

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2020-YL-024

YERLİ, STANDART VE HİBRİT BİBERLERDE
(*Capsicum annuum* L.) BAZI VERİM VE KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Hülya GÜLCAN

Tez Danışmanı:
Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKAN

AYDIN

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Hülya GÜLCAN tarafından hazırlanan “Yerli, Standart ve Hibrit Biberlerde (*Capsicum annuum* L.) Bazı Verim ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi” başlıklı tez, 29.04.2020 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKAN	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	
Üye : Prof. Dr. İbrahim DUMAN	Ege Üniversitesi	
Üye : Prof. Dr. Engin ERTAN	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıylatarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Gönül AYDIN
Enstitü Müdürü

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

.../.../2020

Hülya GÜLCAN

ÖZET

YERLİ, STANDART VE HİBRİT BİBERLERDE (*Capsicum annuum* L.) BAZI VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Hülya GÜLCAN

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: . Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKAN

2020, 61 Sayfa

Aydın'da uzun yıllardır üretilen ve sevilerek tüketilen, dört yerli biber popülasyonunu, piyasada bulunan standart ve hibrit biber (*Capsicum annuum* L.) çeşitleri ile karşılaştırmak amacıyla kurulan denemede, söz konusu biberlerin bazı morfolojik, pomolojik ve fitokimyasal özellikleri incelenmiştir. En yüksek verime 3,1 ton/da ile Bozdoğan popülasyonunda ulaşılmış, en düşük verim ise 2,1 ton/da ile Hibrit çeşitten elde edilmiştir. Meyve başına tohum sayısı açısından 89 adet tohum ile Çiftlik popülasyonu ilk sırada yer alırken, hibrit çeşit 52 adet tohum ile sonda yer almıştır. SÇKM değeri olarak Çiftlik biberi (6,1) en iyi sonucu verirken, en düşük kuru madde miktarı Hibrit çeşitte (5,5) elde edilmiştir. Meyve eti kalınlığı 2,7 mm ile en kalın Hibrit çeşitte ölçülürken, 2,2 mm ile en ince Bozdoğan popülasyonunda ölçülmüştür. İlk hasada kadar geçen gün sayısı 45 gün ile Hibrit çeşitte, 59 gün ile Çiftlik popülasyonunda gözlenmiştir. Taze biberde fenolik madde miktarı bakımından öne çıkan çeşit Yenipazar (Kateşin 59,6 mg/kg, Şiringik 2,4 mg/kg, Ferulik 4,2 mg/kg, quercetin 3,1 mg/kg) ve Bozdoğan (Protokateşik 9,5 mg/kg, Vanilik 6,5 mg/kg, Kafeik 5 mg/kg, Rosmarinik 30,3 mg/kg) popülasyonları olmuştur. Kuru biberde fenolik madde miktarı bakımından yine yerli popülasyonlardan Çiftlik (Vanilik 119,6 mg/kg), Yenipazar (Kateşin 447,4 mg/kg) ve Bozdoğan (Protokateşik 30,8 mg/kg, Kafeik 264,1 mg/kg, Sinapik 138 mg/kg, Rosmarinik 504,1 mg/kg) popülasyonları olmuştur.

Sonuçlar bazı parametreler açısından yerli biber çeşitlerimizin öne çıktığını işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biber, Hibrit tohum, Yerli tohum, fenolik madde miktarı, morfolojik özellik

ABSTRACT

INVESTIGATION OF LOCAL, STANDARD AND HYBRID PEPPERS (*Capsicum annuum* L.) FOR YIELD AND QUALITY FEATURES

Hülya GÜLCAN

M. Sc. Thesis, Department of Horticulture

Supervisor: Assoc. Dr. Özlem AKAN

2020, 61 pages

There are four local pepper populations that have been produced and consumed in the city of Aydin and that some morphological, pomological and phytochemical properties of these peppers were investigated to compare the standard and hybrid pepper (*Capsicum annuum* L.) varieties available on the market. The highest yield was reached in Bozdoğan population with 3.1 tons, while the lowest yield was obtained from Hybrid variety with 2.1 tons. In terms of the number of seeds per fruit, the Çiftlik population was ranked first with 89 seeds while the lowest value was observed in hybrid varieties with 52 seeds. Çiftlik pepper (6.1) gives the best results as the value of SÇKM, the lowest dry matter amount was obtained in the Hybrid variety (5.5). And the fruit tickness measured as 2.7 mm on Hybrid variety while thinnest measured on Bozdoğan population by 2.2 mm. The day until the first harvest was observed in Hybrid variety with 45 days at the earliest and in the Çiftlik population with 59 days at the latest. Local Yenipazar population has been stands out in terms of the amount of phenolic substances in fresh peppers (Catechin 59.6 mg / kg, Syringic 2.4 mg / kg, Ferulic 4.2 mg / kg, quercetin 3.1 mg / kg) and Bozdoğan has been stands out populations (Protocatechuic 9.5 mg / kg, Vanillic 6.5 mg / kg, Caffeic 5 mg / kg, Rosmarinic 30.3 mg / kg). In terms of the amount of phenolic substances in dry pepper Çiftlik population (Vanillic 119.6 mg / kg), Yenipazar (Catechin 447.4 mg / kg) and Bozdoğan population (protocatechuic 30.8 mg / kg, Caffeic 264.1 mg / kg, Sinapic 138 mg / kg, Rosmarinic_504.1 mg / kg) has been standed out. The results indicate that our local pepper varieties stand out in terms of some parameters.

Key Words: Pepper, Hybrid seed, Native seed, Phenolic substance amount, Morphological properties

ÖNSÖZ

Ülkemiz, bitki genetik kaynakları ve genetik çeşitlilik açısından dünyanın eşsiz ve önemli ülkelerinden birisidir. Ülkemizde belirli yörelere özgü ve popülasyon halinde bulunan çok sayıda yerli sebze çeşidi bulunmaktadır. İslahçıların mevcut genetik materyale erişim imkanlarının daha da kolaylaştırılması farklı yerel sebze çeşitlerinin geliştirilmesi yönünden önemli bir konudur. Yerel sebze çeşitlerimizin korunması ve ticari üretimde daha fazla pay alması gerekmektedir.

Yüksek lisans öğrenimim boyunca her konuda desteğini esirgemeyen ve beni her daim çalışmaya yönlendiren değerli hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKAN'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar çalışmalarında bana yardımcı olan ve desteğini hiç esirgemeyen hem ablam hem hocam sayın Öğr. Görevlisi Burcu KESER'e teşekkür ederim.

TARBİYOMER (Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Uygulama ve Araştırma Merkezi) laboratuvarının imkanlarını kullanımımıza açan Sn. Prof. Dr. Zeynel DALKILIÇ'a ve tüm laboratuvar çalışanlarına teşekkür ediyorum.

Yaşamım ve tez çalışmam sırasında maddi manevi desteğini esirgemeyen annem Rukiye GÜLCAN'a hayatımın her aşamasında arkamda dağ gibi duran babalık görevini üstlenen dayım Ali AYGÜL'e her daim destekçim olan buralara gelmemi sağlayan ablam Kevser MIZRAK'a tezin bütün zorluklarını benimle birlikte yaşayan kardeşim Yasin GÜLCAN'a ve her daim yanımda olan hayat arkadaşım Mevlüt GÜN'e yürekten teşekkür ederim.

Tez çalışmam sırasında bana yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım sayın Zir. Yük. Müh. Dilek KAYA'ya ve Zir. Yük. Müh. Pelin ÇAMOĞLU'na teşekkür ederim.

İstatistiki analizlerin yapımında desteklerini esirgemeyen Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyesi Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mustafa ÇELİK ve jüri üyesi hocalarıma çok teşekkür ederim.

Hülya GÜLCAN

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ	xi
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
EKLER DİZİNİ.....	xxi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	14
3.1. Materyal	14
3.2. Yöntem.....	17
3.2.1. Morfolojik Karakter Analizi.....	19
3.2.1.1. Klorofil yoğunluğu ölçümü.....	19
3.2.2. Fitokimyasal Analizler	22
3.2.2.1. Fenolik madde Analizi	22
3.2.2.2. Suda çözünür kuru madde analizi	23
3.2.2.3. Titre edilebilir asitlik.....	24
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	25
4.1. Biber Örneklerinde Morfolojik Özelliklere Ait Bulgular.....	25
4.2. Biber Örneklerinde Kimyasal Madde Analizine Ait Bulgular	39
5. SONUÇ	45
KAYNAKLAR	47

EKLER.....	53
ÖZGEÇMİŞ.....	61



KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

%	: Yüzde
°C	: Santigrad derece
Cc	: Cubic centimerter
cm	: Santimetre
dk	: Dakika
g	: Gram
ha	: Hektar
HPLC	: Yüksek performanslı sıvı kromatografisi
Kg	: Kilgram
L	: Litre
max	: Maksimum
mg	: Miligram
min	: Minimum
mm	: Milimetre
m ²	:Metre kare
Ph	: Power of hydrogen
SÇKM	: Suda Çözünür Kuru Madde
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TA	: Titre edilebilir asitlik
TARBİYOMER:	Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Uygulama ve Araştırma Merkezi
ml	: Mililitre
N	: Normalite
IPGRI	Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Enstitüsü
UPOV	Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerinin Koruma Birliği

UPGMA Aritmetik ortalama ile ağırlıksız çift grup yöntemi

Rpm: Revolutions per minute

Ppm: Parts per million

µl: Mikro litre

N: Newton



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Bozdoğan (solda) ve Yenipazar (sağda) popülasyonlarına ait biber meyveleri.....	15
Şekil 3.2. Çine (solda) ve Çiftlik(sağda) popülasyonlarına ait biber meyveleri.....	15
Şekil 3.3. Yalova çarliston biber (solda) ve Haliç F1 biber meyveleri (sağda).....	16
Şekil 3.4. Yastıklara tohum ekimi ve fidelerin viyollere şaşırtılması	18
Şekil 3.5. Gübreleme ve fide dikimi işlemi	19
Şekil 3.6. Klorofil ölçüm cihazı (PlantPen NPVI300)	20
Şekil 3.7. HPLC Cihazı fotoğrafı.....	23
Şekil 3.8. Refraktometre cihazı	23
Şekil 3.9. Tire edilebilir asitlik analizi düzeneği.....	24
Şekil 4.1. Yenipazar popülasyonunda antosiyan durumu.	25
Şekil 4.2. Bitki habitus şekilleri	26
Şekil 4.3. Yaprak kenar kıvrıklığı fotoğrafı	28
Şekil 4.4. Çiçek pozisyonu fotoğrafı.....	30
Şekil 4.5. Polen kesesi rengi fotoğrafı.....	31
Şekil 4.6. Biber meyve şekli diyagramı (solda), denemeye konu olan çeşit ve popülasyonların meyve şekilleri (sağda)	32
Şekil 4.7 Sapçık ekinde meyve şekli fotoğrafı.....	33
Şekil 4.8. Biber çiçek burnu meyve şekli diyağramı (solda), denemeye konu olan çeşitlerin çiçek burnu meyve şekli (sağda).....	33
Şekil 4.9. Biber ve Meyve çiçek sonu eki diyagramı fotoğrafı.....	34
Şekil 4.10. Denemeye konu olan çeşitin meyve enine kesiti (solda), biber meyve enine kesiti diyagramı (sağda).....	34
Şekil 4.11. Çanak yaprak dişliliği (solda) ve çanak yaprak buruşukluğu (sağda) diyagramı.....	35
Şekil 4.12. Denemede kullanılan biber çeşitlerinin tohum rengi	38

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. 1. Dünya biber üreticisi ülkeler.....	2
Çizelge 1.2. Türkiye’de yıllara göre biber üretimi (ton)	3
Çizelge 1.3. Türkiye de önemli biber üreticisi İller	3
Çizelge 3.1. 2019 yılı Koçarlı ilçesinin toplam yağış miktarı(mm) ve sıcaklık değerleri	16
Çizelge 3.2. Biberde incelenen özellikler.....	20
Çizelge 3.3. Hareketli Faz Konsantrasyon/Zaman Değişim Tablosu.....	22
Çizelge 4.1. Biber Çeşitlerinde Gövde Karakterlerinin Varyasyon Analiz Sonuçlar	27
Çizelge 4.2. Biber Çeşitlerinde Yaprak Karakterlerinin Varyasyon Analiz Sonuçlar	29
Çizelge 4.3. Biber Çeşitlerinde Çiçeklenme Karakterlerinin Varyasyon Analiz Sonuçlar	31
Çizelge 4.4. Biber Çeşitlerinde Meyve Karakterlerinin Varyasyon Analiz Sonuçlar	35
Çizelge 4.5. Biber Çeşitlerinde Verim Parametrelerin Varyasyon Analiz Sonuçlar	37
Çizelge 4.6. Biber Çeşitlerinde Tohum Karakterlerinin Varyasyon Analiz Sonuçlar	38
Çizelge 4.7. Taze biberde fenolik madde içeriği	41
Çizelge 4.8. Kuru biberde fenolik madde içeriği	43
Çizelge 4.9. Biber örneklerinde titre edilebilir asitlik- suda çözünür kuru madde değerleri	44

EKLER DİZİNİ

Ek 1. Varyans Analiz Tablosu.....	53
-----------------------------------	----



1. GİRİŞ

Biber, (*Capsicum annuum* L. (2n=24, Solanaceae)) tropik iklimlerde çok yıllık, subtropik iklimlerde ise tek yıllık olarak yetişen bir kültür bitkisidir. Biberin sistematığı ile ilgili olarak araştırmacıların görüşleri arasında önemli farklılıklar vardır. Bazı araştırmacılar kültür biber çeşitlerinin *Capsicum annuum* türüne ait olduğunu, bu grupta yabani biber formlarının bulunmadığını ve bunların tamamen tek yıllık biberler olduğunu kabul ve iddia etmektedir. Diğer taraftan bazı araştırmacılar, *Capsicum*'un iki ana tür grubuna sahip olduğunu bunlardan *Capsicum annuum* 'un tek yıllık *Capsicum frutescens*'in ise tropik bölgelerde yetiştirilen çok yıllık biberler olduğunu ileri sürmektedir (Eşiyok, 2012). Oldukça zengin populasyon özelliğine sahip *Capsicum* cinsi içerisinde 20-25 tür bulunmasına rağmen, günümüzde bunlardan sadece beş tanesinin yetiştiriciliği yapılmaktadır (*C. pubences*, *C. chinense*, *C. annuum*, *C. baccatum*, *C. frutescens*) (Keleş, 2007).

Biber bitkisinin anavatanının Orta Amerika olduğu bilinmektedir. Biberin Amerika'da yetiştiriciliği yapılan ilk bitkiler arasında olduğu ve Amerika'nın keşfinden sonra diğer insanlar tarafından öğrenilerek önce Avrupa'ya daha sonra Çin ve Hindistan'a götürüldüğü düşünülmektedir (Eşiyok, 2012).

Ülkemizin sebze kültüründe çok eski yeri olan biberin bugün hemen hemen her bölge de yetiştirildiği ve kullanım alanının da bir o kadar genişlik gösterdiği bilinmektedir. Genelde taze olarak tüketildiği gibi bazı yörelerde közlenerek, kızartılarak, pişirilerek, içi doldurularak (dolma), salça, turşu, acı sos, ketçap yapımında, tarhana, sucuk, pastırma yapımında, çocuk mamalarında, zeytinlerin içinde, bazı peynirlere renk ve tat vermek amacıyla, kurutulularak, dondurulmuş gıda, toz ve pul biber, boya ve ilaç sanayisinde de kullanılmaktadır (Eşiyok, 2012).

Biberin insan sağlığı açısından etkilerine bakıldığında içerdiği renk maddeleri ile antioksidan özelliğe sahiptir. Ayrıca A, B, C ve E vitaminleri açısından zengindir. Öyle ki, B vitamin grubundan B1 ve B2 vitaminlerini ayrıca P vitamini içerir. Antioksidanlar kanser, anemi, şeker hastalığı ve kardiyovasküler hastalıklar gibi çeşitli hastalıklara karşı koruyucu rolleri nedeniyle faydalıdır (Kaur ve Kapoor, 2001). Kalp ve damar hastalıklarının önlenmesi için mutlaka tüketilmeleri gerekmektedir. Biber bitkisinde bulunan kapsaisin bağırsak ve mide hareketlerini arttırarak hazmı kolaylaştırır (Eşiyok, 2012). Kapsaisin acı bibere acılığını veren

alkaloid yapıda bir maddedir (Holzer, 1991).

Fenolik maddeler bitkilerde, çiçek, yaprak ve meyve renk verirler. Bazı bitkiler koku vermelerinin yanında; bitkileri haşere ve mikroorganizma saldırılarına karşı koruma görevleri de vardır. Meyve ve sebzelerin kendilerine özgü buruk tat ve renkleri içerdikleri fenolik bileşiklerden kaynaklanmaktadır. Gıda bileşeni olarak fenolik bileşikler; insan sağlığı açısından işlevleri, tat ve koku oluşumundaki etkileri, renk oluşumu ve değişimine katılmaları, antimikrobiyal ve antioksidatif etki göstermeleri, enzim inhibisyonuna neden olmaları, değişik gıdalarda saflık kontrol kriteri olmaları gibi birçok açıdan önem taşımaktadırlar (Tuncel ve Yılmaz, 2010).

Biber; çeşitli ülkelerde sera, örtü altında ve açıkta yetiştiriciliği yapılan, üretici tüketici ve işleme endüstrisi açısından önemi büyük bir kültür bitkisidir.

Dünya biber üretimi toplam 36.092.631 ton'dur. Biber üretiminde öne çıkan ülkeler Çizelge.1.1.' de verilmiştir. Çin 17.821.238 ton'la biber üretiminde ilk sırada olan ülkedir. Ardından 3.296.875 ton ile Meksika takip ederken, Türkiye 2.608.172 ton ile üçüncü sıradadır.

Çizelge.1.1. Dünya biber üreticisi ülkeler(Miktarları) (FAOSTAT, 2018)

Ülke	Üretim Miktarı (ton)
Çin	17.821.238
Meksika	3.296.875
Türkiye	2.608.172
Endonezya	2.359.441
İspanya	1.277.908
Nijerya	748.559
Mısır	623.221
Gana	120.382
Macaristan	116.584
Avustralya	38.579
Toplam	29.010.959

Ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen biber tipleri; sofralık olarak; kapyra (yağlık), dolmalık, sivri, çarliston biberidir. Kurutmalık olarak; yerli biberler, süs biberleri gibi tiplerdir. Ayrıca üretim değeri daha az olan Macar biberi, Yunan çarlisi, Şili biberi, Jalapeno ve blok biberlerden iri dolmalık (California Wonder) biber tipleri de yetiştirilmektedir (Özalp, vd., 2014). Türkiye'de yıllara göre biber üretimi

Çizelge.1.2.'de verilmiştir. Çarliston biber üretimi 134.194 ton ile en fazla 2017 yılında en yüksek değere ulaşmıştır 2018 yılında 99.390 ton a düşmüştür.

Çizelge.1.2. Türkiye’de yıllara göre biber üretimi (ton) (TÜİK, 2018)

Yıl	Biber (Kıyap, Salçalık)	Biber (Dolmalık)	Biber (Çarliston)	Biber (Sivri)	Toplam
2008	690.530	371.050	-	734.596	1.796.176
2009	700.038	384.273	-	752.692	1.837.003
2010	782.173	387.626	-	816.901	1.986.700
2011	730.493	364.930	-	879.846	1.975.269
2012	748.422	383.213	-	910.725	2.042.360
2013	814.372	398.470	-	946.506	2.159.348
2014	829.809	391.009	104.364	907.126	2.232.308
2015	879.775	393.109	115.568	919.004	2.307.456
2016	957.030	418.435	114.891	967.466	2.457.822
2017	1.107.713	420.904	134.194	945.361	2.608.172
2018	1.128.060	397.175	99.390	930.349	2.554.974

Çizelge.1.3.'de görüldüğü gibi biber üretiminde öne çıkan il Antalya’dır. Çarliston biber üretimi 87.084 ton, kıyap biber üretimi 131.920 ton, dolmalık biber üretimi 104.730 ton ve sivri biber üretimi 177.479 tondur. Bunu sırasıyla Adana ve Bursa illeri takip etmektedir. Çarliston üretiminde öne çıkan illerden bir diğeri 21.300 ton ile Samsun ve 5.277 ton ile Balıkesir illeridir.

Çizelge.1.3. Türkiye’de önemli biber üreticisi illerin üretim miktarları (ton) (TÜİK, 2019)

İller	Kıyap- Salçalık	Dolmalık	Sivri	Çarliston	Toplam
Antalya	131.920	104.730	177.479	87.084	501.213
Adana	105.668	75	14.980	-	198.648
Bursa	91.103	28.452	69.429	-	188.984
Samsun	76.063	18.005	18.194	21.300	133.562
Balıkesir	49.714	4.037	14.399	5.277	73.427
Osmaniye	14.774	416	2.571	-	17.761
Gaziantep	12.541	5.659	1.336	-	19.536
Edirne	2.462	1.316	2.696	892	7366
Muğla	1.156	1.317	8.089	493	11.055
Kocaeli	588	755	3.907	755	5,805
Aydın	1.685	893	24.132	9	26719

Ülkemiz yerel biber popülasyonları açısından zengin sayılabilecek bir konuma sahiptir. Geleneksel tarım sistemi içinde yıldan yıla aktarılan tohumlar, bulunduğu yere (iklim ve arazi koşullarına) en iyi uyum sağlayan güçlü yapıya sahip yerel çeşitlerin oluşmasını sağlamıştır. Yerel tohumlar yıldan yıla genlerinde doğa olaylarından kaynaklanan olumsuz şartlara karşı direnç oluşturmuştur. Örneğin don, sel, kuraklık gibi olaylara karşı ayakta kalmayı başarabilme özelliklerine sahiptir (Yalçın, 2013).

Yabani bitkiler bir çok açıdan büyük potansiyeller barındırmaktadır. Bitki genetik kaynakları, özellikleri belirlenmiş kültür bitkilerini ve bunların yabani akrabalarını bünyesinde toplaması nedeniyle ıslah çalışmaları açısından vazgeçilmez bir değere sahiptir (Engels vd, 1995). Yerel gen kaynakları, çeşit ıslah çalışmalarının başarıya ulaşmasında en önemli faktörlerden birisi olan fenotipik varyasyonun temelini oluşturmaktadır (Bliss, 1981). Hem besleyici değerleri açısından içerik zenginlikleri önemli, hem de çeşit geliştirme çalışmaları sırasında ıslahçının yararlanabileceği geniş bir varyasyon kaynağı konumundadırlar. Özellikle yabani bitkilerin yapısında bulunan bazı maddelerin (askorbik asit, tokoferoller, karotenoidler, flavonoidler) sağlık üzerindeki çalışmalar sonucunda olumlu özelliklerinin ortaya konulmasından sonra bu konuya karşı araştırmacıların ilgisi artmıştır (Ho vd., 1994).

Hibrit çeşitler, farklı genetik özelliklere sahip iki veya daha fazla sayıdaki ebeveynin veya melezlerin kontrollü koşullarda melezlenmesi sonucu ortaya çıkmaktadır (Yanmaz, 2007).

Hibrit sebze çeşitlerinin elde edilmesi çok uzun zaman aldığı gibi büyük bütçede istemektedir. Ayrıca hibrit tohumluk üretimi sırasında uygulanan işlemler (emaskulasyon-melezleme) fazla iş gücü gerekmektedir. Bu nedenle standart çeşitlere oranla hibrit çeşitler, çok daha pahalı olmaktadır. Fakat bunun yanında verim, bir örneklik, erkencilik, ve kalite gibi özellikler yönünden artı özelliklere sahip olduğundan dolayı tercih edilmektedir (Karaağaç ve Kar, 2016)

Standart çeşitler ise, ülkemizde standart olarak da bilinen aslında «açık tozlanan çeşitler» olarak isimlendirilmesi gereken, gerekli izolasyon mesafeleriyle serbest tozlanan tohumları alınan çeşitlerdir. Açık tozlanan çeşitlerin avantajlarından bir tanesi de her zaman bu çeşitlerde bulunan varyasyon nedeniyle her hangi bir hastalık ve stres faktörü karşısında hibrit çeşitlerden daha az etkilenmeleri ve

hastalıkların hibrit çeşitlere göre plantasyonlarda daha az yayılmasıdır. Diğer bir avantajı da üreticilerin üründen tohum alıp tekrar ekebilmesidir ki bu hibrit çeşitlerde mümkün değildir. Bu tip çeşitlerde kalite, verimlilik ve gelişme bitkiden bitkiye değişiklik gösterir. Standart çeşitler ülkemizde yaygın olarak kullanılan çeşitlerdendir. Bu çeşitlerde genetik yapıdaki değişkenlik, türünün yabancı tozlanma oranına göre değişir. Hibrit çeşitlerin tohumluk üretimi yerli ve standart çeşitlere göre zor olmasına rağmen hızla gelişmektedir. Bunun sebebi ise; F1 hibrit çeşitlerin daha verimli, ortama adaptasyon yeteneği daha geniş, çeşitli zararlı ve hastalıklara dayanıklı, tarımsal açıdan istenilen üstün özelliklere sahip çeşitler daha çabuk elde edilebilir olmasıdır. (Yanmaz, 2007).

Biber kendine döllen bir tür olmasına rağmen değişen oranlarda yabancı tozlaşmada rastlanır. Bu nedenle birbirinden çok farklı özellikteki biber popülasyonları ülkemizin farklı yerlerine yayılarak zengin genetik varyasyon oluşturmuştur. Meyve ve bitki özellikleri bakımından kullanılacak tipler selekte edilerek standart çeşit ve hibrit ıslahında ana birey olabilecek genotipler ortaya çıkarılmıştır (Bozokalfa, 2009).

Yürütülen bu çalışma Aydın iline adapte olmuş yerel popülasyonlar ile hibrit; ve standart biber çeşitlerinin bazı morfolojik ve pomolojik karakterlerin değerlendirilmesi ve bazı fenolik madde miktarlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Aydın'da çok uzun yıllardır yetiştirilen bu popülasyonlar birçok bakımdan değerlidir. Islah programlarına alınarak çeşit haline getirilmesi olasılığı açısından da dikkate değer kaynaklardır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Türkiye’de bitki genetik kaynaklarının toplanması ve değerlendirilmesine ilişkin ilk çalışmalar ; 1930’ lu yıllarda Dr. Mirza Gökgöl, Amerika’lı Jack Harlan ve Rus Piotr Zukovsky isimli araştırmacılar tarafından başlatılmıştır. Botanikçi Peter Davis, 1965-1985 yılları arasında Türkiye’ yi kapsamlı bir şekilde gezmiş ve yazmış olduğu ‘Flora of Turkey’ adlı 10 ciltlik eseri ile ülkemizin bitkisel biyolojik çeşitliliğini ayrıntılı teşhis ve tespitlerle ortaya koymuştur (Karaağaç ve Balkaya, 2009).

2014 ve 2015 yıllarında yürütülen çalışmada Kırşehir ili merkez ve köylerinden toplanan; biber genotipleri içerisinde 99 adet sivri biber kullanılmıştır IPGRI (Uluslar Arası Bitki Genetik Kaynakları Enstitüsü) ve UPOV (Uluslar Arası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği) kriterlerine göre 48 agronomik ve morfolojik özellik bakımından incelenmiştir. Bunlardan bazıları; gövde uzunluğu, bitki boy uzunluğu, yaprak en-boy, meyvenin boyu meyve çapı, meyve eti kalınlığı meyve sap uzunluğu, meyve sap kalınlığı, gövde uzunluğu, SÇKM’ dir. Agronomik ve morfolojik özelliklere göre genotipler dendrogramda 15 kümeye ayrılmıştır. Küme analizi sonucunda; S1, S2, S62, S3, S9, S67 ve TR69737 kodlu genotiplerin agronomik ve morfolojik akrabalık derecesi bakımından birbirine en uzak genotipler olduğu belirlenmiştir (Başak 2019).

Ege Üniversitesi’nde yürütülen çalışmada Türkiye’nin farklı bölgelerinden toplanmış 30 biber çeşitleriyle yerli ve yabancı kaynaklı 18 ticari çeşitleri içeren toplam 48 biber genotipi değerlendirilmiştir. Bütün genotipler, 67 morfolojik ve agronomik özellik bakımından değerlendirilmiştir. Bunlardan bazıları; Meyve et kalınlığı, bitki yüksekliği, anter uzunluğu, kapsaisin, SÇKM, yaprak uzunluğu, verim, meyve çapı, meyve hacmi, meyve ağırlığı, çiçeklenme süresi, parlaklık, meyve sap uzunluğu ve vitamin C’dir. Morfolojik ve agronomik özelliklere göre genotipler dendrogramda birinci yılda 3 ikinci yılda ise 7 gruba ayrılmıştır. Gruplamada çeşitliliğin büyük bir bölümü SÇKM, meyve çapı, meyve ağırlığı, meyve hacmi, meyve eti kalınlığı, meyve randımanı ve kuru madde içeriğinden kaynaklanmıştır (Bozkalfa ve Eşiyok, 2010).

Binbir 2010 yılında Türkiye’nin her bölgesinden toplanmış 26 farklı biber populasyonu (Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Gen Bankasından) ve üç farklı standart biber çeşidinde morfolojik karakterizasyon çalışması yapılmıştır. Bütün

populasyonlar 54 özellik bakımından karakterleri değerlendirilmiştir. Bunlardan bazıları; hipokotil rengi, kotiledon yaprak rengi, bitkide boğda antosiyanin, gövde tüylülüğü, gövde şekli, bitki büyüme şekli, bitki boyu, yaprak şekli, çiçek pozisyonu, petal rengi, meyve rengi, meyve şekli, meyve ağırlığı ve meyve eti kalınlığıdır. Çalışmada incelenen çeşitlerin biber tiplerinin birçoğunu içermesi nedeniyle geniş bir çeşitlilik görülmüştür. Yapılan bu çalışma, ülkemizde biber genetik çeşitliliğinin yüksek olduğunu göstermiştir (Binbir, 2010).

Bornova koşullarında taze tüketim ve sanayi amaçlı yetiştirilen toplam 25 farklı biber genotipi 15 fenotipik (meyvede en-boy, çap, ağırlık, lob sayısı, kabuk rengi, kuru madde, SÇKM, TA, pH analizİ, C vitamini tayini, verim) özellik bakımından incelenmiştir. Bunun sonucunda altı farklı grup oluşmuştur. Ilica 256, Acıkıl, Çorbacı, Manisa yeşili, Çetinel ve Demre gibi sofralık olarak yetiştirilen genotipler 1. grubu oluşturmuşlardır. 2. grup hem sofralık çeşitleri (Çarliston ve Kandil Dolma), hem de sanayi tipi biberleri (Üçburun, Yunan, Kale) içermektedir. 3. grubu Salamuralık California Wonder çeşitleri, salça ve közlemelik olarak değerlendirilen Kapyra biberleri ile oluşturmuşlardır. 4. grubu, sos ve turşu yapımında kullanılan Jalepeno biber hatları, eskiden beri turşuluk olarak yetiştirilen Biberiye populasyonları 5. grubu ve 6. grubu salamuralık olarak değerlendirilen domates biberleri oluşturmuşlardır (Duman ve Düzyaman, 2004).

Bursa ve Manisa açık saha koşullarında yürütülen bu denemede materyal olarak çarliston, dolma, üç burun, sivri, kaypa, macar, blok ve kıl/süs biberlere ait toplam 8 tip ve 129 çeşit kullanılmıştır. Bu biber çeşitlerinde 44 özellik incelenmiştir. Bunlar yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, meyve uzunluğu, meyve çapı, meyve uzunluk/çap oranı, meyve et kalınlığı, meyve sapı uzunluğu ve kalınlığı, bitkide gövde uzunluğu, bitki yüksekliğidir. Araştırmada ölçülebilen karakterlerdeki farklılıkların iklim, toprak özellikleri, yetiştirme koşulları ve kültürel işlemlerden kaynaklandığı tahmin edilmesine rağmen her iki yılın sonuçları değerlendirilmiş, sebze ıslahçılarına kaynak oluşturulacağı düşünülmüştür (Ermiş, vd., 2010).

Mutlu 2009 yılında yapmış olduğu çalışmada ETAE Gen Bankası'nda muhafaza edilen, 185 adet biber materyalleri kullanmış ve morfolojik çalışmalar yapmıştır. Karakterizasyon çalışmaları IPGRI ve UPOV özellik belgesine göre yapılmıştır. Biberde 45 özellik incelenmiştir. Bunlardan bazıları; hipokotil rengi, kotiledon yaprak şekli, % 50 çiçeklenme gün sayısı, % 50 meyve bağlayan gün sayısı,

bitkide nodyumda antosiyan, gövde tüylülüğü, gövde şekli, bitki büyüme şekli, filament rengi, meyve tadı, tohum rengi, meyve eti kalınlığıdır. Biber örneklerinde incelenen özellikler açısından farklılıklar belirlenmiştir. Meyve şekli yönünden popülasyonlar incelendiğinde; çarliston, sivri, dolma, yağlık ve süs biberi türlerini içerdiği görülmüştür. Biberin gen merkezi Türkiye olmamasına rağmen yapılan bu çalışmayla biberde genetik çeşitliliğin çok yüksek olduğu belirlenmiştir (Mutlu vd., 2009).

Meksika'nın Tabasco eyaletinde yabancı biberlerin morfolojik karakterlerini ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmada 15 beldede 54 noktaya saha gezinti çalışması sonucu 131 koleksiyon elde edilmiştir. Varyasyon kaynağının meyve uzunluğu, meyve şekli, meyve genişliği, yaprak genişliği, yaprak uzunluğu, bitki boyu ve dal yoğunluğu gibi karakterlerden oluştuğu belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonunda Tabasco eyaleti'nin yabancı biberlerinin genetik bir ilgi kaynağı olarak korunması gereken morfolojik çeşitliliğe sahip olduğu sonucuna varılmıştır (Ventura vd., 2018).

Gana Üniversitesi'nde sera ve açık alanda üretimi yapılmış dokuz farklı biber çeşidinde (California Wonder, Yolo Wonder, Kulkukan, Nobile F1, Crusader, Guardian, Embella 733, Caribbean red ve biber 1) büyüme ve verim üzerine çalışma yapılmıştır. Ölçülen parametreler; bitki yüksekliği (cm), taç uzunluğu (mm), yaprak sayısı, bitkideki meyve sayısı, bitki başına meyve ağırlığı (kg), meyve boyu (cm), meyve ağırlığı ve verim (t/ ha)'dir. Verim bakımından serada yetişen çeşitler arasında en yüksek değere Kulkukan (21,34) çeşidinde ölçülmüştür bunu California Wonder (20,99) çeşidi takip etmiş ve en düşük değere Yolo Wonder (8,20) çeşidinde kaydedilmiştir. Açık alanda en yüksek verim California Wonder (92,57), ardından Crusader (10,57) en düşük verim biber 1 çeşidinde kaydedilmiştir (Go, vd., 2017).

Zewdie Yugoslavya'da 67 adet acı biberi 35 morfolojik ve fizyolojik karaktere göre değerlendirmiştir. Birkaç karakterde farklılıklar gözlenmiştir. Varyasyon esas olarak meyve ağırlığı, 1000 tohum ağırlığı ve bitki başına meyve sayısına bağlı olarak altı kümede gruplandırmıştır (Zewdie ve Zeven, 1997).

Brezilya'nın Amazon eyaletinde 39 biberde IPGRI'nın tanımlama listesine göre morfolojik farklılıklar gözlenmiştir. Türler arası en ağır meyve 30.10 g, en uzun meyve 8.17 cm ve en geniş meyve 4.42 cm ile dolmalık biberde gözlenmiştir (Barbosa, vd., 2010).

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi'nde yapılan çalışma Koçarlı yöresinde bulunan yükseklikleri farklı dört köyde (Çakmar, Güdüşlü, Çulhalar, Mersinbeleni) kedirgen (yabani kuşkonmaz) (*Asparagus acutifolius* L.) türünün fenolojik ve morfolojik özelliklerini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Bakılan parametreler sürgün çapı (mm), sürgün boyu (cm), sürgün ağırlığı, yenilebilir sürgün boyu, yenilebilir sürgün ağırlığı, bitki boyu, bitki çapı, kardeşlenme sayısı, bitkideki meyveler, tohum miktarı, her bir bitkideki tohumların ağırlığı, her bir bitkideki tohumların hacmi, bin tohum ağırlığı, sürgün çıkış zamanı, antosiyan, ilk çatallanma noktasına kadar olan gövde uzunluğu, kladot uzunluğudur. Analiz sonucu; Çakmar köyündeki genotiplerde sürgün değerleri ve önemli bitki özellikleri bakımından en iyi değere ulaşırken, Çulhalar köyündeki genotipde meyve ve tohum verileri bakımından en iyi sonuç gözlemlenmiştir (Akay, 2016).

Marmara Bölgesi'nde 9 ilden toplam 58 genotip toplanmış ve yaygın bilinen 6 domates çeşidi daha eklenmiştir. Toplanan yerel genotiplerin ileride yapılabilecek ıslah çalışmalarına temel oluşturabilmesi amacıyla moleküler ve morfolojik karakterizasyonları yapılmıştır. İncelenen morfolojik özellikler; bitkinin büyüme tipi Yeşil sırtın varlığı, yeşil sırtın büyüklüğü, yeşil şerit, meyve büyüklüğü, meyvenin boy/çap oranı, meyvenin boyuna kesitinin şekli, meyvede dilimlilik, sap kısmında basıklık/çökme, çiçek burnu şekli, meyve çapına göre çekirdek evi (core) çapının oranı, olgun meyvenin rengi, olgun meyve etinin rengi dir. Bölgede meyve şekli, meyve ağırlığı, lokul sayısı ve olgun meyve rengi bakımından çeşitlilik ortaya çıkmıştır. En fazla rastlanan meyve şekli basık olurken, üstten basık, yuvarlak, kalp şeklinde ve yumurtamsı tiplerde gözlenmiştir. Bu çalışma ile bölgeden toplanan genotiplerden oluşan koleksiyonunun kayda değer bir fenotipik varyasyona sahip olduğu ve ileride yapılması düşünülen domates ıslahı çalışmaları için önemli bir kaynak oluşturulmuştur. Diğer yandan koleksiyonun fenotipik ve genotipik çeşitliliğinin belirlenmesi, meyve özellikleri ile ilgili kritik genlerin belirlenmesi için daha fazla araştırmaya gerek olduğu belirtilmiştir (Altıntaş, 2016).

Çalışmada Türkiye'nin değişik yörelerinden toplanmış 17 adet yerel domates kaynakları kullanmıştır. Selçuk Üniversitesi'nde bulunan sera ve arazide

yetiştirilmiş materyallerin morfolojik karakterizasyonları yapılmıştır. İncelenen morfolojik özellikler; bitki büyüme alışkanlığı, bitki gelişim şekli, gövde boğum arası çapı, gövdede tüylülük, yaprak en- boy, ana eksene göre yaprak durumu, çiçek salkım tipi, çiçek tüylenmesi, çiçek sapı uzunluğu, meyve ağırlığı, meyve genişliği, meyve yüksekliği, meyve boyun şekli, meyve kesit şekli, meyve rengi, meyve et rengi, meyve sıklığı, çekirdek evi sayısı, perikarp kalınlığı, çekirdek evi boyutu, meyve suyu pH, meyve sertliği, SÇKM'dir. Çalışmada 17 genotipin S1 kademesindeki bazı özellikleri belirlenmiş olup, yerel kaynaklarından çeşit veya çeşitlerin eldesinde kaynak materyali olarak kullanılabilmesi düşünülmektedir. Bu çeşitler üzerinde çalışmalar devam etmekte olup bazı özellikleri öne çıkarılmıştır (Keskin vd., 2010).

Türkiye'de yetiştirilen bazı domates genotiplerinin verim, meyve özellikleri ve bitki morfolojik özelliklerini karşılaştırmak amacı ile yürütmüştür. Çalışmada 33 adet domates genotipi (*Lycopersicon esculentum* Mill.) kullanmıştır. Morfolojik özelliklerden; gövde tüylülüğü, boğum arası uzunluğu, yaprak dişliliği, meyve şekli, meyve enine kesiti, çekirdek evi büyüklüğü, çiçek sapı kısmı, çiçek burnu kısmı, dişi organ izinin şekli, meyve ölçüleri (genişlik ve boy), meyve ağırlığı ile verim özellikleri incelenmiştir. Sonuçlara göre; bitkisel özellikler bakımından genotipler arasında farklılıklar bulunduğu görülmüştür. En yüksek verim 69796, 69807 ve 40443 genotiplerinden alınmış ve bu genotiplerin meyve özellikleri de oldukça olumlu bulunmuştur. Bundan dolayı 69796, 69807 ve 40443 genotipleri verim ve meyve özellikleri bakımından, yeni çeşitlerin geliştirilmesinde kullanılabilmesi düşünülmektedir (Turhan ve Şeniz, 2009).

Süleyman Demirel Üniversitesi'nde kendileme yoluyla saflaştırılmış bazı patlıcan hatlarının morfolojik ve moleküler karakterizasyonu yapılmıştır. İslah programlarında kullanılan 100 adet patlıcan hattının, moleküler ve morfolojik özellikleri değerlendirilmiştir. Belirlenen 32 adet morfolojik özelliğe ait gözlem ve ölçümler yapılmış ve bunun sonucunda genotiplerin 17 gruba ayrıldığı görülmüştür. Bunlardan bazıları; bitki habitusu, bitki boyu, gövde kalınlığı, gövde tüylülüğü, gövde rengi, sürgün ucu rengi, boğum arası uzunluğu, yaprak rengi, yaprak iriliği, yaprak tüylülüğü, meyve rengi, meyve sapı uzunluğu, meyve sapı dikenliliği, meyve uzunluğu, meyve çapıdır. Morfolojik ve moleküler özelliklere ait verilerin sonucunda elde edilen benzerlik UPGMA gruplandırması ile patlıcan saf hatlarının arasındaki genetik ilişkinin seviyesi belirlenmiştir (Topçu, vd.,

2016).

Bronowicka Ostro'da yetişen acı biber (*Capsicum annuum* L.) meyvelerinin flavonoidleri ve diğer fenolik bileşik içeriğini incelemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Meyvelerin perikarpları izole edilmiş ve içerikleri HPLC ve spektroskopik (UV, NMR) teknikleriyle tanımlanmıştır. Tanımlanan bileşiklerin ikisi trans-p-ferulylalcohol-4-O- glucopyranoside ve luteolin-7-O bitkide ilk kez bulunmuştur. Ek olarak trans-p-feruloyl-beta-D-glucopyranoside, trans-p-sinapoyl-beta- D-glucopyranoside, quercetin 3-O-alpha-L-rhamnopyranoside-7-O-beta-D-glucopyranoside, luteolin 6-C-beta-D-glucopyranoside-8-C-alpha-L-arabinopyranoside, apigenin 6-C-beta-D-glucopyranoside-8-C-alpha-L-arabinopyranoside ve luteolin 7-O ilk kez biber meyvesinde bulunmuştur (Materska, vd., 2003).

Louisiana eyaletinde dört farklı renkli (yeşil, sarı, turuncu ve kırmızı) tatlı biberlerdeki (*Capsicum annuum* L.) antioksidan bileşikler ve antioksidan aktiviteleri araştırılmıştır. Folin Ciocalteu yöntemiyle fenolik içeriği belirlenen yeşil, sarı, turuncu kırmızı biberin kateşin eş değeri sırasıyla 2. 4, 3. 3, 3. 4 ve 4. 2 mikromol'dür. Kırmızı biber yeşil biberden önemli ölçüde daha yüksek fenolik içeriğe sahip olduğu bulunmuştur. Dört farklı renkli biber arasında kırmızı biber daha yüksek beta-karoten (5.4 mikro/g), kapsantin (8.0 mikro/g) quercetin (34.0 mikro/g), luteolin (11.0 mikro/g) içerdiği tespit edilmiştir. Yeşil biber diğer üç biberle karşılaştırıldığında DHA' nın oksidasyonunu önlemede biraz daha yüksek bir yetenek gösterdiği belirlenmiştir (Sun, vd., 2007).

Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nde yapılan çalışmada şalgam suyu üretiminde bazı oranlarda (%10, 15 ve 20) kullanılan siyah havucun şalgam suyunun çeşitli kimyasal özellikleri, toplam fenolik madde miktarı renk bileşimi, duyuşsal özellikler, toplam antosiyanin miktarı üzerine etkisi incelenmiştir. Bulgulara göre siyah havuç miktarındaki artışa göre toplam asitlik, toplam fenolik madde, toplam antosiyanin miktarı artmıştır. Şalgam sularında fenolik bileşik miktarı, siyah havuç miktarına ve zamana bağlı olarak artmıştır. Şalgam sularının toplam antosiyanin miktarı toplam fenolik bileşik miktarına benzer olarak zamanla ve siyah havuç miktarının artmasıyla birlikte artış göstermiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde %20 oranında siyah havuç kullanımının fenolik madde miktarında önemli artışlar sağladığı belirlenmiştir (Bayram, vd., 2014).

Yünlü ve Kır' ın yapmış olduğu çalışmada, Isparta bölgesinde yetişen soğan ve sarımsak örneklerinin fenolik madde değerlerini, yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) metodu ile belirlemişlerdir. Tayini yapılan fenolik maddelerden bazıları şunlardır; gallik asit, protokateşik asit, p-, klorojenik asit, kafeik asit, ferulik asit, ellagik asit gibi fenolik asitlerle; kuersetin, luteolin, kamferol, isorhamnetin gibi flavonoidlerdir. Üç farklı yöntem kullanılmıştır. Örnekler için en iyi ekstraksiyon yönteminin, 1,2 m HCl içeren %50 metanol ile 80 °C'de 2 saat hidroliz olduğu belirlenmiştir. Buna göre en çok bulunan fenolik maddeler kırmızı soğanda kuersetin iken, yeşil soğanda ve beyaz soğanda p-hidroksibenzoik asit, sarımsakta ise miyrisetin olarak tespit edilmiştir (Yünlü ve Kır, 2016).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Deneme 2019 yılında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe bitkileri bölümü uygulama alanında yapılmıştır. Ölçümler ve analizler bölüm laboratuvarında ve TARBIYOMER laboratuvarında yapılmıştır.

Denemenin bitkisel materyalleri yerli, hibrit ve standart biber çeşitleridir.

Denemede amaç Aydın'da uzun yıllardır yetiştirilmekte olan bazı yerli biber popülasyonları ile hibrit ve standart çeşitleri karşılaştırmaktır. Bu amaçla kullanılan yerli popülasyonlar:

Bozdoğan biberi (Aydın'ın Bozdoğan ilçesinden temin edilmiştir)

Yenipazar biberi (Aydın'ın Yenipazar ilçesinden temin edilmiştir)

Çine biberi (Aydın'ın Çine ilçesinden temin edilmiştir)

Çiftlik biberi (Aydın'ın Köşk ilçesi Çiftlik köyünden temin edilmiştir)'dir.

Seçilen bu popülasyonların (Şekil.3.1. ve Şekil.3.2.) ortak özelliği uzun yıllardır çiftçilerin kendi tohumlarını alarak ürettikleri tohumlarla yetiştiriciliği sürdürüyor olmaları ve dört popülasyonun dördünde en çok toz biber yapımında kullanılıyor olmasıdır.

Denemeye konu olan biber fotoğrafları Şekil.3.1, Şekil.3.2 ve Şekil.3.3.'de verilmiştir.

Hibrit çeşit olan Haliç F1 çeşidi; güz, bahar, yaz sezonlarında ekime uygun tatlı çarliston tipi biber çeşididir. Meyve şekli; konik, uzun, küt burunludur. Meyve rengi; parlak yeşil; meyve et kalınlığı kalın olan, bitki özelliği güçlü yapıda ve verimlidir, raf ömrü uzundur. Örtü altı, alçak tünel ve açık tarla yetiştiriciliğine uygundur. Yapraklar meyveleri iyi örter (Şekil ve güneş yanmalarına ve lekelerle karşı korur. Verimli bir çeşittir. Sıcak dönemlerde rengi açılmaz ve kalitesini bozmaz (Anonim, 2020a).

Standart çeşit olan Yalova Çarliston ise açıkta sera ve örtü altı yetiştiriciliğine uygun orta düzeyde erkenci bir biber çeşididir. Bitki yapısı orta büyüklüktedir. Meyve rengi sarımsı açık yeşil şekli konik ve ucu sivridir. Tatlı bir çeşittir.

Meyvelerin boyu 18-20 cm uzunluğunda ve 2-3 cm çapındadır. Verimi çok yüksek bir çeşittir. Taze tüketimi yapılır. Tohum ekiminden 60-65 gün sonra hasat edilmeye başlanır. Dekara verimi 3-4 tondur. Yola dayanıklıdır. (Anonim, 2020b).



Şekil.3.1. Bozdoğan (solda) ve Yenipazar (sağda) popülasyonlarına ait biber meyveleri



Şekil.3.2. Çine (solda) ve Çiftlik (sağda) popülasyonlarına ait biber meyveleri



Şekil.3.3. Yalova çarliston biber (solda) ve Haliç F1 biber meyveleri(sağda)

Hibrit ve standart biberlerin seçiminde bazı kriterler göz önünde bulundurulmuştur. Yerel popülasyonlara meyve tipi olarak biber benzeyen, yöre çiftçisi tarafından üretilen çeşitler tohum ve fide bayilerinde araştırma yapılarak seçilmiştir.

Akdeniz ikliminin hâkim olduğu Aydın ilinde yazlar sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçer. Denemenin yapıldığı Aydın ili Koçarlı ilçesinin iklim özellikleri Çizelge.3.1.'de verilmiştir. 2019 yılında tohum ekiminin yapıldığı Mart ayının maksimum sıcaklık değeri $19,7^{\circ}\text{C}$ ve minimum sıcaklık değeri $5,5^{\circ}\text{C}$ 've toplam yağış miktarı $20,7 \text{ km}^2$ dir. Fide dikiminin yapıldığı Mayıs ayının maksimum sıcaklık değeri $28,7^{\circ}\text{C}$ ve minimum sıcaklık değeri $13,3^{\circ}\text{C}$ ve toplam yağış miktarı $8,3 \text{ kg/m}^2$ olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge.3.1. 2019 yılı Koçarlı ilçesinin toplam yağış miktarı ($\text{mm}=\text{kg/m}^2$) ve sıcaklık değerleri ($^{\circ}\text{C}$)

	Yağış		Sıcaklık
Ocak	184,4	Max.	12,5
		Min.	5
		Ort.	8,8
Şubat	57	Max.	15,8
		Min.	5,1
		Ort.	10,5
Mart	20,7	Max.	19,7
		Min	5,5
		Ort.	12,6

Çizelge.3.1. 2019 yılı Koçarlı ilçesinin toplam yağış miktarı (mm=kg/m²) ve sıcaklık değerleri (°C) (devamı)

Nisan	60,3	Max.	22,5
		Min	8,5
		Ort.	15,5
Mayıs	8,3	Max.	28,7
		Min	13,3
		Ort.	21
Haziran	98,2	Max.	33,8
		Min	18,5
		Ort.	26,2
Temmuz	0,2	Max.	35,3
		Min	18,4
		Ort.	26,9
Ağustos	0	Max.	36,3
		Min	18,7
		Ort.	27,5
Eylül	11,8	Max.	31,8
		Min	15,3
		Ort.	23,6
Ekim	38,7	Max.	29,5
		Min	14,3
		Min	21,9

3.2. Yöntem

Daha öncedeki çalışmada kullanılmak üzere toplanmış ve bölümde mevcut bulunan Çine, Çiftlik, Yenipazar ve Bozdoğan popülasyonları ile standart olarak yetiştirilen Yalova Çarliston ve hibrit çeşitlerden Haliç F1 biber çeşidi kullanılmıştır. Tohum ekim tarihi: 20.03.2019

Fide dikim tarihi: 03.05.2019

Biber çeşitlerine ait tohumlar torf, perlit ve toprak karışımı ile hazırlanmış yastıklara ekilmiştir (Şekil.3.4.). Biber fideleri 2-3 yapraklı hale geldiğinde viyollere şaşırma işlemi yapılmıştır (Şekil.3.4.). Arazi tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve parselizasyon yapılarak etiketlenmiştir.

Her parsel (3,5 m²) 175 g (22 kg/da) 15-15-15 taban gübresi uygulanmıştır

(Şekil.3.5). Dikim büyüklüğüne gelen biber fideleri Humas 15 köklendiricisi solüsyonuna daldırılarak dikim gerçekleştirilmiştir(5lt suya 10cc humas köklendiricisi eklenerek hazırlanmıştır). Fideler çift sıralı olarak 100x40x20 cm mesafeyle dikilmiştir (Şekil.3.5.) ve her parselde 20 adet bitki olacak şekilde düzenlenmiştir.

Damla sulama boruları yerleştirilmiştir. Dikimden üç hafta sonra çapa yapılarak yabancı otların kontrolü sağlanmış ve boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Bitkilerin gelişmesi ve yabancı ot yoğunluğuna göre ikinci ve üçüncü çapa yapılmış, sulama toprak nemi ve hava sıcaklığına bağlı olarak 2-3 gün ara ile düzenli olarak damla sulama şeklinde yapılmıştır.

Hasat başlangıcı: 01.07.2019

Son hasat tarihi: 01.10.2019 ‘dur. Hasat kademeli olarak yapılmış ve 90 gün sürmüştür.

Denemede bazı parametreler seçilerek IPGRI’nın biber tanımlama listesine göre gözlemi ve ölçümleri yapılmıştır (Anonim, 1995). Bu parametreler Çizelge.3.4. de verilmiştir. Bu özelliklerin yanında SÇKM, TA, yaprakta klorofil yoğunluğu, fenolik madde miktarına bakılmıştır.



Şekil.3.4. Yastıklara tohum ekimi ve fidelerin viyollere şaşırtılması fotoğrafı



Şekil.3.5. Gübreleme ve fide dikimi işlemi

3.2.1. Morfolojik Karakter Analizi

IPGRI (Uluslar Arası Bitki Genetik Kaynakları Enstitüsü)'nın biber için yayınlamış olduğu descriptörden 50 karakter bakımından incelenmiştir (Anonim, 2006) (Çizelge.3.2).

Biberde bazı morfolojik kriterler şu şekilde tespit edilmiştir; bitki habitus genişliği ilk hasattan sonra en geniş noktadan iki yönde ölçülüp ortalaması alınarak yapılmıştır. Bitki gövde uzunluğu, ilk hasattan sonra ilk çatallanma yerine kadar olan yükseklik ölçülmüştür. Bitki gövde çapı, çatallanmanın başladığı noktaya kadar ki gövdenin ortasından ölçülmüştür. Çiçeklenme gün sayısı, fide dikiminden bitkideki ilk çiçeklenmenin başladığı güne kadar geçen gün sayısı olarak hesaplanmıştır. % 50 çiçeklenme gün sayısı ise ilk fide dikiminden itibaren her tekerrürde 10 bitkilerin çiçeklendiği zamana kadar geçen gün sayısı sayılarak tespit edilmiştir. Parsel başı verim ise kademeli olarak hasat edilen biber meyvelerinin toplam ağırlığı olarak hesaplanmıştır. Meyve eti sertliği penetrometre cihazıyla her bir meyvenin baş, orta ve kuyruk kısmından ölçülerek ortalaması alınmıştır. Bu karakter için her tekerrürde 10 adet meyvede ölçüm yapılmıştır.

3.2.1.1. Klorofil yoğunluğu ölçümü

Temmuz ayında öğle vaktinde her tekerrürde 10 bitkide, her bir bitki için dört farklı yönde ve 5'er yaprakta PlantPen NDVI 300 cihazı (Şekil.3 6.) ile klorofil yoğunluğu ölçülmüştür. PlantPen NDVI 300 modeli, bitkideki klorofil içeriğinin önemli bir göstergesi olan NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)

ölçümünde kullanılır. NDVI bitkilerdeki klorofil bolluğunun da bir ölçüsüdür (Alkan ve Seferoğlu, 2018).



Şekil.3.6. (PlantPen NDVI 300) Klorofil ölçüm cihazı

Çizelge.3.2. Biberde incelenen özellikler

Özellikler	Aralık Değerleri
1. Bitki gövde rengi	Yeşil (1), mor çizgili yeşil (2), mor (3), diğer (4)
2.Nodyumdaki antosiyanin	Yeşil (1), açık mor (2), mor (3), koyu mor (7)
3.Bitki gövde tüylenmesi	Seyrek (3), orta (5), yoğun (7)
4.Bitki yüksekliği	Cm
5.Bitki büyüme alışkanlığı	Eğik (3), orta (5), dik (7), diğer (9)
6.Bitki habitus genişliği	Cm
7.Gövde uzunluğu	cm (Toprak yüzeyinden ilk dallanmaya kadar olan uzaklık ölçülmüştür.)
8.Gövde çapı	mm (Toprak yüzeyinin 5 cm üzerinde iki yönde ölçülerek ortalaması alınmıştır.)
9.Dallanma	Seyrek (3), orta (5), yoğun (7)
10.Yaprak yoğunluğu	Seyrek (3), orta (5), yoğun (7)
11.Yaprak rengi	Sarı (1), açık yeşil (2), yeşil (3), koyu yeşil (4), açık mor (5), mor (6), rengarenk (7), diğer (8)
12.Yaprak şekli	Deltoid (1), oval (2), mızrak (3) şeklinde
13.Yaprak klorofil yoğunluğu	SPAD Cihazı ile ölçülmüştür.
14.Yaprak kenar kıvrıklığı	Düz (1), dalgalı (2), kenarda tüylülük (3)
15. Yaprak tüylülüğü	Seyrek (3), orta (5), yoğun (7)
16. Yaprak uzunluğu-genişliği	Cm
17.Her salkımdaki çiçek adedi	Bir (1), iki (2), üç veya daha fazla(3), demet halinde çiçek fakat her biri ayrı ayrı (4), diğer (5)
18.Çiçek pozisyonu	Kolye şeklinde (3), orta düzey (5), dik (7)
19. Çiçeklenme gün sayısı	Dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı

Çizelge.3.2. Biberde incelenen özellikler (devamı)

20. %50 çiçeklenme gün sayısı	Parseldeki bitkileri yarısından çiçeklenme görülene kadar geçen gün sayısı
21. İlk hasada kadar geçen gün sayısı	Dikimden ilk hasada kadar geçen gün sayısı
22. Taç yaprak rengi	Beyaz (1), açık sarı (2), sarı (3), sarı-yeşil (4), beyaz tabanlı mor (5), mor tabanlı beyaz (6), mor kenarlı beyaz (7), mor (8), diğer (9)
23. Taç yaprakta beneklilik	Beyaz (1), sarı (2), yeşil-sarı (3), yeşil (4), mor (5), diğer (6)
24. Taç yaprak şekli	Rotat (bir eksen etrafında dönük) (1), çan (2), diğer (3)
25. Polen kesesi rengi	Beyaz (1), sarı (2), soluk mavi (3) mavi (4), mor (5), diğer (6)
26. Çanak yaprakta pigmentasyon	0 yok 1 var
27. Çanak yaprak dişliliği	Şekil.4. 11.
28. Çanak yarak buruşukluğu	0 yok 1 var
29. Meyve rengi	Beyaz (1), sarı (2), yeşil (3), turuncu (4), mor (5), koyu mor (6), diğer (7)
30. Meyve şekli	Şekil.4. 7.
31. Meyve uzunluğu	Cm
32. Meyve genişliği	Mm
33. Meyve plesenta uzunluğu	Cm
34. Meyve sap uzunluğu	Cm
35. Meyve eti kalınlığı	Mm
36. Meyve sertliği	Penetrometre cihazı
37. Sapçık ekinde meyve şekli	Dar (1), geniş (2), truncate (ucu kesik) (3), kalp şeklinde (4)
38. Meyve tabanında boyun	0 yok 1 var
39. Çiçek burnu meyve şekli	Sivri uçlu (1), küt (2), çökük (3), batık ve sivri uçlu (4), diğer (5)
40. Meyve çiçek sonu eki	0 yok 1 var
41. Meyve enine kesit şekli	hafif oluklu (3), orta (5), oluklu (7)
42. Meyve yüzey pürüzlüğü	Pürüzsüz (1), yarı buruşuk (2), buruşuk (3)
43. Meyvenin saptan kopma durumu	Kolay (3), orta (5), zor (7)
44. Sapın gövdeden kopma durumu	Kolay (3), orta (5), zor (7)
45. Tohum rengi	Saman rengi (1), kahve (2), siyah (3), diğer (4)
46. 1000 tohum ağırlığı	1000 adet tohum hassas terazide tartılarak bulunmuştur.
47. Meyve başına tohum sayısı	1 < 20 2 20-50 3 > 50
48. Dekara verim	Kg
49. Parsel başı verim	Kg
50. Bitki başı verim	Kg

3.2.2. Fitokimyasal Analizler

3.2.2.1. Fenolik madde analizi

Analiz Aydın Adnan Menderes Üniversitesi TARBIYOMER (Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Uygulama ve Araştırma Merkezi) laboratuvarında yapılmıştır. Çalışma Agilent marka UV/DAD dedektörlü yüksek basınçlı sıvı kromatografi cihazı (HPLC) kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Şekil.3.7) Analizde Gradient pompa kullanılmıştır. Analiz için kullanılan cihaz şartları Çizelge.3.6.'de verilmiştir. Analizler hem taze hem de kuru meyvede iki tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Çizelge.3.3. Hareketli Faz Konsantrasyon/ Zaman Değişim Tablosu

Zaman (Dk.)	Akış ml/dk	A%	B%	C%
0	1 ml/dk	96	2	2
40	1 ml/dk	50	25	25
45	1 ml/dk	40	30	30
60	1 ml/dk	0	50	50
70	1 ml/dk	0	50	50
72	1 ml/dk	96	2	2
82	1 ml/dk	96	2	2

Yaş meyveler için kuru maddesinin düşük olması sebebiyle 2 g örnek, kuru meyvelerde ise 1 g örnek alınmıştır. Alınan bu örneklerin üzerine 5 ml % 80'lik metanol-su karışımı ilave edilerek 1 dk çalkalanmış, 15dakika ultrasonik banyoda bekletildikten sonra 25 dk boyunca 5000 rpm'de santrifüjlenmiştir. Santrifüj işleminden sonra 0,45 µm' lik filtreden geçirilen süzüntüden 20µl alınarak HPLC cihazına enjekte edilmiştir. 82 dakika sonunda elde edilen kromatogram analiz öncesi hazırlanmış olan kalibrasyon eğrisine göre değerlendirilmiştir.

Kalibrasyon eğrisinin hazırlanması

Referans standartları tedarik edilmiş 15 adet fenolik bileşeni içerecek şekilde 500 ppm'lik stok standart mix çözeltisi hazırlanır. Daha sonra bu çözeltiden 100 ppm, 30 ppm, 20 ppm, 10 ppm ve 5 ppm'lik ara standart çözeltiler hazırlanarak HPLC' ye 2 tekerrürlü olacak şekilde enjeksiyonları gerçekleştirilerek kalibrasyon eğrisi $r^2=0,99982$ olacak şekilde hazırlanmıştır.



Şekil.3.7. Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografi Cihazı (HPLC) Fotoğrafi

3.2.2.2. Suda çözüdür kuru madde analizi

Analiz Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri laboratuvarında refrakto metre cihazıyla (Şekil.3.8.) yapılmıştır. Biber bitkisinin meyveleri katı meyve sıkacağına 5 adet biberin baş, orta ve kuyruk kısmından homojen bir şekilde alınarak suyu çıkarılmıştır. Elde edilen meyve suyu filitre kağıttan geçirilerek elektronik refraktometreye damlatılmıştır ve refraktometre skalasında okunan % çözüdür kuru madde “briks” olarak ifade edilmiştir. Her bir örnek için tekrar edilmiştir ve refraktometre saf su ile temizlenmiştir.



Şekil.3.8. Refraktometre Cihazı

3.2.2.3. Titre edilebilir asitlik analizi

Analiz Ziraat Fakültesi bahçe bitkileri bölümü laboratuvarında yapılmıştır. Süzölmüş meyve suyundan 10 ml alınır. Üzerine 20-30 ml saf su eklenir. 0.1 N sodyum hidroksitle titre edilir birkaç damla fenolftalen eklenir ve renk gül kurusu pembe oluncaya kadar titre edilir. Asit değerinin hesabı yapılır (Karaçalı, 1993).

$$A=x = \frac{S.N.F.E}{c} \times 100$$

C= Alınan örnek miktarı

E= İlgili asitin equivalent değeri

A=Sitrik asit miktarı, (g/100 ml) meyve suyu

Sitrik asit için:0.064g

S= Kullanılan sodyum hidroksidin miktarı, ml

N= Kullanılan sodyum hidroksitin normalitesi

F=Kullanılan sodyum hidroksidin faktörü



Şekil.3.9. Titre edilebilir asitlik analizi düzeneği

Elde edilen veriler Tarist istatistik programında tesadüf blokları deneme deseninde tek faktörlü olarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Çeşitler arasında farkın önemli çıktığı karakterler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılarak gruplandırılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Biber Örneklerinde Morfolojik Özelliklere Ait Bulgular

Denemede kullanılan tüm örneklerin bitki gövde rengi; yeşil (1) olarak bulunmuştur.

Nodyumdaki antosiyanin;

Çine biberinde % 39 yeşil (1), % 45 açık mor (3), % 7 koyu mor (7),
 Çiftlik biberinde % 60 yeşil (1), % 28 açık mor (3), % 12 koyu mor (7),
 Yenipazar biberinde % 18 yeşil (1), % 58 açık mor (3), % 24 koyu mor (7),
 Bozdoğan biberinde % 46 yeşil (1), % 46 açık mor (3), % 8 koyu mor (7),
 Yalova çarliston biberinde % 45 yeşil (1), % 32 açık mor (3), % 23 koyu mor (7),
 Haliç F1 biber çeşidinde % 25 yeşil (1), % 60 açık mor (3), % 15 koyu mor (7)
 olarak gözlenmiştir.

Yenipazar ve Çine popülasyonlarının bazı bitkilerinde antosiyanin rengi internodyuma doğru yayılma göstermiştir (Şekil.4. 1.).

Bitki gövde tüylenmesi hiçbir çeşitte görülmemiştir.



Şekil.4.1. Yeni Pazar çeşidinde antosiyanin durumu

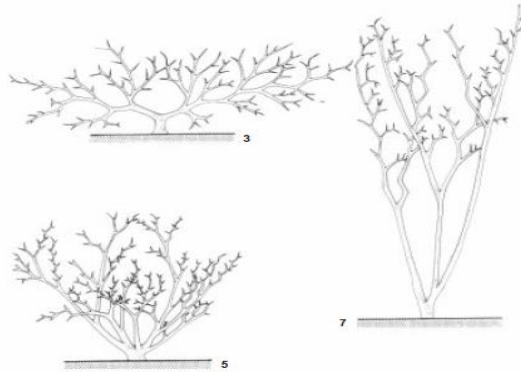
Binbir, 2010 yılında yaptığı çalışmasında yer alan 26 farklı biber popülasyonunda gövde rengi bakımından %72.41'i yeşil (1), %27,59'u mor çizgili yeşil (2) olarak

gözlenmiştir. Bizim yaptığımız çalışmada gövde rengi tüm çeşitlerde yeşil olarak gözlenmiştir. Seçilen biber çeşitlerimiz çarliston tipi olduğu için gövde rengi yeşildir.

Mutlu vd., 2009 yılında 185 adet biber materyali kullandığı çalışmada ise çeşitlerde boğumlarda antosiyan %1,08 yeşil, %20 acık mor, %52,43 mor ve %26,49 koyu mor olarak belirlenmiştir.

Bitki habitus şekli (Şekil.4.2.) karakteri bakımından;

Çine biberinde; %50 dik (7), %50 orta düzey (5),
Çiftlik biberinde; %5 orta düzey (5), %95 dik (7),
Yenipazar çeşidinde %100 orta düzey (5), Bozdoğan çeşidinde %100 dik (7),
Yalova çarliston biberinde %5 orta düzey (5), %95 dik (7),
Haliç F1 biber çeşidinde %100 dik (7) habitus şekli olduğu belirlenmiştir.



Şekil.4.2. Bitki habitus şekilleri

Mutlu vd., 2009 yılında yaptığı çalışmasında parametrelerden biri olan bitki büyüme şekli yönünden popülasyonlardaki dağılım 110 adeti (%59,46) dik, 69 adeti (%37,3) orta ve 6 adeti (%3,24) ise yatık olarak belirlenmiştir. Bizim yaptığımız çalışmada yatık büyüme şekline rastlanmamıştır.

Bitkide dallanma bakımından;

Çine biberi; %35 seyrek (3), %25 orta düzey (5), %40 yoğun (7),
Çiftlik biberinde; %25 seyrek (3), %62 orta düzey (5), %13 yoğun (7),
Yenipazar biberinde; %27 seyrek (3), %70 orta düzey (5), %3 yoğun (7),

Bozdoğan biberinde; % 20 seyrek (3), % 64 orta düzey (5), % 16 yoğun (7),
Yalova çarliston biberinde; % 38 seyrek (3), % 62 orta düzey (5),
Haliç F1 biber çeşidinde; % 33 seyrek (3), % 67 orta düzey (5), olarak
gözlenmiştir.

Yapılan varyans analizinde bitki boyu ve habitus genişliği karakterlerinde çeşitler
arası farklılık önemli çıkmıştır (Çizelge.4.1.).

Gövde uzunluğu ve gövde çapı arasında fark önemsiz bulunmuştur.

Çizelge.4.1. Biber Çeşitlerinde Gövde Karakterlerinin Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	Bitki boyu (cm)		Bitki habitus genişliği (cm)		Bitki gövde uzunluğu (cm)		Bitki gövde çap kalınlığı (mm)	
Yerli Çiftlik	52,8	abc	22,7	ab	21,3	ns	8,8	ns
Yerli Yenipazar	46,2	c	22,4	b	20,2	ns	8,3	ns
Yerli Bozdoğan	53,6	ab	27	a	20,3	ns	9,5	ns
Yerli Çine	47,3	bc	21	b	19,5	ns	8,8	ns
Standart	51,8	abc	21,3	b	18,6	ns	8,5	ns
Hibrit	56,8	a	22,6	ab	18,2	ns	9,3	ns

Çeşitler arası farkın önemli olduğu karakterlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi yapılmıştır.

En yüksek bitki boyu 56,8 cm ile hibrit çeşitte en düşük bitki boyu ortalaması 46,2 cm ile Yenipazar çeşidinde gözlenmiştir. Standart biber çeşidimizde 51,8 cm boy ortalaması ile Çiftlik popülasyonu ile aynı grupta yer almıştır.

Mutlu, (2009) biberde yaptığı çalışmada bitki yüksekliğini 88,65 ile 25,45 cm arasında bulmuştur. Bizim yaptığımız çalışmada bitki boyu arası farklılıklar önemli farklılıklar vardır.

Bitki habitus genişliği açısından en yüksek değer 27 cm ile Bozdoğan popülasyonunda rastlanmıştır. En düşük habitus çapı 21 cm ile Çine popülasyonunda elde edilmiştir.

Binbir, 2010 yaptıkları 26 farklı biber popülasyonu ve üç farklı standart biber çeşidiyle yaptıkları çalışmada en geniş bitki taç genişliğini 40,79 cm ile TR 77211 popülasyonu sahipken en dar taç genişliğine sahip popülasyon 27 cm ile TR 75294 ve 26,92 cm ile Bağcı Çarliston çeşidi olmuştur. Bu parametre açısından Bozdoğan popülasyonu ile Bağcı Çarliston ve TR75294 çeşidi benzerlik göstermektedir.

Gövde uzunlukları arasında önemli farklılıklar olamasa da en uzun 21,3 cm ile Çiftlik popülasyonu oluştururken en kısa gövde uzunluğu 18,2 cm ile hibrit çeşitte gözlenmiştir. Gövde çap kalınlıkları arasında önemli farklılıklar olamasa da en kalın gövde çapına sahip çeşit 9,5 mm ile Bozdoğan popülasyonu olmuştur.

Bozokalfa, (2009) biberlerde yaptığı çalışmada genotipler arasında en kalın gövde birinci yılda 1.69 cm ile TR40490, ikinci yılda 1.80 cm ile TR 66656 genotipin de ölçülmüştür. Bozokalfanın kullandığı popülasyonlar bizim biber popülasyonlarımıza göre daha kalın gövdelidir.

Denemede kullanılan tüm örneklerde bitki yaprak yoğunluğu ; yoğun (7) olarak bulunmuştur.

Yaprak rengi koyu yeşil (4) olarak tespit edilmiştir.

Yaprak şekli tüm çeşitlerde oval iken Bozdoğan genotipinde % 65 sivri (3), % 30 oval (2), %5 deltoit (1) olarak bulunmuştur.

Yaprak kenar kıvrıklığı (Şekil.4.3.); bakımından tüm çeşitlerde dalgalı (2) olarak gözlenmiştir.

Yaprak tüylülüğü orta (5) seviyede olduğu gözlenmiştir.



Şekil.4.3. Yaprak kenar kıvrıklığı fotoğrafı

Mutlu vd., 2009 yılında yaptığı çalışmada yaprak rengi açısından populasyonları açık yeşil (23 adet, %12,43), yeşil (105 adet, %56,76) ve koyu yeşil (57 adet, %30,81) olarak gözlemlemiştir.

Yaprak yoğunluğu 107 popülasyonda (%57,84) orta, 54 popülasyonda (%29,19) yoğun ve 24 popülasyonda (%12,97) seyrek olarak tespit edilmiştir.

Yaprak kenarı durumu popülasyonların çoğunda dalgalı (167 adet, %90,27) olarak gözlemlemiştir.

Ölçümü yapılan yaprak karakterlerinde elde edilen bulgular çeşitler arasında farklılığın istatistiki olarak önemli düzeyde olmadığını göstermiştir (Çizelge.4.2.).

Çizelge.4.2. Biber Çeşitlerinde Bazı Yaprak Karakterlerinin Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	Yaprak uzunluğu (cm)		Yaprak genişliği (cm)		Yaprakta klorofil yoğunluğu	
	Ortalama	Statistik	Ortalama	Statistik	Ortalama	Statistik
Yerli Çiftlik	6,5	ns	3,0	ns	2,5	ns
Yerli Yenipazar	6,7	ns	3,0	ns	2,5	ns
Yerli Bozdoğan	7,6	ns	3,2	ns	2,6	ns
Yerli Çine	6,7	ns	3,1	ns	2,5	ns
Standart	6,5	ns	2,8	ns	2,4	ns
Hibrit	6,4	ns	2,8	ns	2,6	ns

Yaprak uzunluk ortalamaları 6,4 ile 7,6 cm arasında değişmiştir.

Yaprak genişlikleri ise 2,8 cm ile 3,2 cm arasında değişmiştir. En uzun ve en geniş yapraklara sahip olan Bozdoğan popülasyonudur.

Çeşitlerin klorofil yoğunluğu ise 2,4 birim ile 2,6 birim arasında değişmiştir. Klorofil yoğunluğu Bozdoğan popülasyonu ve hibrit çeşitte en yüksek çıkmıştır.

Binbir (2020) birinci yılda yaprak uzunluklarının ortalama değeri 6.45 cm iken ikinci yılda 8.21 cm olarak ölçmüştür.

Denemede kullanılan tüm örneklerde her salkımdaki çiçek adedi bir tane (1)'dir.

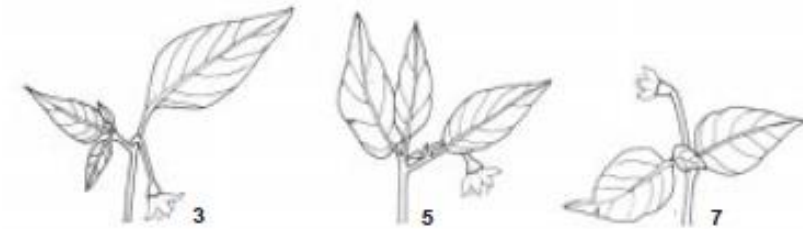
Çiçek pozisyonu (Şekil.4.4.)

Çine biberinde % 87 kolye şeklinde (3), %13 orta düzey (5),
 Çiftlik biberinde % 52 kolye şeklinde (3), %48 orta düzey (5),
 Yeni pazar çeşidinde % 100 orta düzey (5),
 Bozdoğan biberinde % 34 kolye şeklinde (3), %66 orta düzey (5) ,
 Yalova çarliston ve Haliç F1 biber çeşidinde % 100 kolye şeklinde (3)
 gözlenmiştir.

Taç yaprak rengi tüm çeşitlerde beyaz (1), taç yaprakta beneklilik yok (11) olarak gözlenmiştir.

Taç yaprak şekli tüm çeşitlerde çan (2) şeklinde, polen kesesi rengi (Şekil.4.5.) soluk mavi (3), çanak yaprakta pigmentasyon yok (0) olarak gözlenmiştir.

Binbir (2010) çiçek duruşları popülasyonların %13.79'u yatık (3), %65.52'si orta (5), %20.69'u dik (7) çiçek duruşuna sahip olduğu saptanmıştır. Bizim yaptığımız çalışmada dik çiçek duruşuna hiç rastlanmamıştır bu durum biber popülasyonları arasında varyasyonun genişliğinden kaynaklanmaktadır.



Şekil.4.4. Çiçek pozisyonu fotoğrafı



Şekil.4.5. Polen kesesi rengi fotoğrafı

Çizelge.4.3. Biber Çeşitlerinde Çiçeklenme Karakterlerinin Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	Çiçeklenme gün sayısı		% 50 çiçeklenme gün sayısı		İlk hasata kadar geçen gün sayısı	
Yerli Çiftlik	49	a	51	a	59	a
Yerli Yenipazar	49	a	43	a	58	a
Yerli Bozdoğan	40	ab	37	ab	50	ab
Yerli Çine	49	a	52	a	59	a
Standart	37	b	25	b	48	b
Hibrit	35	b	37	ab	45	b

Varyans analizi sonucuna göre çiçeklenme gün sayısı arasındaki farklılıklar %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Fide dikiminden ilk çiçeklenme arasında en kısa gün Hibrit çeşitte en uzun gün Çiftlik, Çine ve Yenipazar popülasyonunda gözlenmiştir. Bu analiz sonucuna göre Çiftlik, Çine ve Yenipazar popülasyonunun geçici olduğu yorumu yapılabilir fakat iklim, doğa şartları, gübreleme, bakım ve fide büyüklükleri de göz önüne alınmalıdır.

Yüzde elli çiçeklenme gün sayısı bakımından varyans analizi sonucu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. En uzun gün 52 ile Çine ve en kısa gün 25 ile Standart çeşitte gözlenmiştir.

Varyans analizi sonucuna göre ilk hasata kadar geçen gün sayısı bakımından

çeşitler arası farklılık %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. En uzun gün 59 gün ile Çiftlik ve Çine popülasyonunda en kısa gün 45 gün ile Hibrit çeşitte gözlenmiştir.

Denemede kullanılan tüm örneklerde meyve şekli uzun (1) (Şekil.4.6.) olarak gözlenmiştir.

Mutlu vd., 2009. Meyve şekli açısından biber popülasyonlarının 80 adeti (%43,24) uzun (carliston, sivri, süs), 51 adeti (%27,57) üçgen (yağlık, sus, konik), 41 adeti (%22,16) blok (dolma, ucburun), 7 adeti (%3,79) çan ve 6 adeti (%3,24) yuvarlak (süs) grupta yer almıştır. Bizim çalışmamızda Çarliston tipi biber örnekleri kullanıldığı için hepsi uzun meyve şekline sahiptir.

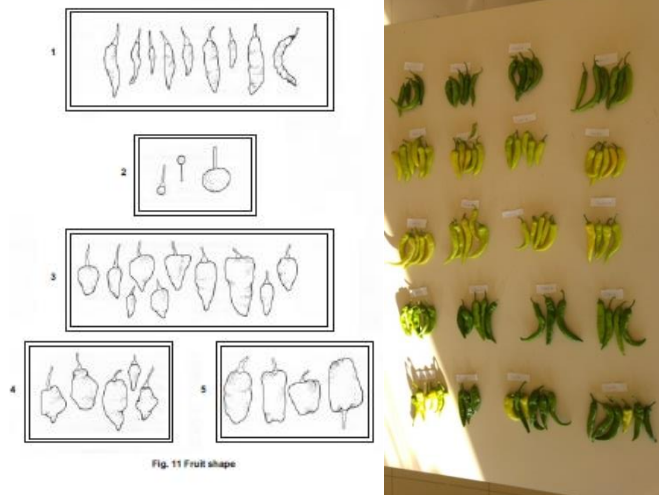
Sapçık ekinde meyve şekli (Şekil.4.7.);

Çine biberinde % 82 geniş (2), %10 truncate (tepesi kesik) (3), % 8 kalp şeklinde (4),

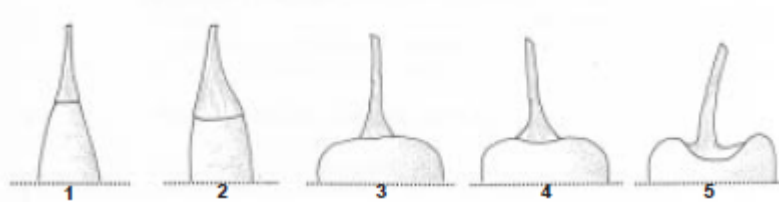
Çiftlik biberinde % 85 geniş (2), %15 truncate (tepesi kesik) (3),

Bozdoğan biberinde % 57 geniş (2), %40 truncate (tepesi kesik) (3), % 3 kalp şeklinde (4),

Yenipazar, Yalova ve Haliç F1 çeşidinde % 100 geniş (2) olarak gözlenmiştir.



Şekil.4.6. Biber meyve şekli diyagramı (solda), denemeye konu olan çeşit ve popülasyonların meyve şekilleri (sağda)



Şekil.4.7. Sapçık ekinde meyve şekli fotoğrafı

Meyve tabanında boyun yok (0), 'tur.

Çiçek burnu meyve şekli (Şekil.4.8.) ;

Çine biberinde % 47 sivri (1), % 7 küt (2), % 32 çökük (3), % 14 batık ve sivri uçlu

Çiftlik biberinde % 47 sivri (1), % 5 küt (2), % 30 çökük (3), % 18 batık ve sivri uçlu,

Yenipazar popülasyonunda % 52 sivri (1), % 5 küt (2), % 43 çökük (3),

Bozdoğan popülasyonunda % 67 sivri (1), % 33 çökük (3),

Yalova çeşidinde % 65 sivri (1), % 35 çökük (3),

Haliç F1 çeşidinde % 72 sivri (1), % 22 çökük (3), % 6 batık ve sivri uçlu (4) olarak bulunmuştur.



Şekil.4.8. Biber çiçek burnu meyve şekli diyagramı (solda), denemeye konu olan çeşitlerin çiçek burnu meyve şekli (sağda)

Meyve çiçek sonu eki yok (0) (Şekil.4.9.) olarak gözlenmiştir.

Meyve enine kesiti (Şekil.4.10);

Çine biberinde % 75 hafif oluklu (3), % 7 orta (5), % 18 oluklu (7),

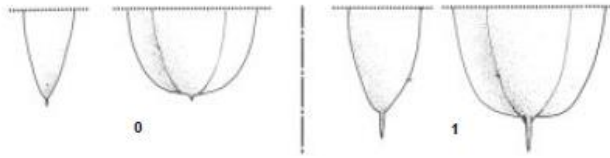
Çiftlik biberinde % 55 hafif oluklu (3), % 17 orta (5), % 28 oluklu (7),

Yenipazar biberinde % 72 hafif oluklu (3), % 17 orta (5), % 11 oluklu (7),

Bozdoğan biberinde % 20 hafif oluklu (3), % 40 orta (5), % 40 oluklu (7),

Yalova biber çeşidinde % 80 hafif oluklu (3), % 17 orta (5), % 3 oluklu (7),

Haliç F1 % 100 hafif oluklu (3) olarak bulunmuştur.



Şekil.4.9. Biber meyve çiçek sonu eki diyagramı fotoğrafı



Şekil.4.10. Denemeye konu olan çeşitin meyve enine kesiti (solda), biber meyve enine kesiti diyagramı (sağda),

Meyve yüzey pürüzlülüğü bütün biber çeşitlerinde pürüzsüzken Bozdoğan çeşidinde %40 buruşuk, %30 orta %30 pürüzsüz olarak gözlenmiştir.

Sapın gövdeden kopma direnci;

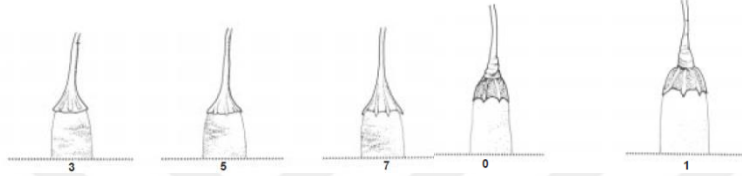
Çine biberinde % 57 dirençsiz (3), % 25 orta (5), % 18 dirençli (7),
 Çiftlik biberinde % 75 dirençsiz (3), % 15 orta (5), % 10 dirençli (7),
 Yenipazar biberinde % 82 dirençsiz (3), % 12 orta (5), % 6 dirençli (7),
 Bozdoğan biberinde % 65 dirençsiz (3), % 35 orta (5),
 Yalova biberinde % 70 dirençsiz (3), % 15 orta (5), % 15 dirençli (7),
 Haliç F1 biber çeşidinde % 80 dirençsiz (3), % 12 orta (5), % 8 dirençli (7), olarak bulunmuştur.

Sapın meyveden kopma direnci;

Çine biberinde % 17 dirençsiz (3), % 22 orta (5), % 61 dirençli (7),
 Çiftlik biberinde % 32 dirençsiz (3), % 12 orta (5), % 56 dirençli (7),
 Yenipazar biberinde % 7 dirençsiz (3), % 30 orta (5), % 63 dirençli (7),
 Bozdoğan biberinde % 16 dirençsiz (3), % 20 orta (5), % 64 dirençli (7),
 Yalova biberinde % 25 dirençsiz (3), % 12 orta (5), % 63 dirençli (7),

Haliç F1 biberinde % 50 dirençsiz (3), % 22 orta (5), % 38 dirençli (7) olarak bulunmuştur.

Çanak yaprak dişliliği ve çanak yaprak buruşukluğu açısından tekerrürler arası fark bulunmadığı tespit edilmiştir (Şekil.4.11.).



Şekil.4.11. Çanak yaprak dişliliği (solda) ve çanak yaprak buruşukluğu (sağda) diyagramı

Çizelge.4.4. Biber Çeşitlerinde Bazı Pomolojik Karakterlerinin Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	Meyve boyu (cm)	Meyve çapı (mm)		Meyve eti sertliği (N/mm ²)		Meyve pleşenta uzunluğu (mm)		Meyve et kalınlığı (mm)		Meyve sap uzunluğu (mm)	
Yerli Çiftlik	13,3	21,6	bc	8,5	b	34,1	ns	2,5	ns	31,2	ns
Yerli Yenipazar	12,4	19,3	bc	9,5	ab	36,5	ns	2,8	ns	31,1	ns
Yerli Bozdoğan	12,2	25,1	a	11,1	a	37,3	ns	2,2	ns	31,7	ns
Yerli Çine	10,6	23,4	ab	10,0	ab	32,3	ns	2,6	ns	32,7	ns
Standart	12,0	18,8	c	10,0	ab	24,8	ns	2,4	ns	25,5	ns
Hibrit	11,5	22,9	ab	10,4	ab	29,2	ns	2,7	ns	29,3	ns

Çizelge.4.4.'de görüldüğü gibi analizlerde meyve boyu, plesenta uzunluğu, meyve eti kalınlığı ve meyve sap uzunluğu karekterinde çeşitler arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmamıştır. Ancak en uzun meyve boyu 13,3 cm ile Çiftlik popülasyonundan elde edilmiş, en kısa meyve boyu ise 10,6 cm ile Çine popülasyonundan elde edilmiştir.

Meyve et kalınlığında istatistiki olarak olarak önemli çıkmamasına rağmen 2,8 mm kalınlık ile Yenipazar populasyonunun öne çıktığı görülmektedir. Toz biber üretiminde kullanılan bu çeşitlerde et kalınlığı, toz verimini arttırdığı için önemli bir parametredir.

Bozokalfa, (2009) yılında biber bitkisinde yaptığı çalışmada birinci yılda en uzun meyveler salçalık olarak değerlendirilen ve kırmızı olumda hasat edilen Yalova Yağlık genotipinden ölçülmüş bunu sırası ile TR 45880 genotipi izlemiştir. TR 45880 15.1 cm meyve uzunluğu ile ikinci sırada yer almıştır.

En kalın meyve çapı 25,1 mm ile Bozdoğan popülasyonun da, en dar meyve çapı ortalaması ise 18,8 mm ile standart çeşitte bulunmuştur.

Varyans analizi sonucuna göre meyve eti sertliği bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En dirençli, Bozdoğan popülasyonu iken dirençliliği düşük olan Çiftlik çeşididir. Meyve eti sertliği özellikle raf ömrü ve yola dayanım bakımından önemli bir parametredir.

Meyve plesenta uzulukları ve meyve sap uzunlukları arasında önemli farklılıklar olamasa da en uzun plesentaya ve sap uzunluğuna yerli popülasyonlar sahiptir.

Milkova ve Chalukova, (1984) meyve eti kalınlığının belirlenmesi için iki hibrit biber çeşidi ile yürütülen çalışmada çeşitler içerisinde (1.12–2.02 cm) çeşitler arasında (1.31–1.97 cm) istatistiksel düzeyde farklılık belirlemiştir.

Binbir, (2010) 26 farklı biber popülasyonu ve üç farklı standart biber çeşidinde yaptıkları çalışmada ortalama meyve uzunluğu 12,34 cm, genişliği 3,95 cm ve ağırlığı 42,20 g bulmuşlardır.

Yapılan analiz sonucunda verim değerleri açısından çeşitler arasında farklılıklar önemli bulunmuştur.

Çizelge.4.5. Biber Çeşitlerinde Verim Parametrelerin Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	Bitki başına verim (g)		Parsel başı verim (kg)		Dekara verim (kg)	
	Ortalama	Statistiksel	Ortalama	Statistiksel	Ortalama	Statistiksel
Yerli Çiftlik	251,7	b	5,0	b	1.437	b
Yerli Yenipazar	203,3	b	4,1	b	1.161	b
Yerli Bozdoğan	541,4	a	10,8	a	3.093	a
Yerli Çine	228,3	b	4,6	b	1.305	b
Standart	272,5	ab	5,5	ab	1.557	ab
Hibrit	344,4	ab	6,9	ab	1.967	ab

Bitki başına verim ortalamaları 541,4 g/bitki (Bozdoğan popülasyonu) ile 203,3 g/bitki (Yenipazar popülasyonu) arasında değişmiştir. Hibrit çeşidin verimi 344,4 g/bitki ile ortalama bir değer vermiştir. Oysa genel kanı ve bilgi hibrit çeşitlerin yerli popülasyonlara göre çok verimli olduğu yönündedir. Dekara verim açısından bakıldığında Hibrit çeşit ile Bozdoğan popülasyonu arasında yaklaşık 1 ton fark ortaya çıkmıştır. Bozdoğan popülasyonu 3093 kg ile dekara verim açısından öne çıkarken 1161 kg ile Yenipazar popülasyonu dekara verimde en az değere ulaşmıştır.

Costa vd., 1983 yılında biber ile ilgili yaptığı çalışmada verim değerleri 62,84-116,42 g/bitki, ortalama meyve ağırlığını 6,05-11,15 g arasında bulmuştur.

Denemede kullanılan tüm çeşitlerde tohum rengi saman rengi (1) gözlenmiştir fakat Haliç ve Çine popülasyonlarının bazı meyve tohumlarında kahverengi (2) renk gözlenmiştir. (Şekil.4.11.) olarak gözlenmiştir.



Şekil.4.12. Denemede kullanılan biber çeşitlerinin tohum rengi

Çizelge.4.6. Biber Çeşitlerinde Tohum Karakterlerinin Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	Bitki başına tohum sayısı	Bin dane ağırlığı (g)		
Yerli Çiftlik	89	a	3,7	ns
Yerli Yenipazar	67	ab	3,9	ns
Yerli Bozdoğan	82	ab	2,5	ns
Yerli Çine	86	a	3,6	ns
Standart	65	ab	3,3	ns
Hibrit	52	b	3,8	ns

Bitki başına tohum sayısı bakımından varyans analizi sonucunda ortalamalar arasında farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bitki başına tohum sayısı en fazla yerli popülasyonlarda en az hibrit çeşitte bulunmuştur.

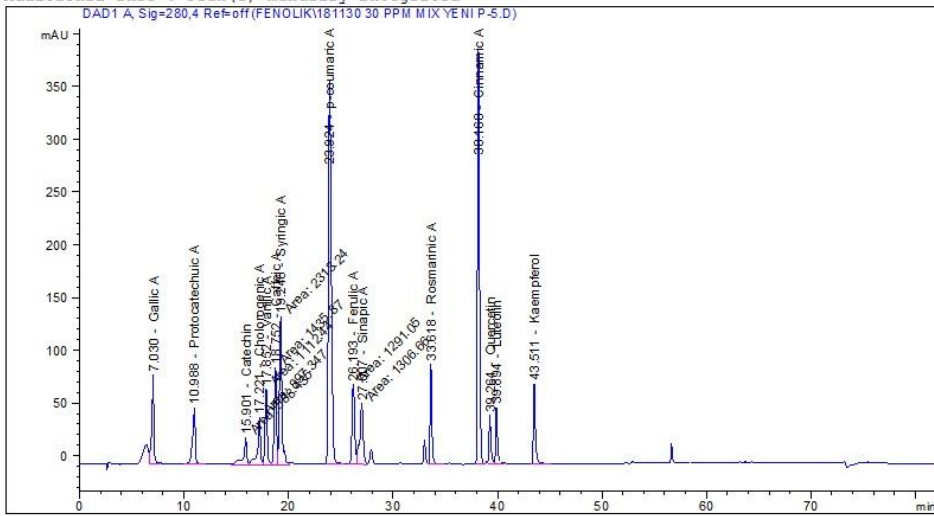
Duncan çoklu testine göre bin dane ağırlığı parametresine açısından çeşitler arası farklılıklar önemli bulunmamıştır.

Beklenmeyen bu durumun, denemenin kurulduğu uygulama alanındaki toprağın biber tarımına çok elverişli bir toprak olmaması, yabancı ot sorununun yüksek

olması gibi nedenlerle ortaya çıkan stres durumunun nedeniyle olabileceği düşünülmektedir. Zira, hibrit çeşitlerin genelde optimum koşullarda iyi sonuçlar verdiğide bilinmektedir.

4.2. Biber Örneklerinde Fenolik Madde Analizine Ait Bulgular

Fenolik maddelerin biyoyararlığı onların molekül büyüklüğü, çözünürlük vb. özellikleri tarafından belirlenen absorblanma ve metabolize olma yeteneklerine bağlıdır. Yapısal olarak fenolik bileşikler bir aromatik halkaya bağlı hidroksil grupları ile karakterize edilir ve basit fenolik maddelerden daha karmaşık yapıları polimerize bileşiklere kadar geniş bir yelpaze içinde yer alırlar. Fenolik asitler mono ve polisakkaritler ile konjuge olmuş, bir ya da daha fazla fenolik gruba bağlı veya ester ve metil esterlerin fonksiyonel türevleri halinde bulunabilirler (Balasundram vd., 2006). Fenolik asit standart kromatogramı (Şekil.4.12) ile Bozdoğan populasyonu biber meyvesinin fenolik madde profilleri Şekil.4.13 de sunulmuştur. Taze biberde fenolik madde miktarı içeriği Çizelge.4.7’de verilmiştir. Kuru biberde fenolik madde miktarı içeriği Çizelge.4.8.’de verilmiştir.



Şekil.4.1.3. Fenolik asit standart kromatogramı

Çizelge.4.7. Taze biberde fenolik madde miktarı içeriği (mg/kg)

	Çine		Çiftlik		Yenipazar		Bozdoğan		Standart		Hibrit	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Tekerrür												
Protokateşik	5,6	5,5	6,5	4,8	4,7	4,5	9,5	10,2	9,4	8,7	6	5,9
Kateşin	57	58,05	55,6	56,4	63,4	59,6	56,3	51,9	52	56,2	59	62,7
Vanilik	6,2	6,2	5,9	5,8	4,7	4,9	6,5	6,4	4,2	3,9	5,3	4,9
Kafeik	2,9	3	2,2	2,2	1,8	4,1	2,9	5	2,1	2,2	1,5	1,7
Şiringik	2,1	2,1	2,3	2,1	2,4	2	2	2	1,9	1,9	2,3	2,3
Sinapik	6,3	6,5	4,9	5,6	4,2	4	3,8	3,9	7,4	31,4	3,1	4,5
Rosmarinik	23,7	23,7	21,3	22,2	29,1	30,3	14	16,7	11,9	19	23,4	21,4
Cinnamik	0,5	0,5	0,3	0,4	0,5	0,4	1,1	1,5	0,5	0,5	0,6	0,5
Klorojenik	1,2	0,1	1,4	1,3	1,5	1,6	1,3	1,1	1,9	1,6	1,6	1,7
Ferulik	2,8	2,7	3	3	4,2	4,2	-	-	2,6	2,6	3,8	3,5
p-kumarik			0,4	0,4	0,5	0,5	-	-	0,4	0,4	0,4	0,4
Quercetin			2,5	2,5	3,1	3	2	2,1	-	-		-

Meyvelerdeki klorojenik, kafeik ve ferulik asitler gibi meyvelerdeki fenolik asitler anti kanserojen ve anti tümör etkiye sahiptir (Namiki vd., 1993). Yapılan analiz sonuçlarında en yüksek kafeik asit 5 mg/kg ile Bozdoğan popülasyonunda, en yüksek ferulik asit 4,2 mg/kg ile Yenipazar popülasyonunda, en yüksek klorojenik asit 1,9 mg/kg ile Standart çeşit bulunmuştur.

Gıdalarda en yaygın olarak bulunan flavonoid grubunu oluşturan, hemen hemen her meyvede bulunan kateşinler renksiz bileşiklerdir. Beyindeki hücrelerin ölümünü ve hasar görmüş nöronları engellemektedir (Anonim, 2020c). Yapılan analiz sonuçlarında en yüksek değer 62,7 mg/kg ile Hibrit çeşitte bulunmasına karşın bunu 59,6 mg/kg ile Yenipazar çeşidi takip etmektedir.

Kuersetin flavonoidlerin en önemli bileşigi ve bitkilerin temel fenolik bileşenidir. Soğanda, elmada ve lahanada bol miktarda bulunur (Rice-evans vd., 1996). Kuersetin kalp rahatsızlığı ve kan damarı problemleri, alerjiler, enfeksiyonlar ve bir dizi iltihaplı sağlık sorununu yönetmesine yardımcı bir antioksidandır. Yapılan analiz sonuçlarında kuersetin miktarı 3,1 mg/kg ile Yenipazar popülasyonunda bulunmasına rağmen standart ve hibrit çeşite bu fenolik maddeye rastlanmamıştır.

İçerdikleri yüksek fenolik içeriğe bağlı olarak meyve ve sebze tükemi ile kanser ve çeşitli kronik hastalıkların oluşumunun azaldığı görülmüştür (Öztan, 2016). Bu fenoliklerden Vanilik asit değeri en yüksek 6,5 mg/kg ile Bozdoğan popülasyonunda, Şiringik asit değeri 2,4 mg/kg ile Yenipazar popülasyonunda, Sinapik asit değeri en yüksek 7,4 mg/kg ile standart çeşitte ölçülmüştür.

Rozmarinik asit, antioksidan, anti-inflamatuar ve antimikrobiyal aktiviteye sahip olup, antioksidan aktivitesi vitamin E'den ve sentetik bir antioksidan olan bütillenmiş hidroksi tolüenden (BHT) yüksektir. Antimikrobiyal etkisi dolayısıyla gıdaların muhafazasında da kullanılmaktadır. Ayrıca rozmarinik asit ülser, arthrit, katarakt, kanser ve astım tedavisinde de yardımcı bileşen olarak kullanılmaktadır (Tuncel ve Yılmaz, 2010). Rosmarinik asit değeri en yüksek 30,3 mg/kg ile Yenipazar popülasyonunda ölçülmüştür.

Cinnamik asit değeri en yüksek 1,5 mg/gr ile Bozdoğan popülasyonunda, P-kumarik asit en yüksek 0,5 mg/gr değeri ile Yenipazar popülasyonunda ölçülmüştür.

Sun, vd., (2007) yılında dört farklı renkli tatlı biberde yaptığı çalışmada en yüksek quercetin değerini kırmızı biberde 34 mikro / g bulmuştur bizim çalışmamız da en yüksek quercetin miktarı Yenipazar popülasyonunda 3,1 mg/kg olarak bulunmuştur.

Çizelge.4.8. Kuru biberde fenolik madde miktarı içeriği

	Çine		Çiftlik		Y.Pazar		Bozdoğan		Standart		Hibrit	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Tekerrür												
Protokateşik	14,1	13,1	28,8	18,6	12,1	10,49	30,8	27,6	12,2	11,4	12	12,5
Kateşin	326,5	285,3	324,2	358,1	447,4	421,8	294	288	168,1	168	327,2	336,6
Vanilik	52,65	53,42	115,3	119,6	50,9	56,2	68,8	40,3	43,6	48,4	43,6	47,9
Kafeik	140,1	97,7	135,9	134	137	138,1	239,2	264,1	124,2	133,3	70,6	78,9
Şiringik	25	24,8	26,84	24,5	16,8	20,4	17,3	23	16,6	66	22,6	21,5
Sinapik	116,1	122,2	98,1	97,0	117,9	119,9	134,1	138,5	102,4	110,2	133,5	120,8
Rosmarinik	281,6	266,9	431,6	414,2	412,9	386,4	504,1	536,2	457,3	468,4	352	364,9
Cinnamik	11,8	10,5	14,55	14,4	11,1	11,8	16,6	16,2	28,7	12,6	15,9	18,2

Kuru biberde fenolik madde analizi sonuçlarına göre Protokateşik asit değeri en yüksek 30,8 mg/ kg ile Bozdoğan populasyonunda, Kateşin'de en yüksek 447,4mg/ kg değeri ile Yenipazar populasyonunda, vanilik asit değeri en yüksek değeri 119,6 mg/ kg ile Çiftlik biberi populasyonunda,, kafeik asit değeri en yüksek 264,1 mg/ kg değeri ile Bozdoğan populasyonunda, şiringik asit değeri en yüksek 66 mg/ kg ile Standart çeşitte, sinapik asit değeri en yüksek 138,5 mg/ kg ile Bozdoğan populasyonunda, rosmarinik asit değeri en yüksek 504,1 mg/kg ile Bozdoğan populasyonunda, cinnamik asit değeri en yüksek 28,7 mg/ kg ile Standart çeşitte gözlenmiştir. Yapılan fenolik madde analizi sonucunda yerli popülasyonların fenolik madde içeriği açısından daha zengin olduğu belirlenmiştir.

Çizelge.4.9. Biber örneklerinde titre edilebilir asitlik ve SÇKM değerleri

Çeşitler	TA		SÇKM	
	(g/100ml)			
Yerli Çiftlik	0,16	ns	6,1	ns
Yerli Yenipazar	0,19	ns	5,4	ns
Yerli Bozdoğan	0,13	ns	5,6	ns
Yerli Çine	0,17	ns	5,1	ns
Standart	0,17	ns	5,2	ns
Hibrit	0,16	ns	5,0	ns

Titre edilebilir asitlik ve SÇKM değerleri açısından çeşitler arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. TA değerleri 0,13 ile 0,19 arasında değişmiştir. Çeşitlerin SÇKM değerleri ise 5,0 ile 6,1 arasında değişmiştir ve Çiftlik popülasyonu en yüksek SÇKM değerine sahip olmuştur.

SÇKM miktarı hem salça verimi hem de toz biber verimini arttıran bir parametre olması nedeniyle oldukça önemlidir. Yerel popülasyonların toz biber üretiminde yoğun olarak kullanılıyor olması, özellikle Kahramanmaraş ve Kayseri illerinden toz biber alıcılarının Aydın'dan (özellikle Bozdoğan'dan) toz biber alımı yapıyor olmaları, bu parametrenin yöre çiftçisinin üretimi ve ekonomisi bakımından öneminin altını çizmektedir. Hibrit çeşitte SÇKM 5,0 ile en düşük sonucu vermiştir.

Tekeli, 2010 yılında Çukurova Üniversite'sinde biberin azot ihtiyacını araştırmak için farklı dozlarda (0, 5, 10, 15, 20, 25 kg) azot uygulaması yapmıştır. Meyve suyunda SÇKM miktarı ise en fazla 25 kg azot uygulamada %6,45 bulunmuştur.

5. SONUÇ

Elde edilen veriler değerlendirildiğinde bazı ilginç bulgulara ulaşılmıştır. Örneğin taze biberde fenolik madde analizi sonucunda en yüksek kuersetin miktarı Yenipazar popülasyonunda rastlanırken Standar ve Hibrit çeşitte bu fenolik maddeye rastlanmamıştır. Kuru biberde fenolik madde bakımından öne çıkan çeşitler ise yine yerli çeşitlerden Çiftlik, Yenipazar ve Bozdoğan çeşitleridir. Fenolik maddeler bitkilerde, çiçek, yaprak, meyve renkleri, bazı bitkilere koku vermelerinin yanında; bitkileri haşere ve mikroorganizma saldırılarına karşı koruma görevleri de vardır. Meyve ve sebzelerin kendilerine özgü buruk tat ve renkleri içerdikleri fenolik bileşiklerden kaynaklanmaktadır. Gıda bileşeni olarak fenolik bileşikler; insan sağlığı açısından işlevleri, tat ve koku oluşumundaki etkileri, renk oluşumu ve değişimine katılmaları, antimikrobiyal ve antioksidatif etki göstermeleri, enzim inhibisyonuna neden olmaları, değişik gıdalarda saflık kontrol kriteri olmaları gibi birçok açıdan önem taşımaktadırlar. Kuru madde miktarı açısından Çiftlik biberi en iyi sonucu verirken (ki söz konusu biberler yöre halkı tarafından toz biber yapımında kullanıldığı için kuru madde miktarı son derece önemli bir parametredir), en düşük kuru madde miktarına sahip olan çeşit hibrit çeşit olmuştur. Verim değerine bakıldığında en yüksek verim yerli Bozdoğan popülasyonunda gözlenirken en düşük Hibrit çeşitte gözlenmiştir. Ani sıcaklık değişimi, su stresi ve yabancı ot yoğunluğunda Hibrit çeşit, beklenen performansı sergileyememiştir. Fakat yerel çeşitler bu ekolojik faktörlere adaptasyonu olduğundan dolayı verim parametresinde Hibrit çeşitten beklenen performansı geçmiş ve en yüksek değer bu popülasyonlarda gözlenmiştir. Ayrıca Hibrit çeşitlere ekstra yaprak gübrelemesi verilmediği zaman yaşamsal olarak varlığını devam ettirmekte güçsüz kalmıştır. Bu bölgeye adapte olmuş popülasyonların verim değeri fazla olmasından dolayı çiftçilerin ekonomik hayatına katkıda bulunulabileceği düşünülmüştür. Tohum sayısı parametresine bakıldığında en yüksek tohum sayısına Çine ve Çiftlik biberi sahip iken, en düşük tohum sayısı yine hibrit biber çeşidinde olmuştur. Tohum sayısı hem üreticinin kendi üretim materyalini elde etmesi açısından önemli iken, hem de dölleme sonucu tetiklenen hormon sentezi nedeniyle meyvelerin büyümesi de etkilenmektedir. Ayrıca tohumun içeriğindeki yağ asidi kompozisyonu nedeniyle de biber tohumları aslında son derece besleyici ürünlerdir.

Sonuçlar bazı parametreler açısından yerli biber çeşitlerimizin öne çıktığını işaret

etmektedir. Elbette hibrit çeşitlerin veya standart çeşitlerin sağladığı avantajlar göz ardı edilemez ancak Aydın'da çok uzun yıllardır yetiştirilen ve halkın vazgeçmeyerek hala yetiştirmeye ve kullanmaya devam ettiği bu popülasyonlar birçok bakımdan çok değerlidir. İslah programlarına alınarak çeşit haline getirilmesi olasılığı açısından da dikkate değer kaynaklardır. Ayrıca uzun yıllardır yörede yetiştiriliyor olmaları, bölge ekolojisine adapte olmaya devam ettiklerini gösterir, ki bu durum son yıllarda yaşanan küresel iklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkan ekstremite durumlarına karşı yerel materyallerin daha dayanıklı olması sebebiyle, önemlerini bir kat daha arttırmıştır.

Çiftçilerimizin bu biber çeşitlerini kullanmakta ısrarcı olması sebebiyle kaybolan birçok çeşidin yanı sıra, bu biber çeşitleri özellikle kentimizin çok önemli değerleridir. Korunması ve üretime devam ettirilmesi için gereken önlemlerin alınması ve çiftçilere destek verilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Akay, R., 2016. Aydın İli Koçarlı İlçesinde Bulunan Yabani Kuşkonmaz (*Asparagus acutifolius* L.) Popülasyonlarının Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Yüksek Lisans Tezi. Aydın
- Alkan, G., Seferoğlu, H.,G., 2018. Aydın ekolojisinde badem çeşitlerinin biyokimyasal özellikleri. **ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 2018;(1):91-100.
- Altıntaş, S., 2016. Marmara bölgesi'nden toplanan domates popülasyonlarının moleküler ve morfolojik karakterizasyonunun belirlenmesi. NKU.BAP.00.24.AR.14.22.
- Anonim, 1995. Descriptors for capsicum (*Capsicum* spp.) international Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), 49 s., Rome, Italy.
- Anonim, 2020a. Halıç F1 biber tohumu özellikleri (<https://www.tohumcudan.com/urun/halic-f1-tatli-carliston-biber-tohumu>). **Erişim Tarihi: 06.05.2019.**
- Anonim, 2020b. Yalova Çarliston biber tohumu özellikleri (<https://cokertohumculuk.com/katalog/yalova-carliston-biber/>). **Erişim Tarihi:06.05.2019.**
- Balasundram, N., Sundram, K., Samman, S., 2006. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. **Food Chemistry** 99:191-203.
- Barbaso, R., Junior, M., Luz, F., 2010. Morphometric patterns and preferential uses of Capsicum peppers in the State of Roraima, Brazilian Amazonia. **Horticultura Brasileira** 28: 477-482.
- Başak, H., 2019. Kırşehir yerel sivri biber (*Capsicum annuum* L. var. longum) popülasyonlarının agronomik ve morfolojik karakterizasyonu. **KSÜ Tarım ve Doğa Derg** 22(2): 202-216.
- Bayram, M., Erdoğan, S., Esin, Y., Saraçoğlu, O., Kaya, C., 2014. Farklı siyah havuç miktarının şalgam suyunun bileşimine ve duyuşsal özellikleri üzerine etkisi. **Akademik Gıda® / Academic Food Journal** ISSN Print: 1304-7582, Online: 2146-9377. 12(1) (2014) 29-34.

- Binbir, 2010. Bazı Yerel Biber (*Capsicum annuum* L.) Populasyonlarında Karakterizasyon Çalışmaları. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Aydın.
- Bliss, F.A. 1981. Utilization of vegetable germplasm. **Hortscience**, 16(2): 129-132.
- Bozokalfa M. K. 2009. Bazı Yerli Biber Genotiplerinin Karakterizasyonu ve Sanayiye Uygunluklarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. 201.0103.
- Bozokalfa, M. K., Eşiyok, D.,2010. Biber (*Capsicum annuum* L.) aksesyonlarında genetik çeşitliliğin agronomik özellikler ile belirlenmesi. **Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.**, 2010, 47 (2): 123-134 ISSN 1018 – 8851.
- Costa, J., G. Palomares, J., Cuartero, F., Nuez, 1983. Germplasm resources of capsicum from Mexico. **Capsicum Eggplant Newsletter** 2: 15-18.
- Duman İ., Düzyaman E., 2004. Türkiye’de yetiştirilen bazı önemli biber genotiplerinin morfolojik varyabilitesi üzerinde bir araştırma. **Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.** 41 (3):55-66 ISSN 1018-8851.
- Düzyaman. E, Vural. H.,2002. Farklı ekocoğrafik kökenli bamyaya genotiplerinin morfolojik varyabilitesi üzerinde bir araştırma. **Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.**,39 (2):17-24 ISSN 1018-8851
- Engels, J. M. M., Arora, R.K., Guarino, L. 1995. An Introduction to Plant Germ Plasm Exploration and Collecting: Planning, Methods and Procedures, Follow-up. Collecting Plant Genetic Diversity. Technical guidelines. CAB International, Wallingford, United Kingdom, 31-63.
- Ermış, Ş., Yılmaz, K., Özden,Y., 2010. Standart tohumluk kaydı denemelerine giren biber (*Capsicum annuum* L.) çeşitlerinde ölçülebilir morfolojik karakterlerin belirlenmesi. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü-ANKARA.
- Eşiyok, D., 2010. Bazı Yerli Biber Genotiplerinin Karakterizasyonu ve Sanayiye Uygunluklarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İzmir.
- Eşiyok, D., 2012. Kışlık ve yazlık sebze yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü. İzmir, Mart-2012.

- FAOSTAT, 2018. Dünya biber üreticisi ülkeler ve biber üretim miktarları (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>). Erişim tarihi: 19.05.2019.
- Go, N., Jc, N., Martey, A., 2017. Growth, yield and consumer acceptance of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) as influenced by open field and greenhouse production systems. **Journal of Horticulture**. 2017, 4:4. DCI: 10.4172/2376-0354.1000216.
- Ho, C.-T., T. Ferraro, Q. Chen and R. T. Rosen, 1994. Phytochemical in teas and rosemary and their cancer-preventive properties. Food Phytochemicals for Cancer Prevention. II. Tea, Spices and Herbs, (Eds: Ho, C.-T., Osawa, T., Huang, M.-T., Rosen, R.T.). **ACS Symposium Series 547, American Chemical Society: Washington, DC. p 2-9.**
- Holzer P. 1991. Capsaicin: cellular targets, mechanisms of action, and selectivity for thin sensory neurons. *pharmacol rev* 1991; 43:143-201.
- Karaağaç, O , Balkaya A., 2009. Türkiye’de yerel sebze çeşitlerinin mevcut durumu ve ıslah programlarında değerlendirilmesi. TÜRKTOB.
- Karaağaç, O., Kar H., 2016. F1 Hibrit Sebze Tohumu Üretiminde Kendine Uyuşmazlık Sisteminin Kullanılması. **Alatarım 2016, 15 (1): 45-54.**
- Karaçalı, İ., 1993. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlaması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494.
- Kaur Ch., Kapoor H.C., 2001. Antioxidants in fruits and vegetables-the millennium’s health. *Int. J. Food Sci. Tech.* 36,703-725.
- Keleş, D., 2007. Farklı Biber Genotiplerinin Karakterizasyonu ve Düşük Sıcaklığa Tolerans. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe bitkileri Anabilim Dalı 2007 Doktora Tezi. Adana.
- Keskin. L., Paksoy. M., Türkmen. Ö., 2010. Anadolu’dan derlenen yerel domates (*Solanum lycopersicum*) genotiplerinin morfolojik karakterizasyonu (Morphological Characterization of Anatolian local tomato (*Solanum lycopersicum*) genotypes collected Turkey)
- Materska, M., Piacente, S., Stochmal, A., Pizza, C., Oleszek, W., Perucka, I., 2003. Isolation and structure elucidation of flavonoid and phenolic acid glycosides from pericarp of hot pepper fruit *Capsicum annuum* L. **Phytochemistry** 63 (2003) 893- 898.

- Milkova, L., Chalukova, M. 1984. A Study of Pepper Colour Inheritance By The CIE 1976 System. *Capsicum and Eggplant Newsletter*, 3: 28.
- Mutlu, S., Hayatoğlu, M., Kır, A., 2009. Ulusal gen bankası biber (*Capsicum annuum* L.) materyalinde morfolojik karakterizasyon. **ANADOLU, J. of AARI** 19 (1) 2009, 63 – 91 MARA.
- Namiki, M., Yamashita, K., Osawa, T. and Yagi, K., 1993. *Actiand Oxygen Lipid Peroxides and Antioxidants*, Japan Sci. Soc. Pres, Tokyo, Japan, p.319.
- Özalp, R., Çelik, İ., Eren, A. 2014. Ülkemizde sebze tohumculuğunda yaşanan gelişmeler (2002-2013). **5. Uluslararası Katılımlı Tohumculuk Kongresi**, Diyarbakır, Cilt 1: 261-267.
- Öztan, 2006. Mor Havuç, Konsantresi, Şalgam Suyu, Nar Suyu ve Nar Ekşisi Ürünlerinde Antioksidan Aktivitesi Tayini ve Fenolik Madde Profiline Belirlenmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 2006. Yüksek Lisans Tezi.034.
- Rice-Evans, C., Miller, N.J. and Paganga, G., 1996. Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids, *Free Radical Biology and Medicine*, 20, 933-956.
- Sun, T., Xu, Z., Wu, T., Janes, M., Prinyawiwatkul, W., No, H. K., 2007. Antioxidant activities of different colored sweet bell peppers (*Capsicum annuum* L.). **Dept. Of Food Science**, Louisiana State Univ. Agricultural Center, Baton Rouge, LA 70803.
- Tekeli, E., 2010. Sera Biber Yetiştiriciliğinde Organik Azot Beslenmesinin Optimizasyonu. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- Topçu, V., Boyacı, F., Aktaş, H., 2016. Kendileme yoluyla saflastırılmış bazı pathcan hatlarının morfolojik ve moleküler karakterizasyonu. **Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi** 11 (1):43-53, 2016 ISSN 1304-9984.
- Tuncel ve Yılmaz, 2010. Kaz Dağları'ndan toplanan bazı bitkilerin fenolik asit kompozisyonlarının yüksek performanslı sıvı kromatografisi ile Belirlenmesi. Araştırma Makalesi. **Akademik Gıda** 8 (3) (2010) 18-23.

- Turhan. A., Şeniz. V., 2009. Türkiye’de yetiştirilen bazı domates gen kaynaklarının verim, meyve ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. **Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi** 23 (50): (2009) 52-59 ISSN:1309-0550.
- TÜİK, 2018. Türkiye’de yıllara göre biber üretim miktarı (ton) (<http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>). Erişim tarihi: 20.12.2019.
- TÜİK, 2019. Türkiye’de önemli biber üreticisi illerin üretim miktarları (ton) (<http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>). Erişim tarihi: 20.02.2020.
- Ventura, V. C. J., Quiroz, C. M., Lazaro, C. E., 2018. Morphological variation of wild peppers (*Capsicum* spp.) from the state of Tabasco, Mexico. **Emirates Journal of Food and Agriculture**. 2018. 30(2): 115-121.
- Yalçın, B., 2013. Yöresel ürünlerin pazarlanması üzerine değerlendirmeler. **Akdeniz Sanat Dergisi**, 2013, Cilt 6, Sayı, 11.
- Yanmaz R. 2007. Standart ve F1 Hibrit Tohumculuk Tekniği Ders Notları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü/ANKARA
- Yünlü, S., Kır, E., 2016. Soğan (*Allium cepa*) ve sarımsaktaki (*Allium sativum*) bazı fenolojik bileşiklerin HPLC yöntemiyle tayin edilmesi. **Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi** Cilt 20, Sayı 3, 566-574, 2016.
- Zewdie, Y., Ve Zeven, A.C., 1997. Variation in Yugoslavian hot pepper (*Capsicum annuum* L.) accessions.81. 1997. *Euphytica* 97:81. 1997.

EKLER

Ek 1. Varyans Analiz Tablosu

1) Bitki Boyu

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1	
Faktör-A	5	298.212	59.642	5.768**	2.850	4.440
HATA	16	165.454	10.341			
Genel	21	463.666	22.079			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

2) Bitki Habitus Genişliği

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1	
Faktör-A	5	73.157	14.631	5.144**	2.850	4.440
HATA	16	45.513	2.845			
Genel	21	118.670	5.651			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

3) Gövde Uzunluğu

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1	
Faktör-A	5	26.541	5.308	1.080ns	2.850	4.440
HATA	16	78.653	4.916			
Genel	21	105.193	5.009			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

4) Gövde Çap Kalınlığı

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1	
Faktör-A	5	3.630	0.726	0.698ns	2.850	4.440
HATA	16	16.648	1.041			
Genel	21	20.278	0.966			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

5) Yaprak Uzunluğu

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1	
Faktör-A	5	3.234	0.647	1.436ns	2.810	4.340
HATA	17	7.654	0.450			
Genel	22	10.888	0.495			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

6) Yaprak Genişliği

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1	
Faktör-A	5	0.558	0.112	1.024ns	2.810	4.340
HATA	17	1.854	0.109			
Genel	22	2.412	0.110			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

7) Yaprakta Klorofil Yoğunluğu

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1	
Faktör-A	5	0.010	0.002	0.933ns	2.810	4.340
HATA	17	0.035	0.002			
Genel	22	0.045	0.002			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

8) Çiçeklenme Gün Sayısı

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1	
Faktör-A	5	846,109	169,222	5,702**	2.810	4.340
HATA	17	504,500	29,679			
Genel	22	1350,609	61,391			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

9) %50 Çiçeklenme Gün Sayısı

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1	
Faktör-A	5	2066,518	413,304	5,244**	2.810	4.340
HATA	17	1339,917	78,819			
Genel	22	3406,435	154,838			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

10) İlk hasada kadar geçen gün sayısı

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	% 1	
Faktör-A	5	807,054	161,411	5,643**	2.810	4.340
HATA	17	486,250	28,603			
Genel	22	1293,304	58,787			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

11) Meyve Boyu (cm)

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	% 1	
Faktör-A	5	14.916	2.983	2.645ns	2.850	4.440
HATA	16	18.047	1.128			
Genel	21	32.963	1.570			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

12) Meyve Çapı

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	% 1	
Faktör-A	5	105.845	21.169	13.418**	2.850	4.440
HATA	16	25.243	1.578			
Genel	21	131.088	6.242			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

13) Meyve Sertliği

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1	
Faktör-A	5	14.000	2.800	3.564*	2.850	4.440
HATA	16	12.571	0.786			
Genel	21	26.571	1.265			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

14) Meyve Plesenta Uzunluğu

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1	
Faktör-A	5	421.117	84.223	2.670ns	2.850	4.440
HATA	16	504.663	31.541			
Genel	21	925.780	44.085			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

15) Meyve Sap Uzunluğu

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1	
Faktör-A	5	123.425	24.685	2.358ns	2.850	4.440
HATA	16	167.518	10.470			
Genel	21	290.944	13.854			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

16) Parsel başı verim

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1	
Faktör-A	5	101080730,953	20216146,191	2,825*	2.810	4.340
HATA	17	121641003,917	7155353,172			
Genel	22	222721734,870	10123715,221			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

17) Dekara verim

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1	
Faktör-A	5	58251488,916		2,825*	2.810	4.340
HATA	17	179929879,958				
Genel	22	221818136,826				

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

18) Bitki başı verim

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1	
Faktör-A	5	252857,363	50571,473	2,829*	2.810	4.340
HATA	17	303861,156	17874,186			
Genel	22	556718,519	25305,387			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

19) Tohum Sayısı

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1	
Faktör-A	5	4087.739	817.548	2.813*	2.810	4.340
HATA	17	4940.000	290.588			
Genel	22	9027.739	410.352			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

20) Bin dane Ağırlığı

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1	
Faktör-A	5	4159847.174	831969.435	1.557ns	2.85	4.44
HATA	16	8551643.417	534477.714			
Genel	21	12711490.591	605309.076			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

21) TA

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1	
Faktör-A	5	1.274	0.255	1.607 ns	2.850	4.440
HATA	16	2.538	0.159			
Genel	21	3.813	0.182			

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

22) SÇKM

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1
Faktör-A	5	3.011	0.602	0.876 ns	2.850 4.440
HATA	16	10.998	0.687		
Genel	21	14.010	0.667		

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

23) Meyve et kalınlığı

Varyasyon kaynağı	Serbes Derece	Kareler Toplamı ortalaması	Kareler Hesaplaması F.	Tablo Değeri %5	%1
Faktör-A	5	0,786	0,157	2,047 ns	2.850 4.440
HATA	16	1,228	0,077		
Genel	21	2,014	0,096		

n= Önemsiz (not significant)

*= Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**= Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Hülya GÜLCAN

Doğum Yeri ve Tarihi : Kadınhanı/KONYA 25/11/1994

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Makaleler

-SCI

-Diğer

b) Bildiriler

-Uluslararası

-Ulusal

c) Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Tarım Kredi Kooperatifleri İzmir Bölge Birliği-2019-..

İLETİŞİM

E-Posta Adresi : hulya.gulcan.hg@gmail.com

Tarih :29/04/2020