya getirilen patlıcan önce Batı ve Kuzey Afrika'ya, 17. yüzyıl başlarında da Akdeniz Havzası ve Avrupa'ya yayılmıştır (Daunay vd., 2001:251-274). Patlıcan, üretim alanı ve miktarı bakımından önemli bir türdür. Hindistan'da sebzelerin kralı olarak tanımlanır (Daunay ve Janick, 2007). Laumonnier, (1952) patlıcanın anavatanının Hindistan olduğu belirtilmiştir. Patlıcanın Hindistan'dan sonra batıya doğru yayılımı ilerlemiştir. Avrupa'ya girişi İspanya üzerinden gerçekleşmiştir. Avrupa'da 13. ve 14. yüzyıllarda patlıcan yetiştiriciliği yapıldığı bilinmektedir. Anadolu'ya patlıcanın girişi 16. yüzyıl sonları veya 17. yüzyıl başında olmuş ve yayılmıştır. Amerika'ya ise Amerika Kıtası'nın keşfinden sonra yayılmıştır (Zhukowsky, 1958).

Patlıcanın genotipleri arasındaki genetik farklılık ve akrabalıkları belirlemede SSR markırlarının, yakın akrabalık ilişkilerini belirlemede AFLP markırlarından daha uygun olduğu belirlenmiştir (Haiyan vd., 2013).

Hindistan'a özgü bir çeşit olan Brinjal patlıcan melezi SM2 ile Nimbkar Green Round isimli patlıcan çeşidi arasındaki melezlerde yapılan kalıtım çalışmalarında; dikenliliğin dominant tek bir gen tarafından kontrol edildiğini bidirmiştir (More, 1982). Patlıcanda yapılan başka bir araştırmada gövde, yaprak ve yaprak sapı üzerindeki dikenliliğin tek bir gen tarafından kontrol edildiği bildirilmektedir (Patil ve More, 1984). Patlıcanda eklemeli genlerin meyvenin boyunu, çapını ve meyvenin ağırlığını etkilediği, bu etkinin bitki başına verim ve bitki yüksekliği dışında bütün karekterlerde yarı dominant olduğu belirtilmiştir. Bitki başına verim ve bitki yüksekliğinde ise üstün dominant ve tam dominant bir etkinin varlığını, meyve çapının ve ağırlığının temelde dominant allel genler tarafından kontrol edildiği bildirilmiştir (Dixit vd.,1984). Singh vd. (1985) yapıtığı bir çalışmada patlıcanda meyve uzunluğu, genişliği, şekli ile dal başına meyve sayısının kalıtımla kolaylıkla farklı genotiplere aktırabildiğini tespit etmiştir. Baykal vd. (2010), Türkiye'nin güneyinde bulunan patlıcan bitkilerinde ki *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae*'nin ISSR (Inter Simple Sequence Repeat) ve RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) markörleri kullanılarak moleküler olarak tanımlanması yapmışlardır.

Patlıcanda yapılan bir morfolojik karakterizasyon çalışmasında, Afrika patlıcanındaki yetiştiriciliği artırmak için mevcut bitki çeşitleri morfolojik özellikler kullanılarak sistematik olarak karakterize edilmiştir. *Solanum aethiopicum* (16 adet), *Solanum macrocarpon* (Gboma patlıcanı) (9 adet) ve *Solanum anguivi* (3 adet) üç türden yirmi sekiz Afrika patlıcanı standart morfolojik tanımlayıcılar kullanılarak karakterize edilmiştir. Araştırma, Rastgele Komple Blok Tasarımında (RCBD) üç tekrar ile gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, incelenen üç *Solanum* türü arasında belirgin ve geniş farklılıklar olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, *Solanum aethiopicum* ve *Solanum anguivi* çizgileri arasında birçok benzerliğin olduğunu belirlemişlerdir. Bu, iki materyalin *Solanum makrokarpondan* daha yakın olduğu gösterilmiştir (Osei, 2010).

Patlıcanın yabani akrabaları yaygın olarak patlıcanın ıslahı için kullanılır, ancak genetik gelişme özelliklerin kalıtımının genetik temeline dayanır. Yapılan bir çalışmada, biri oryantal diğeri de rastlantısal sitoplazmalı iki patlıcan hattı, *Solanum insanum*, *Solanum anguivi* ve *Solanum lichtensteinii* olmak üzere üç yabani türü temsil eden dört testçi ile çaprazlanmıştır. Line x Tester cross toplam sekiz türler arası melez popülasyonu geliştirilmiştir. Ebeveynler ve melezleri, 3 biyokimyasal, 12 morfolojik ve 8 Domates

Analizör bazlı tanımlayıcı için değerlendirilmiştir. İncelenen 23 özelliğin tümü için önemli miktarda varyasyon elde edilmiştir. İncelenen 12 özellik için pozitif heteroz, 11 özellik için negatif heteroz saptanmıştır. Genel olarak, *Solanum anguivi* ve *Solanum lichtensteinii* biyokimyasal özelliklerin gelişimi için daha iyi olup, *Solanum insanum* morfolojik özellikler için daha iyi bir tester olmuştur (Kaushik, 2019).

Türkiye, bitki genetik kaynakları ve genetik çeşitlilik açısından dünyanın en önemli ülkelerinden biridir. Genetik kaynaklar morfolojik ve agronomik özelliklerle karakterize edilir. Yerel popülasyonları ortadan kaybolmadan önce toplamak, karakterize etmek ve değerlendirmek gerekmektedir. Morfolojik karakterizasyon, genetik kaynakların tanımlanması ve sınıflandırılmasının ilk aşamasıdır.

Balkaya vd. (2017) yaptığı bir çalışmada, Türkiye'nin farklı eko-coğrafi bölgelerinden toplanan patlıcan popülasyonlarının morfolojik varyasyonlarındaki benzerlik ve farklılıkları tespit etmek amaçlanmıştır. Yetmiş beş patlıcan popülasyonu, IBPGR tarafından belirtilen standart morfolojik tanımlayıcılar kullanılarak karakterize etmişlerdir. Meyve karakterlerindeki fenotipik çeşitlilik de değerlendirilmiştir. Bu karakterler arasındaki ilişkileri belirlemek ve grupların tanımlanması için meyve özellikleri hakkında bilgi edinmek amacıyla Küme ve Temel Bileşen Analizi (PCA) yapılmıştır. Temel bileşen analizi, ilk dört temel bileşen ekseninin toplam çok değişkenli varyasyonun %71.38'ini açıkladığını göstermiştir. Sonuçlar, ayrıntılı patlıcan popülasyonlarında meyve özelliklerinde birçok farklılık olduğunu göstermiştir. Popülasyonlar arasındaki morfolojik farklılıkları değerlendirmek için bir dendrogram hazırlanmıştır, oldukça geniş varyasyon elde edilmiştir.

2001-2007 yılları arasında yapılan bir çalışmada Kastamonu, Sinop, Samsun, Amasya, Yozgat, Kayseri, Nevşehir, Adana, Mersin, Niğde, Hatay, Osmaniye, Artvin, Tekirdağ, Kırklareli, Edirne, Çanakkale illerinden 1619 adet sebze materyali toplanmış, 1820 materyalde üretim-yenileme çalışması yapılmıştır. Bununla beraber 179 domates, 185 biber ve 150 patlıcan materyalinde morfolojik karakterizasyon çalışması yapılmıştır (Mutlu vd., 2007).

Araştırma ve muhafaza açısından zengin patlıcan genetik kaynaklarına sahip olan Mauritius'ta yapılan bir çalışmada, 27 *Solanum melongena*, iki *Solanum macrocarpor*, bir *Solanum migrum*, üç *Solanum riolaceum* ve bir *Solanum torum* farklı karakterlerin katılımı için morfolojik karakterizasyon yapılmıştır. 9 kantitatif ve 14 kalitatif özellik

(IBPGR 1990) karakterize edilmiştir. Melezleme için genetik olarak farklı ebeveynlerin seçiminde, yüksek agronomik önemi olan birçok ilişkili özellik ile verim potansiyeli arasında önemli (P <(0.01) korelasyonlar belirlenmiştir. Verim ile, yaprak alanı (r 0.2), meyve uzunluğu ve genişliği (r> 0.5) ve meyve ağırlığı (r = 0.8) arasında pozitif koreleasyon belirlenirken, bitki başına meyve sayısı (r = -0.6) ve bitki yüksekliği (r = -0.5) negatif korelasyon belirlenmiştir (Naujeer, 2009).

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütülen bir çalışmada 39 adet patlıcan genotipi kullanılarak morfolojik karakterizasyon yapılarak genotipler areasındaki genetik benzerlik/farklılıklar belirlenmiştir (Çürük ve Dayan, 2017). Patlıcan, tropik ve subtropikler üzerinde dünya çapında yetiştirilen önemli bir sebze ürünüdür. Bakteriyel solgunluk (*Ralstonia solanacearum*)'un neden olduğu, özellikle nemli tropik bölgelerde mahsulün en ciddi hastalıklarından biridir. Yürütülen bir çalışmada 26 adet patlıcan genotipi kullanılarak bakteriyel solgunluğa tolerans belirlenmiştir. Genotipler, 40 basit dizi tekrar (SSR) markeri kullanılarak karakterize edilmiştir. 34 markör polimorfik bulunmuş ve her markör için ortalama dört allel olmak üzere toplam 136 allel elde edilmiştir. EES-050, EES-065 ve EES-066 markörleri söz konusu özellikle ilişkili olduğu belirlenmiştir (Pandey, 2019). Türkiye'nin farklı coğrafi bölgelerinden toplanan patlıcan genotiplerinin moleküler karakterizasyonu SSR ve RAPD markörleri kullanılarak yapılmıştır. Beş SSR lokusunun amplifikasyonu ile mikrosatellit lokusu başına allel sayısı 2 ila 10 arasında değişmiş ve toplam 24 allel belirlenmiştir. En yüksek allel sayısı, emf21H22 lokusunda (10 allel) belirlenmiş olup; bunu sırasıyla sırasıyla beş ve dört allel şeklinde emh11O01 ve emf21C11 izlemiştir. Lokus ortalama allel sayısı 4.8 olarak belirlenmiştir. 11 RAPD primeri kullanılarak, aralarında 29 polimorfik olan 100 bant amplifiye edilmiştir. Primer başına bant sayısı 7 (OPH10, OPH19, OPH20, OPH03) ile 14 (OPB07) arasında değişmiştir. Primer OPB07 % 64 oranla en yüksek polimorfizme sahip olurken, primerlerin geri kalanı % 50'den az polimorfizm vermiştir (Demir vd., 2010).

Yerel genotiplerin toplanması ve karakterizasyonu, herhangi bir çeşit geliştirme programı için ön şarttır. Bu konuda yapılan bir çalışmada, bazı yerel patlıcan genotipleri ve gelecekteki yetiştirme programı için yabani akrabaları arasında moleküler çeşitliliği ve polimorfizmi belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmada 25 adet yerel patlıcan genotiplie 2 adet yabani akraba genotip kullanılarak moleküler karakterizasyon yapılmıştır.

Genotiplerin moleküler karakterizasyonu için 5 adet SSR primeri (EPSSR82, smSSR01, EM114, EM120 ve smSSR04) kullanılmıştır. En yüksek polimorfizm EPSSR82 ve smSSR01 primerlerinden elde edilmiştir. SSR markörlerinin Polimorfizm bilgi içeriği (PIC), ortalama 0.54 değeri ile 0.37-0.67 arasında değişmiştir. Genetik benzerlik 0.49 (smSSR01) ila 0.72 (EPSSR82) arasında değişmiş ve ortalama 0.61 değeri belirlenmiştir. Elde edilen dendograma göre genotipler iki ana kümeye (I ve II) ayrılmışlardır. Yabani türlerden *Solanum villosum* diğer genotiplerden ayrılarak ayrı bir kümede yer almıştır. Ayrıca, yabani *Solanum sisymbriifolium*, 13 yerel patlıcan genotipi ile birlikte aynı kümeyi oluşturarak yakın bir ilişki gösterdiği rapor edilmiştir (Hoque vd., 2018).

Patlıcan, çeşitli toprak kaynaklı hastalıklara karşı oldukça hassastır. Yapılan bir çalışmada, bakteriyel solgunluğa tölerans için yabani patlıcanlar *Solanum nigrum*, *Solanum violaceum* ve *Solanum mincanum*'un bölgelerinden korunan nükleotit bağlama bölgesi-lösin zengin tekrar (NBS-LRR) bölgeleri için dejenere PCR primerleri kullanılarak karakterizasyon yapılmıştır. Yapılan ön çalışmada bakteriyel solgunluk patojenine, *Ralstonia solanacearum*'a töleranslı genotipler belirlenmiştir. Söz konusu genotiplerin bakteriyel solgunluğa töleranslı patlıcan çeşitlerinin geliştirilmesinde kullanılabileceği beyan edilmiştir (Dev vd., 2018).

Topçu vd. (2016) yürütmüş oldukları bir çalışmada moleküler karakterizasyon için 5 adet RAPD ve 2 adet SSR primeri kullanmış ve toplam 28 bant elde etmiştir. Bantların 26 adedi polimorfik, 2 adedinin ise monomorfik olduğu belirlenmiş ve polimorfizm oranının %92.8 olduğu belrlenmiştir. Morfolojik ve moleküler özellik verilerinin analizi sonucunda bulunan benzerlik matrisinin UPGMA gruplandırmasıyla gen havuzunda olan patlıcan saf hatları arasındaki genetik ilişki derecesi belirlenmiştir

Pınar vd., (2017) yaptığı bir çalışmada Kayseri yöresinden seçilen 10 adet Yamula patlıcanı genotipi ile birer adet Manisa patlıcanı ve Anamur tipi hibrit patlıcan çeşidinin genetik benzerliği ISSR markır yöntemi kullanılarak belirlemişlerdir. 12 patlıcan genotipinde kullanılan 15 ISSR primerinden 8'inde polimofizm elde edilmiştir. Toplam bant sayısı 127 olup primer başına ortalama 8.47 bant olduğu ve. polimorfizm oranının %21.3 olduğu belirlenmiştir. UPGMA dendrogramına göre tüm genotipler arasındaki genetik benzerlik %94 olarak tespit edilmiştir.

Tiwari vd., (2009) tarafından yapılan bir çalışmada 19 adet çeşit ve yerel patlıcan genotiplerinin moleküler karakterizasyonunda 29 RAPD primeri kullanılmış ve bunlardan 2 adet RAPD primerinin (OPW 11 ve OPX 07) genotipleri birbirinden ayırmada kullanılabileceği rapor edilmiştir.

Ali vd. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada Çin orijinli patlıcanlarda ISSR ve RAPD teknikleri kullanılarak genetik çeşitlilik belirlenmeye çalışılmıştır. Genetik çeşitliliğin belirlenmesinde RAPD markırlarının ISSR markırlarından daha etkili olduğu rapor edilmiştir. Çalışmada 143 adet patlıcan genotipi analiz edilmiş 2 ana grup ve 8 alt grup elde edilmiştir.

Li vd., (2010), yaptıkları çalışmada 55 SRAP primer kombinasyonu kullanılarak 56 adet *Solanum* türünde genetik çeşitlilik belirlenmiştir. Elde edilne bulgulara göre toplam 635 polimorfik bant elde edilmiştir. Kümeleme analizi sonucu 3 grup elde belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan tüm patlıcan genotipleri arasındaki genetik benzerlik katsayıları 0.04 ile 0.96 arasında değişmiş olup, genotipler arasında ortalama benzerlik katsayısı 0.78 olarak belirlenmiştir.

86 adet kültürü yapılan ve iki adet yabani genotipin oluşturduğu gen havuzunda 23 SSR primeri kullanılarak genetik varyasyon incelenmiş olup, çalışmada 19 adet primerin polimorfik bant verdiği, bunlardan dördünün (EM117, EM155, EM126, EM127) çoklu polimorfik bantlar verdiği bildirilmiştir (Wang vd., 2010).

Patlıcanda yapılan başka bir çalışmada 236 SSR markörü ile yapılan haritalama çalışmalarında 14 bağlantı grubu oluşturulmuştur. Bağlantı haritasının mesafesi 959.1 cM, markır ortalama uzaklığı 4.3 cM olduğu belirlenmiştir. Markırlar ile kalitatif ve kantitatif özelliklerin haritalanmasının, patlıcan ıslah çalışmalarında kullanılabilecek bir yöntem olduğu bildirilmiştir (Nunome vd., 2009).

Yapılan bir çalışmada 32'si Burdur ilinin farklı bölgelerinden toplanan 32 adet patlıcan genotipi ile 5'i diğer farklı illerden biri ise kontrol grubu olmak üzere toplam 38 patlıcan genotipi kullanılarak morfolojik ve moleküler karakterizasyon yapılmıştır. 40 adet morfolojik özellik ile 5 adet RAPD markörü kullanılarak yapılan karakterizasyon çalışmasında morfolojik verilere göre genetik benzerlik oranları 0.29 ila 0.91 arasında, moleküler verilere göre ise 0.84 ila 0.98 arasında değiştiği rapor edilmiştir. RAPD yöntemi ile üretilen moleküler veriler, morfolojik verilerle karşılaştırıldığında, genetik çeşitliliği ortaya çıkarmak için yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, genetik

varyasyonları doğrulamak için diğer moleküler yöntemlere dayanan çalışmalar gerekmektedir. Bölgesel genetik popülasyonların, gelecekte yapılacak ıslah çalışmaları için iyi bir kaynak olabilecek geniş bir patlıcan genetik çeşitliliği tespit edilmiştir (Boyacı, 2015).

Coğrafi olarak uzak üç ikincil çeşitlilik merkezinden (Çin, İspanya ve Sri Lanka) 28 patlıcanın 52 katılımının çeşitliliğini ve ilişkilerini 28 morfolojik tanımlayıcı ve 12 SSR moleküler markörü kullanarak değerlendirmiştir. Morfolojik özellik için geniş bir varyasyon bulunmuş ve bu özelliklerin 22'si için üç çeşitlilik merkezi arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. PCA analizi, üç kökenden patlıcanların morfolojik olarak farklılaştığını ve üç ikincil çeşitlilik merkezinden her birine erişimin tipik bir morfolojik özellik kombinasyonu olduğunu göstermiştir. Bu bağlamda, ayrımcı analizler, katılımların sadece altı özellik kullanılarak kökenlerine göre doğru bir şekilde sınıflandırılabileceğini göstermiştir. SSR karakterizasyonu 110 aleli tanımlanmıştır. Birçok alelin her bir köken için özel olduğu belirlenmiş, ancak herhangi bir köken için evrensel alel belirlenememiştir. PCA analizi, kökenler arasındaki genetik farklılaşmanın morfolojik özelliklerden daha az belirgin olduğunu göstermiştir ancak lokus yapısının analizi, genotiplerin çoğunlukla kökenine göre gruplandığını göstermiş aynı zamanda üç ikincil çeşitlilik merkezi arasında göç kanıtı sağlamıştır. Her köken içindeki genetik çeşitlilik (HT) yüksek olup, HT = 0.5400 (Sri Lanka) ve HT = 0.4943 (Çin) arasında değişirken, kökenler arasındaki standartlaştırılmış genetik farklılaşmanın (G'ST = 0.2657) yakın olduğu belirlenmiştir. Morfolojik ve SSR mesafeleri arasındaki korelasyon r = 0.044 olduğu tespit edilip, bu da her iki verinin germplazmanın korunması ve patlıcanın üremesi için tamamlayıcı olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar genetik kaynakların yönetimi, ıslah programları ve patlıcanın evrimsel çalışmaları ile ilgilidir (Prohens vd., 2012).

3. BÖLÜM
MATERYAL VE METOT

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Araştırma Birimi'ne ait laboratuvarlarda yürütülmüştür.

3.1. Materyal

3.1.1. Bitkisel Materyal

Bu çalışmada 29 adet Ayhan patlıcanı genotipi, kontrol grubu olarak da birer adet Yamula patlıcanı, Adana Topak patlıcanı ve Kemer patlıcanı genotipi kullanılmıştır. Ayhan patlıcanı materyalleri Nevşehir ili Avanos ilçesi Ayhan Köyü bölgesinden 29 genotip olmak üzere toplanmıştır. Kontrol genotipleri ise aynı şekilde çeşitlerin yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlardan tedarik edilmiştir. Kullanılan genotipler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Çalışmada kullanılan patlıcan genotipleri

Sıra No	Genotip Adı	Açıklama
1	AYH-1	Ayhan Patlıcanı
2	AYH-2	Ayhan Patlıcanı
3	AYH-3	Ayhan Patlıcanı
4	AYH-4	Ayhan Patlıcanı
5	AYH-5	Ayhan Patlıcanı
6	AYH-6	Ayhan Patlıcanı
7	AYH-7	Ayhan Patlıcanı
8	AYH-8	Ayhan Patlıcanı
9	AYH-9	Ayhan Patlıcanı
10	AYH-10	Ayhan Patlıcanı
11	AYH-11	Ayhan Patlıcanı
12	AYH-12	Ayhan Patlıcanı
13	AYH-13	Ayhan Patlıcanı
14	AYH-14	Ayhan Patlıcanı
15	AYH-15	Ayhan Patlıcanı
16	AYH-16	Ayhan Patlıcanı
17	AYH-17	Ayhan Patlıcanı

18	AYH-18	Ayhan Patlıcanı
19	AYH-19	Ayhan Patlıcanı
20	AYH-20	Ayhan Patlıcanı
21	AYH-21	Ayhan Patlıcanı
22	AYH-22	Ayhan Patlıcanı
23	AYH-23	Ayhan Patlıcanı
24	AYH-24	Ayhan Patlıcanı
25	AYH-25	Ayhan Patlıcanı
26	AYH-26	Ayhan Patlıcanı
27	AYH-27	Ayhan Patlıcanı
28	AYH-28	Ayhan Patlıcanı
29	AYH-29	Ayhan Patlıcanı
30	KNT-1	Yamula Patlıcanı
31	KNT-2	Adana Topak Patlıcanı
32	KNT-3	Kemer Patlıcanı

3.2. Metot

3.2.1. Morfolojik Karakterizasyon

Morfolojik karakterizasyon için UPOV (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği) kurallarınca belirlenmiş olan 14 adet bitkisel özellik, 27 adet meyve özelliği incelenmiştir. İncelenen özellikler Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2 Morfolojik karakterizasyonda kullanılan bitki özellikleri

Sıra No	**Özellikler**	**Açıklamalar**
1	Bitki Duruşu	Dik, Yarı Dik, Yatık
2	Bitki Boyu	Kısa, Orta, Uzun
3	Bitki Sap Uzunluğu	Kısa, Orta, Uzun
4	Sapta Antosiyanin Renklenmesi	Yok, Var
5	Sapta Antosiyanin Renklenmesi Yoğunluğu	Hafif, Orta, Kuvvetli
6	Sapta Tüylülük	Hafif, Orta, Çok
7	Dal Boğum Arası Uzunluğu	Kısa, Orta, Uzun
8	Yaprak Büyüklüğü	Küçük, Orta, Büyük
9	Yaprak Kenar Şekli	Bütün, Dişli, Dalgalı
10	Yaprak Kenarında Dalgalanmanın Derecesi	Hafif, Orta, Kuvvetli
11	Yaprakta Kabarcıklanma	Yok, Var
12	Yaprakta Dikenlilik	Yok, Hafif, Orta, Kuvvetli, Çok Kuvvetli
13	Yaprak Rengi	Yeşil, Mavimsi Yeşil, Menekşe Yeşili
14	Çiçek Mor Rengi	Açık, Orta, Koyu

Bitki özellikleri görsel çalışmalara dayanılarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3.3 Morfolojik karakterizasyonda kullanılan meyve özellikleri

Sıra No	Özellikler	Açıklamalar
1	Meyve Uzunluğu	Sayısal Veri
2	Meyve Çapı	Sayısal Veri
3	Meyve Uzunluğu/Meyve Çapı	Sayısal Veri
4	Meyve Genel Şekli	Armut, Beyzi, Küre, Silindirik
5	Meyve Dişi Çiçek İzi Büyüklüğü	Küçük, Orta, Büyük
6	Meyve Uç Şekli	Çentikli, Yuvarlak, Sivri
7	Meyve Uç Çentiği Derinliği	Yüzeysel, Orta, Derin
8	Meyvede Eğrilik	Yok, Hafif, Orta, Fazla, Çok Fazla
9	Ticari Hasattaki Kabuk Rengi	Beyaz, Sarı, Yeşil, Leylak, Mor
10	Kabuk Rengi Yoğunluğu	Açık, Orta, Koyu
11	Hasat Olumunda Parlaklık	Hafif, Orta, Çok
12	Meyvede Çizgilerin Durumu	Var, Yok
13	Meyvede Çizgilerin Yoğunluğu	Az, Orta, Çok
14	Meyvede Damarlılık	Yok, Var
15	Meyvede Damarların Çıkıntısı	Hafif, Orta, İri
16	Çiçek Zarfının Büyüklüğü	Küçük, Orta, Büyük
17	Çiçek Zarfında Antosiyanin Renklenmesi	Hafif, Orta, Çok
18	Çiçek Zarfında Antosiyanin Renklenmesi Yoğunluğu	Çok Az, Az, Orta, Çok, Çok Fazla
19	Çiçek Zarfının Altında Antosiyanin Renklenmesi	Yok, Var
20	Çiçek Zarfının Altında Antosiyanin Renklenmesi Yoğunluğu	Hafif, Orta, Çok
21	Çiçek Zarfında Dikenlilik	Çok Az, Az, Orta, Çok, Çok Fazla
22	Meyve Et Rengi	Beyazımsı, Yeşilimsi
23	Meyve Kabuk Rengi	Sraı, Toprak Rengi, Kahverengi
24	Çiçeklenme Başlama Zamanı	Erkenci, Orta, Geççi
25	Fizyolojik Olum Zamanı	Erkenci, Orta, Geççi
26	Meyve Ağırlığı	Sayısal Veri
27	Meyve Eti Sertliği	Sayısal Veri

Meyve uzunluğu: Kumpas kullanılarak mm cinsinden ölçülmüştür.

Meyve çapı: Kumpas kullanılarak mm cinsinden ölçülmüştür.

Meyve uzunluğu/Meyve çapı: Kumpas kullanılarak ölçülen meyve uzunluğunun meyve çapına bölünmesiyle elde edilmiştir.

Meyve genel şekli: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Meyve dişi çiçek izi büyüklüğü: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Meyve uç şekli: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Meyve uç çentiği derinliği: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Meyvede eğrilik: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Ticari hasattaki kabuk rengi: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Kabuk rengi yoğunluğu: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Hasat olumunda parlaklık: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Meyvede çizgilerin durumu: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Meyvede çizgilerin yoğunluğu: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Meyvede damarlılık ve meyvede damarların çıkıntısı: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Çiçek zarfının büyüklüğü: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Çiçek zarfında antosiyanin renklenmesi: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Çiçek zarfında antosiyanin renklenmesi yoğunluğu: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Çiçek zarfının altında antosiyanin renklenmesi: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Çiçek zarıfının altında antosiyanin renkl yoğunluğu: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Çiçek zarfında dikenlilik: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Meyve et rengi: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Meyve kabuk rengi: Görsel incelemelerle belirlenmiştir.

Çiçeklenme başlama zamanı: Çeşit özelliğidir.

Fizyolojik olum zamanı: Çeşit özelliğidir.

Meyve ağırlığı: Hassas terazi ile gram cinsinden ölçülmüştür.

Meyve eti sertliği: Penetrometre yardımıyla kg/cm^2 cinsinden ölçülmüştür.

Morfolojik karakterizasyon sonucuna alınan verilerin analizleri ve dendrogramın değerlendirilmesinde aşağıda belirlenen kriterler kullanılmıştır:

Bitki duruşu: (3) Dik, (5) Yarı Dik, (7) Yatık

Bitki boyu: (3) Kısa, (5) Orta, (7) Uzun

Bitki sap uzunluğu: (3) Kısa, (5) Orta, (7) Uzun

Sapta antosiyanin renklenmesi: (1) Yok, (9) Var

Sapta antosiyanin renklenmesi yoğunluğu: (3) Hafif, (5) Orta, (7) Kuvvetli

Sapta tüylülük: (3) Hafif, (5) Orta, (7) Çok

Dal boğum arası uzunluğu: (3) Kısa, (5) Orta, (7) Uzun

Yaprak büyüklüğü: (3) Küçük, (5) Orta, (7) Büyük

Yaprak kenar şekli: (1) Bütün, (2) Dişli, (3) Dalgalı

Yaprak kenarında dalgalanmanın derecesi: (3) Hafif, (5) Orta, (7) Kuvvetli

Yaprakta kabarcıklanma: (1) Yok, (9) Var

Yaprakta dikenlilik: (1) Yok, (3) Hafif, (5) Orta, (7) Kuvvetli, (9) Çok Kuvvetli

Yaprak rengi: (1) Yeşil, (2) Mavimsi Yeşil, (3) Menekşe Yeşili

Çiçek mor rengi: (3) Açık, (5) Orta, (7) Koyu

Meyve uzunluğu: Bu değer cm cinsinden ölçülmüştür

Meyve çapı: Bu değer cm cinsinden ölçülmüştür

Meyve Uzunluğu/Meyve Çapı: Bu değer cm cinsinden ölçülmüştür

Meyve genel şekli: (1) Armut, (2) Beyzi, (3) Küre, (4) Silindirik

Meyve dişi çiçek izi büyüklüğü: (3) Küçük, (5) Orta, (7) Büyük

Meyve uç şekli: (1) Çentikli, (2) Yuvarlak, (3) Sivri

Meyve uç çentiği derinliği: (3) Yüzeysel, (5) Orta, (7) Derin

Meyvede eğrilik: (1) Yok, (3) Hafif, (5) Orta, (7) Fazla, (9) Çok Fazla

Ticari hasattaki kabuk rengi: (1) Beyaz, (2) Sarı, (3) Yeşil, (4) Leylak, (5) Mor

Kabuk rengi yoğunluğu: (3) Açık, (5) Orta, (7) Koyu

Hasat olumunda parlaklık: (3) Hafif, (5) Orta, (7) Çok

Meyvede çizgilerin durumu: (1) Var, (9) Yok

Meyvede çizgilerin yoğunluğu: (3) Seyrek, (5) Orta, (7) Yoğun

Meyvede damarlılık: (1) Yok, (9) Var

Meyvede damarların çıkıntısı: (3) Hafif, (5) Orta, (7) İri

Çiçek zarfında altında antosiyanin renklenmesi: (1) Yok, (9) Var

Çiçek zarfı altında antosiyanin renk yoğunluğu: (3) Hafif, (5) Orta, (7) Çok

Çiçek zarfının antosiyanin renklenmesi: (3) Hafif, (5) Orta, (7) Çok

Çiçek zarfının antosiyanin renklenmesi yoğunluğu: (3) Az, (5) Orta, (7) Çok

Çiçek zarfında dikenlilik: (1) Yok, (3) Az, (5) Orta, (7) Çok

Meyve et rengi: (1) Beyazımsı, (2) Yeşilimsi

Meyve kabuk rengi: (1) Sarı, (2) Toprak Rengi, (3) Kahverengi

Çiçeklenme başlama zamanı: (3) Erkenci, (5) Orta, (7) Geççi

Fizyolojik olum zamanı: (3) Erkenci, (5) Orta, (7) Geççi

Meyve ağırlığı: Bu değer kg cinsinden ölçülmüştür

Meyve eti sertliği: Bu değer kg/cm^2 cinsinden ölçülmüştür

3.2.3. Moleküler Karakterizasyon

Moleküler karakterizasyonda izolasyonu yapılan DNA'lar genetik benzerlik ve farklılıklarının tespit edilmesi amacıyla ISSR ve SRAP markör analiz yöntemleri uygulanarak yapılmıştır.

3.2.3.1. DNA İzolasyonu

DNA izolasyonu için Doyle ve Doyle (1990) tarafından bildirilen CTAB yöntemi kullanılmıştır. Bu yönteme göre DNA izolasyonu aşağıdaki aşamalar uygulanarak yapılmıştır.

- 2 ml'lik tüplere örneğin ismi ya da kodu yazılır ve su banyosu 62ºC sıcaklığa önceden hazırlanmıştır. 2 ml'lik tüplerde 30 mg genç bitki dokusu doku parçalayıcıda 22-25 frekansta 15 dakika parçalanmıştır. Doku parçalayıcıdan alınan tüplerin üzerine 1,2 ml ektraksiyon bufferı eklenmiştir. 62ºC'de 30-60 dakika boyunca inkubasyon yapılır ve ara sıra ters-düz edilmiştir.

- Üzerine 300 µl 24: 1 oranında hazırlanmış cloroform: octanol çözeltisi eklenip ve yavaşça ters-düz yapılarak karıştırılmıştır (100 defa). 14000 rpm'de 5 dakika santrifüj edilip ve sulu kısmı pipetle çekilerek temiz 2 ml'lik bir tüpe aktarılmıştır. 500 µl 24: 1 oranında hazırlanmış cloroform: octanol çözeltisi eklenip ve yavaşça ters-düz yapılarak karıştırılmıştır (100 defa). 14000 rpm'de 5 dakika santrifüj edilmiştir.

- Aynı tüpe ikinci kez 500 µl 24: 1 oranında hazırlanmış cloroform: octanol çözeltisi eklenip ve yavaşça ters-düz yapılarak karıştırılmıştır (100 defa). 14000 rpm'de 5 dakika santrifüj edilmiştir. Sulu kısım pipetle çekilerek temiz 2 ml'lik tüpe aktarılmıştır.

- Üzerine 550 µl soğuk isopropanol eklenmiştir. Bu aşamada beyaz çökelti halinde DNA ve diğer organik bileşikler gözle görülmüştür. Minimum 30 dakika veya daha fazla –20ºC'de bekletilmiştir. 14000 rpm'de 2 dakika santrifüj edilir ve sıvı kısım tüpten dikkatlice alınmıştır.

- %76 EtOH, 10 mM amonyum asetat kullanılarak bir yıkama çözeltisi hazırlanmıştır. Kalan beyaz çökeltinin üzerine hazırlanan yıkama çözeltisinden 500 µl eklenip ve oda sıcaklığında 10 dakika bekletilmiştir. 14000 rpm'de 3 dakika santrifüj edilip ve sıvı kısmı uzaklaştırılmıştır.

- Beyaz çökelti tamamen kuruyuncaya kadar çeker ocakta bekletilmiştir. 10 mM Tris ve 0,1 mM EDTA kullanılarak pH oranı 7,4 olan bir TE çözeltisi hazırlanmıştır. Beyaz çökelti üzerine 300 µl TE eklenmiştir. Çökelti oda sıcaklığında 12 saat civarında veya 65^0C'de 60 dakika tamamen çözünene kadar bekletilmiştir.

- Son konsantrasyon 10 ng/ml olacak şekilde RNAse eklenip ve 37ºC'de 30 dakika inkube edilmiştir.

- 200 µl TE ve 15 µl amonyum asetat (10 mM, pH 7,7) eklenmiştir. Son aşamada çözelti üzerine 2 hacim kadar soğuk etanol ilave edilmiştir. 20 dakika kadar –20ºC'de bekletilmiştir.

- 14000 rpm'de 3 dakika santrifüj yapılır ve sıvı kısım alındıktan sonra çözelti kurumaya bırakılmıştır. Çökelti kuruduktan sonra 100-200 µl TE eklenmiştir. DNA konsantrasyonu spektro veya agaroz jel ile ölçülmüştür.

Elde edilen DNA'ların durumunu belirlemek amacıyla DNA'lar % 2'lik agaroz jel kullanılarak agaroz jel elektroforezinde 110 voltta 2 saat süreyle yürütülmüş ve genotiplere ait konsantrasyonlar belirlenmiştir.

3.2.3.2. ISSR Yöntemi ve Kullanılan Primerler

ISSR yönteminde 19 adet primer testlenmiş olup bu primerlerin 12 skorlanabilir adet görüntü alınmıştır. Skorlanabilir olan primerler Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.4 Moleküler karakterizasyonda kullanılan ISSR primerleri ve açılımı

Sıra No	Primer Adı	Primer Açılımı 5' -3'
1	VHVGTG7	VHVGTGGTGGTGGTGGTGGTG
2	CAC3GC	CACCACCACGC
3	CA6AC	CACACACACACAAC
4	TCC5RY	TCCTCCTCCTCCTCCRY
5	AGC6G	AGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCYC
6	GAA6	GAAGAAGAAGAAGAAGAA
7	CA8R	CACACACACACACACACAR
8	CAC6	CACCACCACCACCACCAC
9	CT8TG	CTCTCTCTCTCTCTCTTG
10	DBDACA7	DBDACAACAACAACAACAACAACA
11	AG7YC	AGAGAGAGAGAGAGYC
12	GT8YA	GTGTGTGTGTGTGTGTYA

Uzun vd. (2009) tarafından bildirilen yönteme göre PCR bileşenleri ve PCR döngüleri optimize edilerek kullanılmıştır.

PCR bileşenleri toplam hacim 20 µl olup, 30 ng Template DNA, 0.25 mM her bir dNTP, 1U Taq DNA polimeraz enzimi, 1.5 µl 10X PCR buffer, 1 µM primer, 1.5 mM $MgCl_2$ ve H_2O kullanılarak hazırlanmıştır. PCR döngüsü aşamaları, 94 ºC'de 3 dakika süreyle 1 döngü, 94 ºC'de 1 dakika süreyle 35 döngü, 53 ºC'de 50 saniye süreyle 35 döngü, 72 ºC'de 2 dakika süreyle 35 döngü, 72 ºC'de 7 dakika süreyle 1 döngü ve 4 ºC'de 1 döngü ile tamamlanmıştır.

3.2.3.3. SRAP Yöntemi ve Kullanılan Primerler

SRAP yönteminde 32 adet primer çifti test edilmiştir. Bu primer çiftlerinden skorlanabilir 18 adet görüntü alınmıştır. Skorlanabilir olan primer çiftleri Çizelge 3.5'de verilmiştir.

Çizelge 3.5 Moleküler karakterizasyonda kullanılan SRAP primerleri ve açılımları

Sıra No	Primer Adı	Primer Açılımı 5' -3'
1	Em3-Me1	GACTGCGTACGAATTGAC – TGAGTCCAAACCGGATA
2	Em3-Me3	GACTGCGTACGAATTGAC – TGAGTCCAAACCGGAAT
3	Em3-Me5	GACTGCGTACGAATTGAC – TGAGTCCAAACCGGAAG
4	Em3-Me6	GACTGCGTACGAATTGAC – TGAGTCCAAACCGGACA
5	Em3-Me8	GACTGCGTACGAATTGAC – TGAGTCCAAACCGGACT
6	Em3-Me12	GACTGCGTACGAATTGAC – TGAGTCCAAACCGGAGA
7	Em3-Me13	GACTGCGTACGAATTGAC – TGAGTCCAAACCGGAAG
8	Em8-Me4	GACTGCGTACGAATTCAC – TGAGTCCAAACCGGACC
9	Em8-Me12	GACTGCGTACGAATTCAC – TGAGTCCAAACCGGAGA
10	Em10-Me1	GACTGCGTACGAATTCAT – TGAGTCCAAACCGGATA
11	Em10-Me6	GACTGCGTACGAATTCAT – TGAGTCCAAACCGGACA
12	Em10-Me11	GACTGCGTACGAATTCAT – TGAGTCCAAACCGGAAC
13	Em10-Me12	GACTGCGTACGAATTCAT – TGAGTCCAAACCGGAGA
14	Em11-Me3	GACTGCGTACGAATTCTA – TGAGTCCAAACCGGAAT
15	Em11-Me4	GACTGCGTACGAATTCTA – TGAGTCCAAACCGGACC
16	Em11-Me5	GACTGCGTACGAATTCTA – TGAGTCCAAACCGGAAG
17	Em11-Me6	GACTGCGTACGAATTCTA – TGAGTCCAAACCGGACA
18	Em11-Me12	GACTGCGTACGAATTCTA – TGAGTCCAAACCGGAGA

ISSR yönteminde olduğu gibi SRAP yönteminde de PCR bileşenlerinin toplam hacimi 20 µl olacak şekilde, 30 ng Template DNA, 0.25 mM her bir dNTP, 1U Taq DNA polimeraz enzimi, 1.5µl 10X PCR buffer, 1 µM primer, 1.5 mM $MgCl_2$ ve H_2O kullanılarak hazırlanmıştır. SRAP yöntemi PCR döngüsü aşamaları, 95 ºC'de 3 dakika süreyle 1 döngü, 94 ºC'de 45 saniye süreyle 5 döngü, 35 ºC'de 1 dakika süreyle 5 döngü, 72 ºC'de 1 dakika süreyle 5 döngü gerçekleşmiştir. Ve devamında 94 ºC'de 45 saniye süreyle 35 döngü, 50 ºC'de 1 dakika süreyle 35 döngü, 72 ºC'de 1 dakika süreyle 35 döngü, 72 ºC'de 5 saniye süreyle 1 döngü ve 4 ºC'de 1 döngü ile tamamlanmıştır.

3.2.3.4. DNA Görüntüleme

ISSR ve SRAP moleküler markör yöntemleri sonucu PCR çalışmalarından elde edilen PCR ürünlerine 3 µl yükleme bufferı (20 ml gliserol (% 40), 30 ml steril su, 0.05 g bromofenolblue) eklenerek oluşan karışım % 2.5'luk agaroz jele yüklenmiştir. Agaroz jel elektroforezde 110 V elektrik akımı altında 3 saat süreyle yürütülmüştür.

Agaroz jelin hazırlanmasında 1X TAE bufferı kullanılmış ve içerisine 25 µl (0.5 mg/ml) etidiumbromide çözeltisi ilave edilmiştir. Tüm elektroforez işlemlerinde 100 bp DNA

Ladder standart olarak yüklenmiştir (Şekil 3.1). Elektroforez işleminden sonra jeller jel görüntüleme cihazına alınarak UV altında jel görüntüleri cihaza bağlı olan bilgisayara kaydedilmiştir.



Şekil 3.1 PRC cihazı ve jel elektroforez

3.2.3.5. Verilerin Analizi

Morfolojik karakterizasyon esnasında incelenen özelliklere yukarıda açıklandığı şekilde değer verilmiş ve NTSYS (Numerical Taxonomy Multivariate Analysis System, NTSYS-pcversıon 2.11, Exeter Software, Setauket, N.Y., USA, Rohlf, 2000) bilgisayar paket programında analiz edilmiştir. Benzerlik indeksleri Dice (1945) metoduna göre hesaplanmış, dendrogram UPGMA (Unweighted Pair-Group Method With Arıthmetic Average) yöntemine göre oluşturulmuştur.

Yapılan moleküler analizler sonucunda elde edilen jel görüntüleri değerlendirilmiş ve tüm primerlerin bantlarını içeren bir tabloya skorlamalar sonucu elde edilen baz çifti birimindeki bant büyüklükleri yazılmıştır.

DNA bant varlığı durumunda (1), yokluğu durumunda (0) değerleri verilerek dendogram tablosu veri dosyası hazırlanmıştır. Her markır sisteminin verileri ayrı ayrı analiz edilerek değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler NTSYS (Numerical Taxonomy Multivariate Analysis System, NTSYS-pcversıon 2.11, Exeter Software, Setauket, N.Y., USA, Rohlf, 2000) bilgisayar paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Dendrogram UPGMA (Unweighted Pair-Group Method With Arıthmetic Average) metoduna göre oluşturulmuştur ve benzerlik indeksleri Dice (1945) yöntemine göre hesaplanmıştır.

3.2.3.6. Primerlerin Polimorfizm Oranlarının Saptanması

Primerlerin polimorfizm oranlarını hesaplamak için aşağıda yer alan formül kullanılmıştır.

$$\text{Polimorfizm oranı} = \frac{\textit{Polimorfik bant sayısı}}{\text{Toplam bant sayısı}} \times 100$$

4. BÖLÜM
BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Morfolojik Karakterizasyon Bulguları

4.1.1. Bitki Özelliklerine Ait Bulgular

Yapılan çalışmada 32 genotipte toplam 14 adet bitkisel özellik incelenmiştir. Bitkisel özelliklere ait bulgularına göre;

Bitki duruşuna bakılarak 25 genotip dik, 5 genotip yarı dik, 2 genotip ise yatık şekilde gelişim gösterdiği belirlenmiştir. Bitki boyu olarak 12 genotipin uzun boylu, 12 genotipin orta boylu, 8 genotipin kısa boylu olduğu belirlenmiştir. Bitki sap uzunluğu bakımından 1 genotip uzun saplı, 1 genotip orta saplı, 30 genotip ise kısa saplı olduğu belirlenmiştir. Bitkilerin antosiyanin içeriği önemli bir etkendir. Sapta antosiyanin renklenmesi bakımından 17 genotipte renklenme olduğu görülürken 15 genotipte sapta antosiyanin renklenmesi belirlenmemiştir. Sapta antosiyanin renklenmesi görülen 17 genotipten 12'sinde antosiyanin renklenmesi hafif, 5 genotipte orta ve 1 genotipte kuvvetli olduğu tespit edilmiştir. Sapta tüylülük durumu 29 genotipte hafif derecedeyken 3 genotipte orta derece tüylenme belirlenmiştir. Boğum arası uzunluğu 2 genotipte uzun, 10 genotipte orta, 20 genotipte ise kısa olduğu belirlenmiştir. Bitkilerde yaprak büyüklüğü ve yaprak rengi bitkinin fotosentez etkinliği açısıından önemlidir. Yaprak büyüklüğü bakımından 5 genotipte büyük yaprak, 10 genotipte orta büyüklükte yaprak ve 17 genotipte küçük yaprak olduğu belirlenmiştir. Yaprak kenar şekli 1 genotipte dişli ve 1 genotipte bütün yapıya sahip olup kalan 30 genotipte dalgalı olduğu belirlenmiştir. Yaprak kenarı dalgalı yapıya sahip genotiplerden dalgalanma derecesi AYH-2,AYH-4,AYH-5 ve AYH-31. genotiplerde orta, AYH-30. genotipte kuvvetli ve kalan 27 genotipte hafif derecede olduğu tespit edilmiştir. Yaprakta dikenlilik hiçbir genotipte belirlenmemiştir. Yaprak kabarcıklanma durumu ise sadece AYH-3. ve AYH-4. genotiplerde belirlenmiştir. Yaprak rengi bakımından sadece AYH-30. genotip mavimsi yeşil renge sahipken kalan tüm genotipler yeşil renkte olduğu tespit edilmiştir.

Bitkilerde çiçek rengi tozlayıcı böcekleri çekerek polinasyonu sağlayan bir etmendir. Çiçek rengi olarak 4 genotip koyu mor renkli, 6 genotip orta mor renkli ve 22 genotip açık mor renklidir (Çizelge 4.1).



Şekil 4.1. Ayhan patlıcanı bitkileri

Genotip	Bitki Duruşu	Bitki Boyu	Sap Uzunluğu	Sap Antosiyanin Renklenmesi	Sap Antosiyanin Renk Yoğunluğu	Sap Dikenlilik	Dal Boğum Araları Uzunluğu	Yaprak Büyük-lüğü	Yaprak Kenar Şekli	Yaprak Dalgalan-ma Derecesi	Yaprak Dikenli-lik	Yaprak Kabarcık-lanma	Yaprak Rengi	Çiçek Rengi
AYH-1	Dik	Uzun	Kısa	Var	Orta	Hafif	Kısa	Büyük	Bütün	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Orta
AYH-2	Dik	Kısa	Kısa	Yok	-------	Hafif	Orta	Büyük	Dalgalı	Orta	Yok	Yok	Yeşil	Açık
AYH-3	Yarı D.	Kısa	Kısa	Yok	-------	Hafif	Kısa	Orta	Dalgalı	Hafif	Yok	Var	Yeşil	Orta
AYH-4	Yatık	Kısa	Kısa	Yok	-------	Hafif	Orta	Büyük	Dalgalı	Orta	Yok	Var	Yeşil	Koyu
AYH-5	Yarı D.	Uzun	Kısa	Yok	-------	Hafif	Orta	Orta	Dalgalı	Orta	Yok	Yok	Yeşil	Koyu
AYH-6	Dik	Uzun	Kısa	Var	Orta	Hafif	Kısa	Orta	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Koyu
AYH-7	Dik	Orta	Kısa	Var	Hafif	Hafif	Orta	Küçük	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Orta
AYH-8	Dik	Kısa	Kısa	Var	Hafif	Hafif	Orta	Orta	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Koyu
AYH-9	Yarı D.	Orta	Kısa	Var	Hafif	Hafif	Kısa	Küçük	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Açık
AYH-10	Dik	Orta	Kısa	Yok	-------	Hafif	Kısa	Küçük	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Açık
AYH-11	Dik	Uzun	Kısa	Yok	-------	Hafif	Kısa	Küçük	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Orta
AYH-12	Dik	Uzun	Kısa	Var	Hafif	Hafif	Orta	Orta	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Orta
AYH-13	Dik	Orta	Kısa	Var	Orta	Hafif	Orta	Küçük	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Açık
AYH-14	Dik	Kısa	Kısa	Var	Hafif	Hafif	Kısa	Küçük	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Açık
AYH-15	Dik	Kısa	Kısa	Var	Hafif	Hafif	Kısa	Büyük	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Açık
AYH-16	Dik	Orta	Kısa	Var	Hafif	Hafif	Kısa	Küçük	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Açık
AYH-17	Yarı D.	Orta	Kısa	Var	Hafif	Hafif	Kısa	Küçük	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Açık
AYH-18	Dik	Orta	Kısa	Yok	-------	Hafif	Orta	Küçük	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Açık
AYH-19	Dik	Uzun	Kısa	Var	Hafif	Hafif	Kısa	Küçük	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Açık
AYH-20	Dik	Uzun	Kısa	Var	Orta	Hafif	Kısa	Orta	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Açık
AYH-21	Yarı D.	Uzun	Kısa	Yok	-------	Hafif	Orta	Orta	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Açık
AYH-22	Dik	Uzun	Kısa	Var	Hafif	Hafif	Kısa	Orta	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Orta
AYH-23	Dik	Orta	Kısa	Yok	-------	Hafif	Kısa	Büyük	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Açık
AYH-24	Dik	Kısa	Kısa	Var	Hafif	Hafif	Kısa	Küçük	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Açık
AYH-25	Dik	Orta	Kısa	Yok	-------	Hafif	Kısa	Küçük	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Açık
AYH-26	Dik	Uzun	Kısa	Yok	-------	Hafif	Orta	Büyük	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Açık
AYH-27	Dik	Uzun	Kısa	Yok	-------	Hafif	Kısa	Küçük	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Açık
AYH-28	Dik	Orta	Kısa	Yok	-------	Hafif	Kısa	Küçük	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Açık
AYH-29	Dik	Orta	Kısa	Yok	-------	Hafif	Uzun	Küçük	Dalgalı	Hafif	Yok	Yok	Yeşil	Açık
KNT-1	Yatık	Kısa	Kısa	Var	Kuvvetli	Orta	Kısa	Küçük	Dalgalı	Kuvvetli	Yok	Yok	M. Yeşil	Açık
KNT-2	Dik	Orta	Orta	Yok	-------	Orta	Kısa	Orta	Dalgalı	Orta	Yok	Yok	Yeşil	Açık
KNT-3	Dik	Uzun	Uzun	Var	Hafif	Orta	Uzun	Orta	Dişli	-------	Yok	Yok	Yeşil	Açık

Çizelge 4.1 Genotiplerin morfolojik karakterizasyon bitki özelliklerine ait bulgular

4.1.2. Meyve Özelliklerine Ait Bulgular

Genotipler üzerinde 27 adet meyve özelliği incelenmiştir (Çizelge 4.2). Meyve özelliklerine ait bulgularına göre;

Meyve özelliklerinin tamamı çeşitin ön plana çıkmasıyla ve meyvelerin tüketici tarafından talep edilmesiyle doğru orantılıdır. Çalışmada kullanılan genotiplerin meyve uzunluğu 82 mm ile 196 mm arasında ve meyve çapı ise 36 mm ile 62 mm arasında ölçülmüştür. Meyve uzunluk/ Meyve çapı oranları en düşük 1.72 mm ve en yüksek 3.92 mm olarak belirlenmiştir. Meyve şekli, eğriliği, kabuk rengi, meyve parlaklığı vb. meyve özellikleri oldukça önem arz eden fenotipik avantajlardır. Meyve şekli olarak AYH-3, AYH-13, AYH-19 ve AYH-32 genotipleri küre kalan tüm genotipler ise silindirik yapıya sahiptir. Patlıcan meyvesinde dişi çiçek izi, polinasyon ve meyve tutumu oluşumundan sonra meyve üzerinde kalan fakat meyve olgunlaştıktan sonra meyvenin uç kısmından dökülen yapılardan geriye kalan izlerdir. Meyve dişi çiçek izi büyüklüğü 7 genotipte büyük, 10 genotipte orta ve 15 genotipte küçüktür. Meyve uç şekli 9 genotip yuvarlak kalan tüm genotipler sivri yapıya sahiptir. Meyve uç çeltik derinliğine hiçbir genotipte rastlanmamıştır. Meyvede eğrilik bakımından AYH-2, AYH-8 ve AYH-17 genotipleri hafif eğri, AYH-4, AYH-24, AYH-27 ve AYH-32 genotipleri orta eğri bulunup kalan genotipler de eğriliğe rastlanmamıştır. Araştırmada kullanılan genotiplerde tek tip meyve rengi bulunmamaktadır Genotiplerin ticari hasattaki kabuk rengi 5 genotipte beyaz renkli, 15 genotipte ise mor renkte ve 12 genotipte leylak renginde olduğu görülmüştür. Meyve kabuk rengi yoğulunluğu bakımından beyaz renkli genotipler dışında 5 genotipte açık, 13 genotipte orta yoğunlukta ve 9 genotipte koyu renkli olduğu tespit edilmiştir. Genotiplerin meyve üzerindeki çizgi durumu olarak 22 tanesinde çizgiler bulunmuş diğer 10 genotipte çizgi durumu görülmemiştir. Çizgili yapıda olan genotiplerin 9 tanesinde çizgiler yoğun, 5 genotipte orta derecede, 8 genotipte seyrek olduğu belirlenmiştir. Meyvede hasat olumunda parlaklık durumu AYH-31 ve AYH-32 genotiplerinde çok, diğer 30 genotipte orta derece olduğu görülmüştür.

Genotip	Meyve Uzunluk (mm)	Meyve Çap (mm)	Meyve Uzunluk /Çap	Meyve Genel Şekli	Dişi Çiçek İzi Büyük	Meyve Uç Şekli	Uç Çeltik Derinlik	Meyve Eğrilik	Ticari Hasatta Kabuk Rengi	Kabuk Renk Yoğunluğu	Çizgi Durum	Çizgilerin Yoğunluk	Hasat Olumunda Parlaklık
AYH-1	164	62	2,64	Silindirik	Orta	Sivri	Yok	Yok	Leylak	Koyu	Var	Seyrek	Orta
AYH-2	168	52	3,23	Silindirik	Küçük	Sivri	Yok	Hafif	Beyaz	-------	Var	Yoğun	Orta
AYH-3	93	54	1,72	Küre	Orta	Sivri	Yok	Yok	Leylak	Orta	Var	Orta	Orta
AYH-4	133	43	3,09	Silindirik	Küçük	Sivri	Yok	Orta	Beyaz	-------	Var	Yoğun	Orta
AYH-5	148	56	2,64	Silindirik	Büyük	Sivri	Yok	Yok	Mor	Orta	Yok	-------	Orta
AYH-6	115	61	1,88	Silindirik	Küçük	Yuvarlak	Yok	Yok	Leylak	Orta	Var	Orta	Orta
AYH-7	114	46	2,47	Silindirik	Küçük	Sivri	Yok	Yok	Beyaz	-------	Var	Yoğun	Orta
AYH-8	143	59	2,42	Silindirik	Büyük	Sivri	Yok	Hafif	Mor	Orta	Yok	-------	Orta
AYH-9	103	47	2,19	Silindirik	Küçük	Sivri	Yok	Yok	Mor	Orta	Var	Seyrek	Orta
AYH-10	174	52	3,34	Silindirik	Küçük	Yuvarlak	Yok	Yok	Leylak	Orta	Var	Yoğun	Orta
AYH-11	90	47	1,91	Silindirik	Orta	Sivri	Yok	Yok	Leylak	Koyu	Var	Seyrek	Orta
AYH-12	82	45	1,82	Silindirik	Orta	Sivri	Yok	Yok	Leylak	Koyu	Var	Seyrek	Orta
AYH-13	139	49	2,83	Küre	Orta	Yuvarlak	Yok	Yok	Beyaz	-------	Var	Yoğun	Orta
AYH-14	89	51	1,74	Silindirik	Orta	Sivri	Yok	Yok	Mor	Koyu	Yok	-------	Orta
AYH-15	143	53	2,69	Silindirik	Büyük	Sivri	Yok	Yok	Mor	Koyu	Yok	-------	Orta
AYH-16	159	52	3,05	Silindirik	Orta	Yuvarlak	Yok	Yok	Leylak	Koyu	Var	Yoğun	Orta
AYH-17	115	51	2,25	Silindirik	Orta	Sivri	Yok	Hafif	Leylak	Açık	Var	Yoğun	Orta
AYH-18	162	59	2,74	Silindirik	Küçük	Yuvarlak	Yok	Yok	Leylak	Açık	Var	Yoğun	Orta
AYH-19	110	56	1,96	Küre	Orta	Yuvarlak	Yok	Yok	Leylak	Açık	Var	Seyrek	Orta
AYH-20	143	47	3,04	Silindirik	Küçük	Yuvarlak	Yok	Yok	Mor	Orta	Var	Yoğun	Orta
AYH-21	122	48	2,54	Silindirik	Büyük	Sivri	Yok	Yok	Mor	Açık	Var	Seyrek	Orta
AYH-22	113	44	2,56	Silindirik	Büyük	Sivri	Yok	Yok	Mor	Koyu	Yok	-------	Orta
AYH-23	133	47	2,82	Silindirik	Küçük	Sivri	Yok	Yok	Mor	Orta	Var	Seyrek	Orta
AYH-24	130	40	3,25	Silindirik	Büyük	Sivri	Yok	Orta	Mor	Orta	Var	Orta	Orta
AYH-25	136	43	3,16	Silindirik	Küçük	Sivri	Yok	Yok	Mor	Koyu	Var	Seyrek	Orta
AYH-26	102	36	2,83	Silindirik	Küçük	Sivri	Yok	Yok	Beyaz	-------	Yok	-------	Orta
AYH-27	133	39	3,41	Silindirik	Büyük	Sivri	Yok	Orta	Mor	Orta	Yok	-------	Orta
AYH-28	156	53	2,95	Silindirik	Orta	Yuvarlak	Yok	Yok	Mor	Orta	Var	Orta	Orta
AYH-29	120	47	2,55	Silindirik	Küçük	Sivri	Yok	Yok	Leylak	Orta	Var	Orta	Orta
KNT-1	116	48	2,42	Silindirik	Küçük	Sivri	Yok	Çok	Leylak	Açık	Yok	-------	Orta
KNT-2	137	54	2,53	Küre	Küçük	Yuvarlak	Yok	Yok	Mor	Orta	Yok	-------	Çok
KNT-3	196	50	3,92	Silindirik	Küçük	Sivri	Yok	Orta	Mor	Koyu	Yok	-------	Çok

Çizelge 4.2 Genotiplerin morfolojik karakterizasyon meyve özelliklerine ait bulguları

Meyvede damarlılık 16 genotipte görülüp 16 genotipte görülmemiştir. Damarlılık görülen genotiplerde damarların çıkıntısı 1 genotipte iri, 4 genotipte orta ve 11 genotipte hafif derecedir. Meyve çiçek zarfının büyüklüğü 9 genotipte büyük, 16 genotipte orta derece ve 7 genotipte küçük olarak belirlenmiştir. İnsan sağlına birçok faydası olan antosiyanin patlıcanda bol miktarda bulunur. Meyvede çiçek zarfının altında antosiyanin renklenmesi 11 genotipte bulunurken 21 genotipte görülmemiştir. Çiçek zarfının altında antosiyanin renklenmesi yoğunluğu 2 genotipte çok, 7 genotipte orta ve 2 genotipte hafif derecededir. Meyve çiçek zarfının antosiyanin renklenmesi 1 genotipte orta, 13 genotipte hafif derecedeyken kalan genotiplerde görülmemiştir. Meyve çiçek zarfının antosiyanin renklenmesi görülen genotiplerde renklenme yoğunluğu 1 genotipte orta, 13 genotipte az miktardadır. Meyve çiçek zarfında dikenlilik durumu 1 genotipte orta, 6 genotipte az seviyede görülüp kalan genotiplerde dikenlilik durumu bulunmamaktadır. Meyvede et rengi bakımından iki farklı renk gözlemlenmiştir. AYH-32 genotipi yeşilimsi et rengine sahipken diğer tüm genotipler beyazımsı et rengine sahiptir. Meyvede fizyolojik olumda kabuk rengi AYH-30 ve AYH-31 genotiplerde sarı iken diğer genotiplerde toprak rengindedir. Çiçeklenme başlama zamanı ve meyve fizyolojik olum zamanı AYH-30 ve AYH-32 genotiplerde erkenci, kalan tüm genotiplerde orta derecededir. Genotiplerin meyve ağırlığı 47.7 g ile 214.7 g arasında ve meyve eti sertliği ise 1.3 kg/cm^2 ile 4.1 kg/cm^2 arasında değişkenlik göstermiştir (Çizelge 4.2). Ayhan patlıcanı meyveleri arasında geniş fenotipik varyasyon görülmektedir (Şekil 4.2).

Genotip	Damar	Damar Çıkıntısı	Çiçek Zarfı Büyüklüğü	Çiçek Zarfı Altında Antosiyanin Renklenmesi	Çiçek Zarfının Altında Antosiyanin R. Yoğun.	Çiçek Zarfının Anto. Renk.	Çiçek Zarfı Anto. Renk Yoğun.	Çiçek Zarfı Dikeni	Meyve Et Rengi	Fizyolojik Olumda Meyve Kabuk Rengi	Çiçek Başlama Zamanı	Fizyolojik Olum Zamanı	M. Eti Sertliği (kg/ $cm^{2)}$	M. Ağırlığı (gr)
AYH-1	Var	Hafif	Orta	Yok	-------	Hafif	Az	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,9	182,3
AYH-2	Var	Hafif	Küçük	Yok	-------	-------	-------	Az	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,2	176,7
AYH-3	Yok	-------	Büyük	Yok	-------	-------	-------	Az	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	1,9	89,7
AYH-4	Yok	-------	Orta	Yok	-------	-------	-------	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,6	93,2
AYH-5	Var	Orta	Orta	Yok	-------	Hafif	Az	Az	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,1	148,2
AYH-6	Yok	-------	Küçük	Yok	-------	-------	-------	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,1	146,3
AYH-7	Yok	-------	Küçük	Yok	-------	-------	-------	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,1	84,6
AYH-8	Var	Hafif	Büyük	Var	Orta	-------	-------	Az	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	1,8	162,9
AYH-9	Var	Hafif	Büyük	Var	Orta	-------	-------	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,3	82,5
AYH-10	Yok		Küçük	Var	Hafif	-------	-------	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,2	124,9
AYH-11	Var	Hafif	Orta	Yok	-------	Hafif	Az	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,3	54,5
AYH-12	Yok	-------	Orta	Var	Çok	Hafif	Az	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,1	61,3
AYH-13	Yok	-------	Büyük	Yok	-------	-------	-------	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,4	65,7
AYH-14	Var	Hafif	Büyük	Var	Çok	Hafif	Az	Az	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,7	73,8
AYH-15	Var	Hafif	Orta	Var	Orta	-------	-------	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,5	122,6
AYH-16	Var	Hafif	Orta	Yok	-------	-------	-------	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,4	143,6
AYH-17	Yok	-------	Küçük	Var	Hafif	Hafif	Az	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,9	107,7
AYH-18	Yok	-------	Küçük	Yok	-------	-------	-------	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,8	214,7
AYH-19	Yok	-------	Büyük	Yok	-------	Hafif	Az	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	1,8	100,4
AYH-20	Yok	-------	Orta	Yok	-------	-------	-------	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,3	121,4
AYH-21	Var	Hafif	Orta	Yok	-------	Hafif	Az	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,5	97,8
AYH-22	Var	İri	Orta	Var	Orta	-------	-------	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,2	73,8
AYH-23	Yok	-------	Büyük	Yok	-------	-------	-------	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,7	118
AYH-24	Var	Orta	Büyük	Yok	-------	Orta	Orta	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,6	80
AYH-25	Var	Orta	Orta	Var	Orta	Hafif	Az	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,5	103,6
AYH-26	Var	Orta	Orta	Yok	-------	-------	-------	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,4	47,7
AYH-27	Var	Hafif	Orta	Var	Orta	-------	-------	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	1,7	78
AYH-28	Var	Hafif	Orta	Var	Orta	-------	-------	Yok	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	1,3	152
AYH-29	Yok	-------	Orta	Yok	-------	Hafif	Az	Az	Beyazımsı	Toprak R.	Orta	Orta	2,9	84
KNT-1	Yok	-------	Büyük	Yok	-------	Hafif	Az	Az	Beyazımsı	Sarı	Erkenci	Erkenci	4,1	128,2
KNT-2	Yok	-------	Orta	Yok	-------	Hafif	Az	Orta	Beyazımsı	Sarı	Orta	Orta	3,6	155,6
KNT-3	Yok	-------	Küçük	Yok	-------	Hafif	Az	Yok	Yeşilimsi	Toprak R.	Erkenci	Erkenci	2,9	164,8

Çizelge 4.2 Devamı



Şekil 4.2 Ayhan patlıcanı AYH-1. ile AYH-12. arası genotiplere ait meyveler

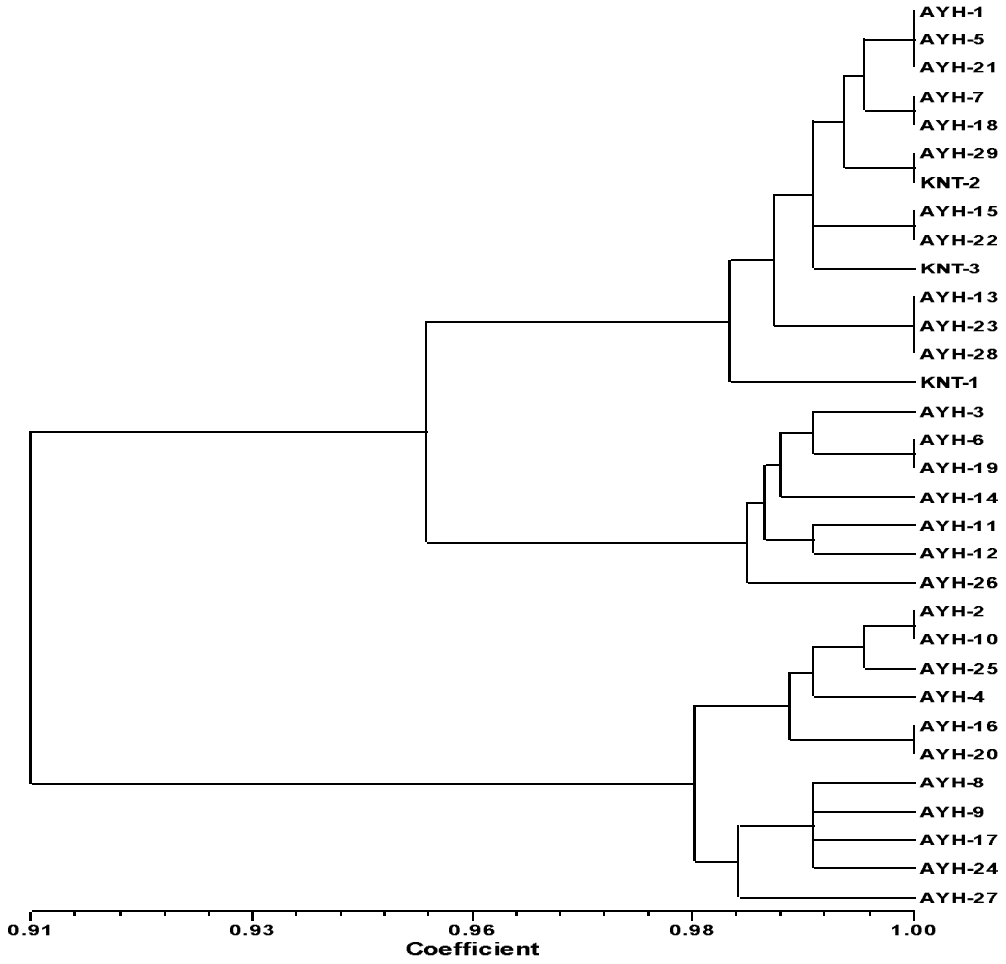


Şekil 4.3 Ayhan patlıcanını AYH-13. ile AYH-29. arası genotiplere ait meyveler

4.1.3. Morfolojik Karakterizasyona Ait Analiz Sonuçları

Morfolojik karakterizasyon için incelenen 41 özellik NTSYS (Numerical Taxonomy Multivariate Analysis System, NTSYS-pc versıon 2.11, Exeter Software, Setauket, N.Y.,USA, Rohlf, 2000) bilgisayar paket programında analiz edilmiştir. Benzerlik indeksleri Dice (1945) yöntemine göre hesaplanmış ve dendrogram UPGMA (Unweighted Pair-Group Method With Arıthmetic Average) metoduna göre yapılmıştır. Dendrogram genel olarak incelendiğinde 0.91 ile 1.00 arası benzerlik ve iki ana grup elde edilmiştir. Bu iki ana grup da kendi içinde iki ayrı alt gruba ayrılmıştır. Birinci alt grupta kontrol genotipleri bulunup diğer alt gruplarda Ayhan patlıcanına ait genotipler bulunmaktadır. Dendrogramda en yakın genotipler 8 farklı grupta toplanmıştır (Şekil 4.4).

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Sebzecilik Bölümünde yapılan bir çalışmada ıslah programlarında kullanılan 100 adet patlıcan hattının, morfolojik ve moleküler olarak karakterizasyonu yapılmıştır. Morfolojik karakterizasyon için UPOV ve TTSM tarafından belirtilen kriterler kullanılarak belirlenen 32 adet morfolojik özelliğe ait gözlem ve ölçümler yapılmış ve bunun neticesinde genotiplerin 17 gruba ayrıldığı tespit edilmiştir (Topçu vd., 2016).



Şekil 4.4 Morfolojik karakterizasyon veri analizi sonucu oluşturulan dendrogram

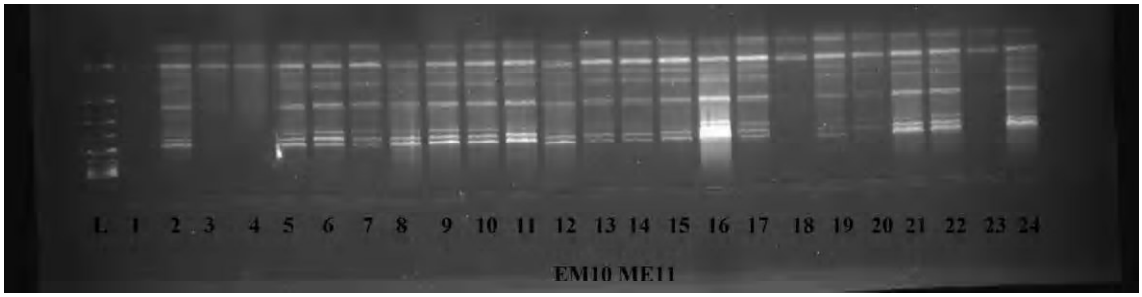
4.2. Moleküler Karakterizasyona Ait Bulgular

4.2.1. SRAP Markır Analizi

SRAP markır analizi için testlenen 32 primerin skorlanabilir 18 adet görüntü vermiştir. Yapılan SRAP markır analizi sonucu polimorfik bant uzunluğunun 50 bç ile 700 bç arasında olduğu görülmüştür. Primerlerden toplam 120 bant elde edilirken her primer için ortalama bant sayısı 6.66 olarak belirlenmiştir. Bantların 73 adedi polimorfik olarak bulunmuş ve primer başına ortalama 4.05 polimorfik bant düştüğü hesaplanmıştır. Kullanılan SRAP primerlerinden Em3-Me1 ve Em3-Me12'de polimorfim oranı % 100 olurken en düşük polimorfizm Em3-Me13 ve Em10-Me6 primerlerinde % 33.33 olmuştur. Polimorfizm oranı ortalama % 60.90 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 SRAP primerlerinin polimorfizm tablosu

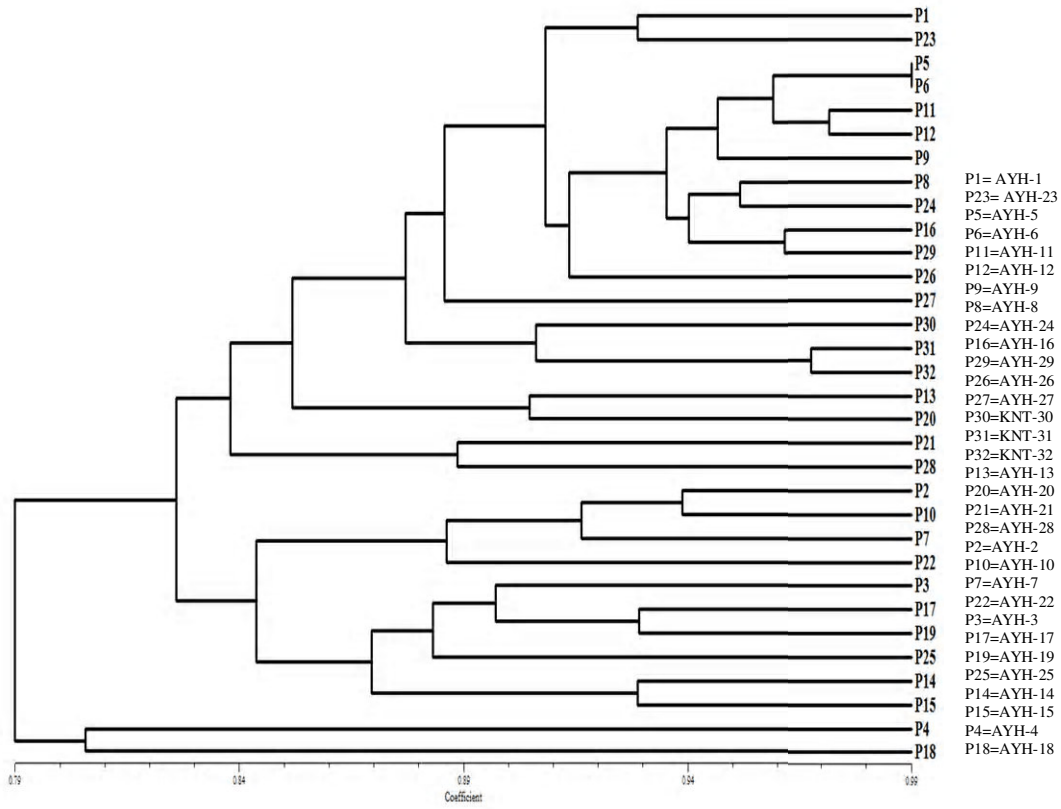
Primer Adı	Primer Bant Uzunluğu	Toplam Bant Sayısı	Polimorfik Bant Sayısı	Polimorfizm Oranı (%)
Em3-Me1	50-500	5	5	100.00
Em3-Me3	150-600	6	4	66.66
Em3-Me5	50-500	6	5	83.33
Em3-Me6	50-500	7	6	85.71
Em3-Me8	50-500	7	5	71.42
Em3-Me12	50-500	7	7	100.00
Em3-Me13	50-600	6	2	33.33
Em8-Me4	150-600	7	3	42.85
Em8-Me12	50-500	6	2	33.33
Em10-Me1	50-600	7	3	42.85
Em10-Me6	50-450	6	2	33.33
Em10-Me11	50-500	7	3	42.85
Em10-Me12	50-350	7	3	42.85
Em11-Me3	50-700	8	6	75.00
Em11-Me4	100-500	7	4	57.14
Em11-Me5	100-700	7	6	85.17
Em11-Me6	50-500	7	3	42.85
Em11-Me12	100-700	7	4	57.14
Toplam	-	120	73	-
Ortama	-	6.66	4.05	60.90



Şekil 4.5 Em10-Me11 primerlerine ait ilk 24 genotipin jel görüntüsü

SRAP markır analizi sonucunda oluşturulan dendrogram incelendiğinde benzerlik katsayısının 0.79 ile 0.99 arasında olduğu görülmüştür. Dendrogramda iki ana grup oluşmuştur. İlk ana grup kendi içinde iki alt gruba ayrılmıştır. Bu alt gruplardan ilkinde kontrol genotipleri bulunurken diğer alt grupta Ayhan patlıcanı genotipleri bulunmaktadır. İkinci ana grupta ise sadece AYH-4 ve AYH-18 genotipleri bulunmaktadır. Birbirine en yakın genotipler ise AYH-5 ve AYH-6 genotipler belirlenmiştir (Şekil 4.6).

SRAP markır analiz yöntemi kullanılarak yapılan bir çalışmada, 28 ülkeden toplanmış 79 patlıcan çeşiti moleküler seviyede genetik çeşitliliği incelenmiş ve sekans bağlantılı çoğaltılmış polimorfizm'in etkinliği farklı çalışmalarla karşılaştırılarak değerlendirme yapılmıştır. 10 adet SRAP (işaretleyici kombinasyonu kullanılmış 73 *Solanum melongena* çeşidinin ve 6 adet grup dışı örneğin genetik çeşitliliği belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan bütün primerler polimorfizm göstermiş ve allel ortalaması 4.7 olarak belirlenmiştir. Kulanılan primer kombinasyonları yeterli polimorfik bilgi sağlamıştır. Dice katsayısı kullanılarak genetik benzerlik analiz edilmiş ve dendrogram unweighted neighbor joining kullanılarak çizilmistir. Dendogramda 0,18-1 aralığında 5 grup görülüp ortalamanın 0,59 olduğu tespit edilmiştir (Altaye, 2015).



Şekil 4.6 SRAP markır analizi sonucu oluşturulan dendrogram

4.2.2 ISSR Markır Analizi

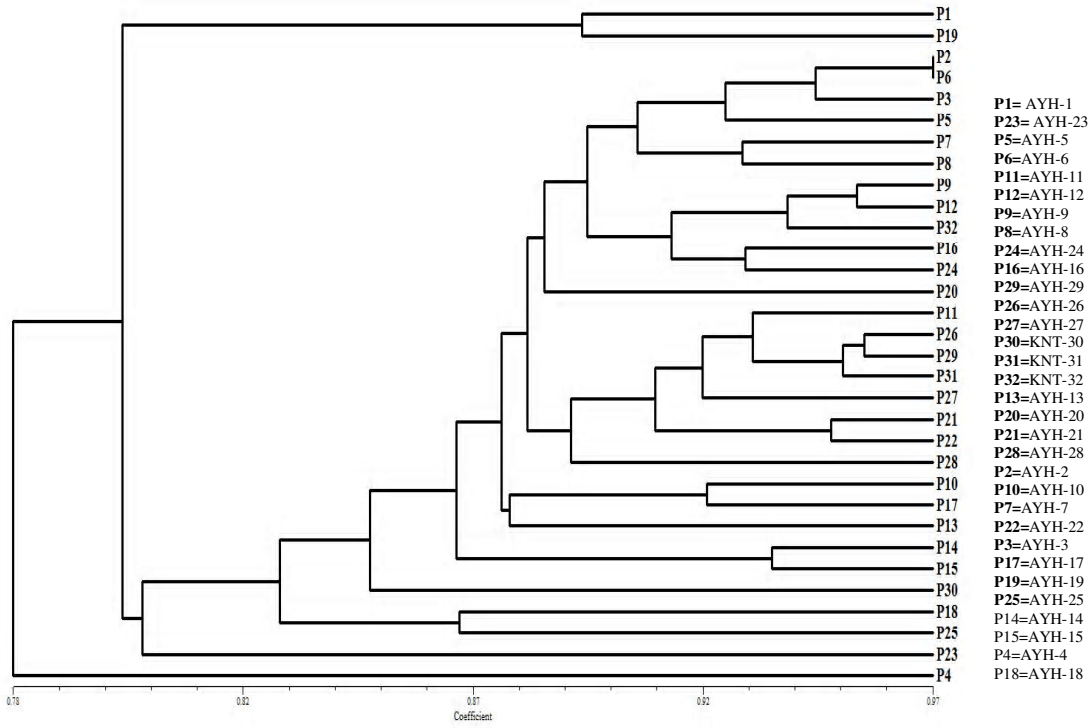
Araştırmada kullanılan ISSR markır analizi için testlenen 19 primerden skorlanabilir 12 adet görüntü alınmıştır. ISSR markır analizi sonucunda polimorfik bant uzunluğu 50 bç ile 900 bç arasında değerler almıştır. Kullanılan primerlerden oplam 75 bant olarak saptanmış, her primer için ortalama bant sayısı 6.25 olmuştur. Bantların 49 adedi polimorfik olduğu görülmüş olup her primer başına ortalama 4.08 bant düştüğü hesaplanmıştır. ISSR primerlerinde en yüksek polimorfizm oranına sahip genotip % 87.50 oranla CT8TG olurken en düşük polimorfizm oranına 42.85 ile CAC3GC primeri sahiptir. Polimorfimzm oranı ortalamasının ise 63.14 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4 ISSR primerlerinin polimorfizm tablosu

Primer Adı	Primer Bant Uzunluğu	Toplam Bant Sayısı	Polimorfik Bant Sayısı	Polimorfizm Oranı (%)
VHVGTG7	50-500	8	5	62.5
CAC3GC	150-600	7	3	42.85
CA6AC	50-300	7	5	71.42
TCC5RY	180-600	8	4	50.00
AGC6G	150-500	8	5	62.50
GAA6	250-700	6	4	66.66
CA8R	150-600	7	4	57.14
CAC6	400-900	6	5	83.33
CT8TG	180-600	8	7	87.50
DBDACA7	180-500	7	4	57.14
AG7YC	50-350	6	4	66.66
GT8YA	200-450	4	2	50.00
Toplam	-	75	49	-
Ortalama	-	6.25	4.08	63.14

ISSR markır analizi sonucunda oluşan dendrogram incelendiğinde 0.78 ile 0.97 arası oranlarda bir benzerlik olduğu tespit edilmiştir. Dendrogram sonucuna göre iki ana gruplanma olduğu belirlenmiştir. İlk ana grupta çalışmada kullanılan 31 genotip tamamen yayılmış durumdayken ikinci grupta sadece AYH-4 genotipi bulunmaktadır. Birbirine en yakın genotipler AYH-2 ve AYH-6 genotipleri olmuştur (Şekil 4.7).

ISSR markır analiz yöntmi de kullaılarak yapılan bir çalışmada 19 adet çeşit ve yerel genotiplerin yer almıştır. Kullanılan 29 RAPD primerin 2 adedi çeşitlerin ayrılmasında yeterli olmuş çalışmada elde ettikleri RAPD primerlerine ait bantların % 27.5‟i, ISSR primerlerine ait bantların ise %18,73‟ünün polimorfik olduğu belirlenmiştir. RAPD primerlerinden OPW 11 ve OPX 07‟nin, 19 çeşidin ayırt edilmesinde yeterli olduğu tespit edilmiştir Tiwari vd. (2009).



Şekil 4. 7 ISSR markır analizi sonucu oluşturulan dendrogram

5. BÖLÜM
SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Nevşehir ili Avanos ilçesi Ayhan köyü bölgesinde yetiştirilen Ayhan patlıcanının morfolojik ve moleküler karakterizasyonu yapılmıştır. Ayhan patlıcanın çeşitleri leylak renginde veya beyaz renkli, yuvarlak şekilli olup yetiştirildiği bölgedeki insanlar tarafından közlemelik, kurutmalık, taze tüketim ve salamura olarak farklı şekillerde tüketilmek ve yöre çevresinde pazarlanmaktadır. Ayhan patlıcanının yöreye kazandırılması ve zamanla genetik kaynaklarının yok olmasının önüne geçmek amacıyla çalışılan genotiplerin genetik çeşitlilik seviyesi incelenmiştir. Çalışmada 29 adet Ayhan patlıcanı, birer adet Yamula patlıcanı, Adana Topak patlıcanı ve Kemer patlıcanı genotipleri kullanılıp morfolojik ve moleküler karakterizasyon yapılmıştır. Çalışma sonucunda genotipler arasında yüksek benzerlik belirlenmiştir.

Morfolojik karakterizasyon bulgularına göre oluşturulan dendrogramlar sonucu genotipler arası 0.91 ile 1.00 arası benzerlik ve iki ana grup ile dört alt grup elde edilmiştir. Bu iki ana grup da kendi içinde iki ayrı alt gruba ayrılmıştır. Birinci alt grupta kontrol genotipleri bulunup diğer alt gruplarda Ayhan patlıcanına ait genotipler bulunmaktadır. Dendrogramda en yakın genotipler 8 farklı grupta toplanmıştır.

Genotiplerin genetik benzerlikleri moleküler tanımlama yöntemlerinden ISSR ve SRAP markör yöntemleri yardımıyla belirlenmiş ve akrabalık ağacı çıkarılmıştır. 19 adet ISSR primeri ve 32 adet SRAP primeri ile primer testi yapılmış, ISSR yönteminden skorlanabilir 12 primer, SRAP yönteminden ise skorlanabilir 18 primerden görüntü alınmıştır. ISSR markör yönteminde toplam 75 bant elde edilip bantların 49 adedi polimorfik en yüksek polimorfizm oranı % 87.50 ve en düşük polimorfizm oranı % 42.85 olup, olmuştur. Polimorfizm oranı ortalaması % 63.14 olarak hesaplanıştır. SRAP yönteminde ise en yüksek polimorfizm oranı % 100 ve en düşük polimorfizm oranı % 33.33 olup elde edilen toplam 120 banttan 73 adedinin polimorfik bant olduğu tespit edilmiştir. Polimorfizm oranı ortalaması % 60.90 olarak hesaplanıştır.

Araştırma sonucunda ISSR ve SRAP yöntemleri başarılı şekilde kullanılmıştır ve bu yöntemlerin sonraki çalışmalarda kullanılabilir olduğu kanısına varılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre Ayhan patlıcanı genotipleri arasında geniş bir varyasyon elde edilirken, Ayhan patlıcanı genotiplerinin gelecekte yapılacak ıslah çalışmaları için iyi bir kaynak olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

Ali, H., Ramadan, M., Ragab, G., Kamil, M., Eissa, H. 2011. Optimizing browning capacity of eggplant rings during storage before frying. **Journal of American Science. 7**(6). 579-592.

Ali, Z., Xu, Z. L., Zhang, D .Y., He, X .L., Bahadur, S., Yi, J. X., 2011. Molecular diversity analysis of eggplant (*Solanum melongena*) **Genetic Resources, Genetics and Molecular Research, 10** (2), 1141-1155.

Altaye, T., 2015. Patlıcan Genetik Çeşitlilik ve Popülasyon Yapısının Belirlenmesi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi

Balkaya, A., Karaağaç, O., 2017. Türkiye'de Yerel Sebze Çeşitlerinin Mevcut Durumu Ve Islah Programlarında Değerlendirilmesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü – Samsun

Balkaya, A., Cakır, Z., Sarıbaş, Ş., Kandemir, D., 2017. The morphological diversity and fruit characterization of Turkish eggplant (*Solanum melongena* L.) populations. **Ekin Journal of Crop Breeding and Genetics, 3**(2):34-44, 2017.

Balkaya, A., Kandemir, D., Sarıbaş, Ş. 2015. Türkiye sebze fidesi üretimindeki son gelişmeler. **TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, 4** (13): 4-8.

Balkaya, A., Karaağaç, O. 2005. Vegetable genetic resources of Turkey. **J. of Vegetable Science, 11** (4), 81-102.

Balkaya, A., Özbakır, M., Karaağaç, O. 2010. Karadeniz Bölgesi'nden Toplanan Bal Kabağı (*Cucurbita moschata* Duch.) Popülasyonlarındaki Meyve Özelliklerinin Karakterizasyonu ve Varyasyonun Değerlendirilmesi. **Tarım Bilimleri Dergisi, 16**: 17-25.

Barchi, L., Lanteri, S., Portis, E., Stàgel, A., Valè, G., Toppino, L., Rotino, G. L., 2010. Segregation Distortion and Linkage Analysis in Eggplant (*Solanum melongena L.*), **Genome, 53**, 805-815.

Barlas, N.T., Irget, M.E., Tepecik, M. 2011. Mineral Content of the Rocket Plant (Eruca sativa). **African Journal of Biotechnology. 10** (64): 14080-14082.

Başer, K. H., Kurkcuoğlu, M., Askun, T., Tumen, G. 2009. Anti- Tuberculosis Activity of *Daucus littoralis* Sibth. et Sm. (*Apiaceae*) from Turkey. **Journal of Essential Oil Research, 21** (6): 572-575.

Baykal, O., Siragusa, M., Gümrükcü, E., Zengin, S., Carimi, F., Sajeva, M., Jaime, A., Teixeira Da, S. 2010. Molecular Characterization of *Fusarium oxysporum f. melongenae* by Issr and Rapd Markers on Eggplant. **Biochemical Genetics, 48**, 524– 537.

Bliss, F.A. 1981. Utilization of Vegetable Germplasm. **Hortscience, 16** (2):129-132.

Bona, M. 2014. Taxonomic Revision of *Lepidium* L. (*Brassicaceae*) from Turkey. **İstanbul Ecz. Fak. Dergisi, 44** (1): 31-62

Boyacı, H.F., Topçu, V., Tepe, A., Yıldırım, İ.K., Öten, M., Aktaş, A., 2015. Morphological And Molecular Characterization And Relationships Of Turkish Local Eggplant Heirlooms, **Horti Agrobo, 43**(1):100-107.

Çürük, S., Dayan, A. 2017. *Solanum melongena* ve *Solanum torvum*'un türler arası melezlerinin morfolojik özellikleri. **Mediterranean Agricultural Sciences, 30**(3), 179–188.

Dane, F., Liu, J. 2007. Diversity and Origin of Cultivated and Citron Type Watermelon (*Citrullus lanatus*). **Genetic Resources and Crop Evolution, 54** (6): 1255-1265.

Daunay, M. C., Janick, J., 2007. History and Iconography of Eggplant, **Chronica Horticulturae, 47**, Nbarlasumber 3, 16-22.

Daunay, M. C., Lester, N. R., Gebhardt, C., Hennart, W., Jahn, M., 2001. Genetic resources of eggpant (*Solanum melongena L.*) and Allied Species: A new challenge for molecular genetics and eggplant breeders, 251-274 in *Solanaceae* V, (Eds: R.G. Van Den Berg, G. W. Barendse and C. Mariani). Nijmegen University, Press Nijgemen, The Netherlands.

Demir, K., Bakır, M., Sarıkamış, G., Acunalp, S., 2010. Genetic diversity of eggplant (*Solanum melongena*) germplasm from Turkey assessed by SSR and RAPD markers**. Genetics And Molecular Research, 9** (3): 1568-1576.

Dev, S.S., Poornima, P., Venu, A., 2018. Molecular characterization and phylogenetic analysis of NBS-LRR genes in wild relatives of eggplant (*Solanum melongena* L.). **Agricultural Research Communication Centre Indian J. Agric. Res., 52** (2) 2018 : 167-171.

Dice L.R. 1945. "Measures of the amount of ecologic association between species". **ECOLOGY. 26**, 297–302.

Dixit, J., Dudi, B. S.; Partap, P., S.; Bhutani, R. D., 1984. Gene Action for Yield Characters in Eggplant. Indian. Haryana Agricultural University Hissar, Haryana, India, Plant Breeding Abstract, March 1985, 2075.

Doyle J.J., Doyle J.L. 1990. Isolation of plant DNA from fresh tissue. **Focus. 12**: 13-15.

Edh, K., Widén, B., Ceplitis, A.L.F., 2007. Nuclear and chloroplast microsatellites reveal extreme population differentiation and limited gene flow in the Aegean Endemic *Brassica cretica* (*Brassicaceae*). **Molecular Ecology, 16** (23): 4972-4983.

Ekim, T., M. Koyuncu, M. Vural, H. Duman, Z. Aytaç, and N. Adıgüzel. 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Barıcan Ofset Ankara.

FAO, 2017 Food and Agriculture Organization. (http://www.fao.org/faostat)

Ferreira, M.E., 2006. The Role of biotechnology in exploiring and protecting agricultural genetic resources. (Eds: J. Ruane and A. Sannino) Food and Agricultural Organization of The United Nations, 121-128.

Ford-Lloyd, B.V., Williams, J.T., 1975. A revision of Beta Section Vulgares (*Chenopodiaceae*), with new light on the origin of cultivated beets. Botanical **Journal of the Linnean Society, 71** (2): 89-102.

Fukuoka, H., Yamaguchi, H., Nunome, T., Negoro, S., Miyatake, K., Ohyama, A., 2010. Accumulation, functional annotation, and comparative analysis of expressed sequence tags in eggplant (*Solanum melongena L.*), the third pole of the genus *Solanum* species after tomato and potato. **Gene. 450** (1-2), 76– 84.

Gonzalez Castanon, M.L., Falavigna, A., 2005. Asparagus germplasm and interspecific hybridization. XI International Asparagus Symposium, 776: 319-326.

Haiyan, G., Yang, L., Mingmin, J., Jun Z., Hongqiang, H., Huoying, C., 2013. Analysis of genetic diversity and structure of eggplant populations (*Solanum melongena* L.) in China using simple sequence repeatmarkers. **Scientia Horticulturae, 162**, 71–75.

Harlan, J. R. 1951. Anatomy of gene centres. **American Naturalist, 85**: 97-103.

Harlan, J. R. 1995. The Living Fields: Our Agricultural Heritage. Cambridge Univ. Press. Cambridge. U.K.

Hoque, M. E., Tasrin, K., 2018. Molecular characterization and DNA fingerprinting of some local eggplant genotypes and ıts wild relatives. **International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB) Vol-3**, Issue-5, Sept-Oct- 2018.

Jones, N., Ougham, H. and Thomas, H. 1997. Markers and mapping: we are all geneticists now. **New Phytologist, 137**, 165-177.

Kargıoğlu, M., Cenkci, S., Serteser, A., Konuk, M., Vural, G., 2010. Traditional uses of wild plants in the Middle Aegean Region of Turkey. **Human Ecology, 38** (3): 429-450.

Karık, Ü., 2015. Ege ve Batı Akdeniz florasındaki Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mili.) popülasyonlarının bazı verim ve kalite özellikleri, **Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 12** (2): 32-42.

Kashyap, V., Kumar, S.V., Collonnier, C., Fusari, F., Haicour, R., Rotino, G.L., Sihachakr, D., Rajam, M., 2003. Review biotechnology of eggplant. **Scientia Horticulturae, 97**:1–25

Kaushik, P., 2019. Line Tester Analysis for Morphological and Fruit Biochemical Traits in Eggplant (*Solanum melongena* L.) Using Wild Relatives as Testers. Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, Agronomy 2019, 9, 185.

Kell, S.P., Maxted, N., Allender, C., Astley, D., Ford-Lloyd, B.V., 2009. Vegetable Landrace Inventory of England and Wales. The University of Birmingham, UK. 117 pp.

Kloppenburg J.R. 2004. First The Seed: The Policital Economy of Plant Biotechnology, 1492-2000.

Laumonnier, 1952. Cultures Maraicheres Librairie. 3. B. Bailliere et. Fils. Paris. 625 pp.

Lester R.N 1998. Genetic resources of capsicum and eggplants. Xth Eucarpıa Meeting on Genetic and Breeding of *Capsicum* and Eggplant, pp. 25–30.

Li, H., Chen, H., Zhuang, T., Chen, J., 2010. Analysis of genetic variation in eggplant and related *Solanum* species using sequence-related amplified polymorphism markers, **Scientia Horticulturae, 125** (1), 19-24.

Lindqvist, K. 1960. On the origin of cultivated *Lettuce*. **Hereditas, 46**: 319-350.

Liu BH., 1998. Statistical genomics: Linkage, mapping, and QTL analysis. CRC Press LLC, Boca Raton New York.

More, D. C., Patil, S. B., Nimbalkar, V. S., 1982. Inheritance of Some Characters in Brinjal Cross SM2 X Nimbkar Green Round. Journal of Maharastra Agricultural Universities, Mahatma Plue Agric. Univ. Rahuri, India. Plant Breeding Abstract, September 1983, 7658.

Mutlu, N. Boyacı, F.H. Göçmen, M. Abak, K., 2008. Development of SRAP, SRAP RGA,RAPD and SCAR markers linked with a Fusarium wilt resistance gene in eggplant. **Theoretical and Applied Genetics. 117**, 1303-1312.

Mutlu, S., A. Kır, M. A. Haytaoğlu, S. A. Küçük, C. Balkan ve B. Üçer. 2007. Sebze Genetik Kaynakları Araştırma Projesi Sonuç Raporu. ETAE, Menemen, İzmir.

Mutlu, S., Haytaoğlu, A., Kır, A., İçer, B. 2009. Ulusal Gen Bankası biber (*Capsicum annuum* L.) materyalinde morfolojik karakterizasyon. Anadolu, **J. of AARI, 19** (1): 63-91.

Naujeer, H.B., 2009. Morphological Diversty in Eggplant (*Solanum melongena* L.) Their Related Species and Wild Types Conserved at the National Gene Bank in Mauritius, International Master Programme at the Swedish Biodiversity Centre Master's thesis No. 57 Uppsala 2009.

Nisha, P., Nazar, P. A., Jayamurthy, P., 2009. A comparative study on antioxidant activities of different varieties of *Solanum melongena*. **Food and Chemical Toxiocology, 47**, 2640-2644.

Nunome, T., Negoro, S., Kono, I., Kanamori, H., Miyatake, K., Yamaguchi, H., Ohyama, A., Fukuoka, H., 2009. Development of SSR Markers derived from SSR-Enriched genomic library of eggplant (*Solanum melongena L.*). **Theoretical and Applied Genetics, 119**(6), 1143–1153.

Osei M.K., Banful B., Osei, C.K., Oluoch, M.O., 2010. Characterization of African eggplant for morphological characteristics, **Journal of Agricultural Science and Technology, Volume 4**, No.3 (Serial No.28) USA.

Osidacz, R., Ugri, M. (2013). Physicochemical quality of eggplant dehydrated with varied pretreatments**. Acta Scientiarum Technology, 35**, 175-179.

Özşensoy, Y., Kurar, E., 2012 Markör sistemleri ve genetik karakterizasyon çalışmalarında kullanımları, **Journal of Cell and Molecular Biology 10**(2): 11-19, 2012 Haliç University, Printed in Turkey.

Pandey, A., Verma, V.K., Baiswar, P., Jha, A.K., 2019. Molecular characterisation of eggplant and related species: stability analysis for yield and reaction to Bacterial wilt under the humid subtropics of North Eastern India. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 94**:6, 761-776,

Patil, S. K., More, D. C., (1984). Inheritance Studies of Some Characters in Brinjal. Journal of Maharastra Agricultural Universities, Mahatma Phule Agricultural University, Rahuri India. Plant Breeding Abstract, 1914.

Pınar, H., Coşkun, Ö , Uysal, E , Gülşen, O , Yetişir, H., 2017. Farklı yamula patlıcanı genotiplerinin genetik benzerliklerinin ISSR moleküler markır yardımıyla belirlenmesi. **Akademik Ziraat Dergisi 6** :157-162.

Pitrat, M. 2008. Melon. Handbook of Plant Breeding Vegetables I: Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodicaceae, and Cucurbitaceae Springer Science, s. 283-315. Press. Cambridge. U.K.

Prohens, J., Hurtado M, Vilanova S, Plazas M, Gramazio P, Fonseka H.H, Fonseka, R., 2012. Diversity and relationships of eggplants from three geographically distant secondary centers of diversity. **PLoS ONE 7**(7): e41748.

Savvas, D., Lenz, F., 1996. Influence of nacl concentration in the nutrient solution on mineral composition of eggplants grown in sand culture. **Angewandte Botanik, 70**, 124–127.

Scarano, M. T. Abbate, L., Ferrante, S., Lucretti, S., Tusa, N. 2002. ISSR-PCR Technique: a useful method for characterizing new allotetraploid somatic hybrids of mandarin. **Plant Cell Reports, 20**:1162-1166.

Sękara, A., Cebula, S., Kunicki, E., 2007. Cultivated eggplants – origin, breeding objectives and genetic resources , a review. **Folia Hortıculturae**, 97-114.

Singh, S. N., Singh, H. N., 1985. Studies on Avarange Degre of Dominance and Heritability Estimates in Eggplant. Haryana Journal of Horticultural Sciences, C. S., Azad: Univ. Agric. and Technol. Kanpur 2, Uttar Pradesh, India, Plant Breeding Abstract, 1990, 4713.

Stolarczyk, J., Janick, J. 2011. Carrot: history and ıconography. **Chronica Horticulture, 51** (2): 13-18.

Stommel, J.R., Whitaker, B.D., 2003. Phenolic acid composition of eggplant fruit in a germplasm core subset **Journal of the American Society for Horticultural Science, 128**, 704–710.

Sudheesh, S., Sandhya, C., Koshy, A. S., Vijayalakshmi, N. R., 1999. Antioxidant activity of flavonoids from *Solanum melongena*. **Phytotherapy Research, 13**, 393–396.

Swarup, V., 1995. Genetics resources and breeding of Aubergine (*Solanum melongena L.*), *Solanacea* for fresh market, **Acta Horticulturae**, 412, 7179.

Şakiroğlu M. (2010). Bitki Genetik Kaynaklarının Uluslararası Paylaşım Sorunu. SETA Analiz. Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfi, Ağustos 2010, 4-16.

Tan, A. 1992. Türkiye"de bitkisel çeşitlilik ve bitki genetik kaynakları. Anadolu, **J. of AARI. 2** (2):50-54.

Tan, A. 1996. Turkey; Country report to the FAO International Technical Conference on Plant Genetic Resource. Leipzig, Germany, 46.

Tan, A. ve A. İnal. 2003. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü bitki genetik kaynakları çalışmaları, **Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No:112**, 13 s. İzmir.

Tan, A., 2010 Türkiye bitki genetik kaynakları ve muhafazası, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü P.K. 9 35661 Menemen-İzmir/TURKEY, ANADOLU, **J. of AARI 20** (1) 2010, 9 – 37.

Tan, A., Inal, A., 2002. Beta Genetic Resources Activities in Turkey. Report of a Working Group on Beta and World Beta Network, 66.

Tiwari, S, K., Karihaloo, J. L., Nowsheen, H., Gaikwad, A. B., 2009. Molecular characterization of brinjal (*Solanum melongena* L.) cultivars using RAPD and ISSR markers, **Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology, 18** (2), 189-195.

Topçu, V.,Boyaci, F., Aktaş, H., 2016. Kendileme yoluyla saflaştırılmış bazı patlıcan hatlarının morfolojik ve moleküler karakterizasyonu. **Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 11** (1):43-53.

TÜİK, 2018 Tarımsal Üretim Verileri.(http:/tuik.gov.tr)

Tümbilen, Y., 2007. Patlıcan ve Yabani Türleri Arasındaki Genetik Çeşitliliğin Belirlenmesi. İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi

Ugulu, I., Baslar, S., Yorek, N., Dogan, Y., 2009. The Investigation and Quantitative Ethnobotanical Evaluation of Medicinal Plants Used Around Izmir Province, Turkey. **Journal of Medicinal Plants Research, 3** (5): 345-367.

Uzun A., Gülşen O., Kafa G., Seday U., Tuzcu Ö., Yeşiloğlu T., 2009. Characterization for yield, fruit quality and molecular profiles of lemon genotypes tolerant to 'Mal Secco' disease, **Scientia Horticulturae, 122**, 556-561.

Vetelainen, M., Negri V. and Maxted N. 2009. (Eds: European Landraces). On-farm conservation, management and use. Bioversity Technical Bulletin 15. Bioversity International, Rome, pp. 1-22.

Wang, Q., Zhao, F., Sun, Q., Yang, A., 2010. Genetic diversity of eggplant revealed by SSR markers, 4th International Conference on Bioinformatics and Biomedical Engineering, Chengdu China.

Weber JL, May PE. Abundant class of human DNA polymorphisms which can be typed using the polymerase chain reaction. **American Journal of Human Genetics, 44**: 388–396, 1989.

Yıldırımlı, Ş., Leblebici, E. 1989. Polygonum samsunicum (*Polygonaceae*), a new Species from Turkey. Willdenowia, 87-89.

Zhukovsky, P. M., 1951, Türkiye'nin Zirai Bünyesi.Çevirenler: C. Kıpçak, H. Nouruzhan, S. Türkistanlı, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş, 1951 .

Zhukovsky, P. M., 1958. Cultivated flora of the USSR. XX. Vegetable Plants Fam. *Solanaceae*. P.B.A. 642

Zohary, D. 1991. The wild genetic resources of cultivated lettuce (*Lactuca sativa* L.). **Euphytica, 53** (1): 31-35.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı:	Nurdan ÖZCAN
Uyruğu:	Türkiye (T.C)
Doğum Tarihi ve Yeri:	20.10.1995 - Osmaniye
Medeni Durum:	Bekar
Yabancı Dil:	İngillizce

EĞİTİM DURUMU

Lise:	Hasanbeyli Lisesi	2013
Lisans:	Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü	2017