

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**HAKKARİ'DE DOĞAL OLARAK YETİŞEN KAPARI (*Capparis sicula*)
BİTKİSİNİN BAZI FENOLOJİK VE MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Necmettin YILMAZ
DANIŞMAN: Prof Dr. Nalan TÜRKOĞLU

VAN-2021

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**HAKKARİ'DE DOĞAL OLARAK YETİŞEN KAPARI (*Cappari siculo*)
BİTKİSİNİN BAZI FENOLOJİK VE MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Necmettin YILMAZ

VAN-2021

KABUL VE ONAY SAYFASI

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Nalan TÜRKOĞLU danışmanlığında, Necmettin YILMAZ tarafından sunulan “Hakkari’de Doğal Olarak Yetişen Kapari (*Capari sicula*) Bitkisinin Bazı Fenolojik ve Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi” isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili hükümleri gereğince 30/10/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Nalan TÜRKOĞLU

İmza:

Üye: Prof. Dr. Koray ÖZRENK

İmza:

Üye: Doç. Dr. Nurhan KESKİN

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/..... tarih vesayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Suat ŞENSOY
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Necmettin YILMAZ



ÖZET

HAKKÂRÎ'DE DOĞAL OLARAK YETİŞEN KAPARÎ (*Cappari sicula*) BİTKİSİNİN BAZI FENOLOJİK VE MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

YILMAZ, Necmettin
Yüksek Lisans Tezi,
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nalan TÜRKOĞLU
Ocak, 2021, 56 sayfa

Bu çalışma, Hakkârî'nin Çukurca ilçesi'ne bağlı Narlı, Köprülü, Şörte ve Taşbaşı köylerinde ve Hakkârî Merkeze bağlı Yeniköprü, Çiftlik, Armutdüzü, Bağışlı, Kırıkdağ, Çanaklı, Çimenli, Üzümcü, Derav, Olgunlar, Şine köprüsü ve Doğanlı Köylerinde 2018–2019 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Kapari bitkisinin boyu yarı çalı şeklinde olup 1-4 m kadar uzayabilen sürünücü dikenli ve çok yıllık bir bitkidir. Hakkârî de bulunan tür: *Capparis sicula* Veill. subsp. *herbacea* (Willd.) Inocencio'dur. Çiçeklenme zamanı Haziran-Eylül aylarıdır. Çiçekler 5-6 cm çapında hermafrodit tetramerdir (dört parçalı). Çok sayıda erkek organ vardır. Ovaryum uzun bir ginoforun tepesindedir. Çiçekleri beyaz ya da soluk leylak rengindedir. Taç ve çanak yaprak sayısı 4'tür. Erkek organlar da uzun ve leylak rengindedir. Yaprakları parçasız yuvarlak ve yuvarlağımsı yaprakların tabanında bulunan kulakçıklar kıvrık ve diken şeklindedir. Yaprak uçları geriye kıvrık iğnemsî bazen de içe doğru çöküktür. Yaprakların alt ve üst yüzeyleri tüysüzdür. Meyve üzüksü yapıda, meyve kabuğu Ekzokarpı ince ve zarımsı yapıda, mezokarp ve endokarpı etlidir. Meyveler 6-12 ağırlığında meyvenin boyu 32-51 mm, çapı 18-28 mm, meyve sap uzunluğu 38- 45 mm 'dir. Meyve suyu pH seviyesinin 5.5 ile 7.01 arasında olduğu belirlenmiştir. Fenolojik değerleri en düşük 3 mg en yüksek 48 mg, antioksidan ise en düşük 8,2 mg en yüksek 20,9 mg olarak saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Capparis sicula*, Fenolojik, Hakkari, Kapari, Meyve



ABSTRACT

INVESTIGATION OF SOME PHENOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CAPARI (*Capparis sicula*) PLANT NATURALLY GROWING IN HAKKARI

YILMAZ, Necmettin
M.Sc. Thesis, Department of Horticulture
Supervisor: Prof. Dr. Nalan TÜRKOĞLU
January, 2021, 56 pages

This study was carried out between 2018-2019 at four villages located in Çukurca, the district of Hakkâri province; Narlı, Köprülü, Şörite, Taşbaşı, and twelve villages located in Hakkari Center; Yeniköprü, Çiftlik, Armutdüzü, Bağışlı, Kırıkdağ, Çanaklı, Çimenli, Üzümcü, Derav, Olgunlar, Şine Bridge and Doğanlı. The caper plant is semi-bushy in height and is a creeping thorny and perennial plant which can extend up to 1-4 m. The species is found in Hakkari: *Capparis sicula* Veill. subsp. *herbacea* (Willd.) Inocencio. Flowering time is between June and September. The flowers are 5-6 cm diameter hermaphrodite tetramer (four-piece). There are many male organs. The ovary is at the top of a long ginophore. Its flowers are white or pale mauve. The numbers of petals and calycles are four. Male organs are also long and mauve. The leaves are in the form of curved and thorns at the base of the round and rounded leaves without segments. Leaf tips are needle-like curved back and sometimes sunken inward. The lower and upper surfaces of the leaves are glabrous. The Fruit has a grape-like structure, its Exocarp (the outmost layer of the fruit) is thin and membranous while its mesocarp and endocarp are fleshy. Fruit weighs 6-12 g, the length of the fruit is 32-51 mm, its diameter is 18-28 mm, and the length of the fruit stem is 38-45 mm. It is determined that the fruit juice pH level is between 5.5 and 7.01. Phenological values are determined as the lowest is 3 mg while the highest is 48 mg, and the antioxidant values are determined as the lowest is 8.2 mg while the highest 20.9 mg.

Key words: Capers, *Capparis sicula*, Fruit, Hakkari, Phenology

ÖN SÖZ

Bu çalışma’da maddi ve manevi yardımlarını benden hiçbir zaman esirgemeyen deneyim ve tecrübeleriyle beni yönlendiren değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Nalan TÜRKOĞLU hocama, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Suat ŞENSOY hocama, istatistik analiz çalışmasında bana yardımcı olan ve desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Sıddık KESKİN, Doç. Dr. Nurhan KESKİN ve Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU hocama, Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Ruhsar YANMAZ hocama, tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan arkadaşım Ertan Onur GAZİOĞLU’na ve değerli aileme, Ramazan YILMAZ ve Macit YILMAZ’a, sevgili eşim Dilber YILMAZ’a üniversite eğitimim boyunca büyük emekleri bulunan tüm saygıdeğer hocalarıma teşekkür ederim.

2021

Necmettin YILMAZ



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM	13
3.1. Materyal	13
3.1.1. Araştırma yerinin coğrafi yapısı ve iklim özellikleri.....	13
3.2. Yöntem	17
3.2.1. Örneklerin toplanması	18
3.2.2. İlk çiçek açma süresi(Gün).....	17
3.2.3. Son Çiçek Açma Süresi(Gün)	19
3.2.4. Yaprak	19
3.2.4.1. Yaprak boyu(cm).....	20
3.2.4.2. Yaprak eni(cm).....	21
3.2.4.3. Yaprak stoma boyu (mm), eni (mm) ve stoma sayısı (adet)	21
3.2.5. Bitki boyu(m)	21
3.2.6. Meyve	22
3.2.6.1. Meyve boyu(cm)	23
3.2.6.2. Meyve eni	23
3.2.6.3. Meyve ağırlığı.....	23
3.2.6.4. Meyve sap uzunluğu.....	23

	Sayfa
3.2.7. Tohum sayısı	24
3.2.8. Bitki başına verim.....	24
3.2.9. SÇKM.....	24
3.2.10. Titre edilebilir asitlik ve pH.....	25
3.2.11. İlk hasat tarihi	25
3.2.12. Son hasat tarihi	25
3.2.13. İstatistik analiz.....	25
3.2.14. Toplam fenolik içeriği ve antioksidan aktivitesinin belirlenmesi	26
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	29
4.1. İlk çiçeklenme ve son çiçek açma süresi	29
4.2.1 Yaprak boyu (cm).....	29
4.2.2 Yaprak eni (cm).....	31
4.2.3 Yaprak stoma boyu (mm)	33
4.2.4 Yaprak stoma eni (mm)	34
4.3.1 Bitki boyu (m)	36
4.3.2. Bitki eni (m).....	38
4.4.1. Meyve boyu (cm)	39
4.4.2. Meyve eni (cm).....	41
4.4.3. Meyve sap uzunluğu (cm)	42
4.4.4 Meyve ağırlığı (g).....	44
4.5. Tohum sayısı (adet)	45
4.6. Bitki başına verim.....	46
4.7. İlk hasat tarihi	46
4.8. Son hasat tarihi	47
4.9. Toplama antioksidan aktivitesinin belirlenmesi	48
4.10. Toplam enolik içeriği.....	49
4.11. pH ve suda çözümlü kuru madde içeriği(Brix)	50
4.12. Lokasyonlar arası benzerlik.....	52
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	55
KAYNAKLAR.....	57
ÖZ GEÇMİŞ.....	61

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1.1. Kapari bitkisinin toplandığı lokasyonlar ve rakımları.	16
Çizelge 3.1.2. Örneklerin toplamam ve gözlem tarihleri.	17
Çizelge 4.1. İlçelere göre çiçek açma tarihleri.	29
Çizelge 4.2. Kapari bitkisinin yaprak boyu değerleri. ...	30
Çizelge 4.3. Kapari bitkisinin yaprak eni değerleri ...	32
Çizelge 4.4. Kapari bitkinin yaprak stoma boyu değişim değerleri.	33
Çizelge 4.5. Kaparinin bitkinin yaprak stoma eni değişim değerleri.	35
Çizelge 4.6. Kapari bitkisi yaprak stoma sayısı.	36
Çizelge 4.7. Kapari bitki boyunun rakım üzerindeki değişimleri.	37
Çizelge 4.8. Kapari bitki eni rakım üzeri değişimi.	38
Çizelge 4.9. Kapari bitkisi meyve boyu rakım üzeri değişimi.	40
Çizelge 4.10. Kapari bitkisi meyve eni rakım üzeri değişimi.	41
Çizelge 4.11. Kapari bitkisinin meyve sap uzunluğu değerleri. ...	43
Çizelge 4.12. Kaparinin bitkisinin meyve ağırlığı rakım üzerine değişimi.	44
Çizelge 4.13. Kapari bitkisi meyve tohum sayısı.	45
Çizelge 4.14. Kapari bitki toplam antioksidan aktivitesi rakım üzerine değişimi.	48
Çizelge 4.15. Kapari bitkisinin toplam fenolik içeriği rakım üzeri değişimi.	49
Çizelge 4.16. Kapari bitkisinin pH ve kuru madde(SÇKM) değerleri.	51

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. Kapari bitkisi	3
Şekil 3.1.1. Hakkari ili haritası	14
Şekil 3.2.1 Kapari bitkisi ilk çiçeklenme	18
Şekil 3.2.2. Kapari bitkisi son çiçeklenme görünümü	19
Şekil 3.2.3. Kapari bitkisi yaprak ve meyve	20
Şekil 3.2.4. Kapari bitkisi yaprak boyu	20
Şekil 3.2.5. Kapari bitki boyu	22
Şekil 3.2.6. Kapari bitki meyvesi	22
Şekil 3.2.7. Kapari meyve boyu	23
Şekil 3.2.8. Kapari tohumu	24
Şekil 3.2.9. Laboratuvar çalışması	27
Şekil 4.1. Kapari yaprak boyu	30
Şekil 4.2. Kapari bitkisinin yaprak boyu grafiği	31
Şekil 4.3. Farklı lokasyonlarda toplanan kapari yaprak eninin değişimi	32
Şekil 4.4. Kapari bitkisinin yaprak stoma boyu grafiği	34
Şekil 4.5. Kapari bitkisinin yaprak stoma eni grafiği	35
Şekil 4.6. Kapari bitkisinin bitki boyu grafiği	37
Şekil 4.7. Kapari bitkisinin bitki eni değişim grafiği	39
Şekil 4.8. Kapari bitkisinin meyve boyu değişim grafiği	40
Şekil 4.9. Kapari bitkisi meyve eni değişim grafiği	42
Şekil 4.10. Kapari bitkisinin meyve sap uzunluğu değişim grafiği	43
Şekil 4.11. Kapari bitkisinin lokasyonlar arası meyve ağırlığı değişimi	45

Şekil**Sayfa**

Şekil 4.12. Kapari bitkisinin lokasyonlara göre tohum sayısı grafiği	46
Şekil 4.13. Kapari bitkisinin ilk tomurcuk açma	47
Şekil 4.14. Kapari son çiçeklenme	47
Şekil 4.15. Kapari bitkisi toplam antioksidan aktivitesinin değişim grafiği	49
Şekil 4.16. Kapari bitkisinin toplam fenolik içeriği değişim grafiği	50
Şekil 4.17. Kapari bitkisinin lokasyonlar arası benzerlik grafiği	52
Şekil 4.18. Kapari bitkisi	53
Şekil 4.19. Kapari bitki görünümü	54
Şekil 4.20. Kapari bitki görünümü	54

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
°C	Santigrat derece
%	Yüzde
µL	Mikrolitre
km ²	Kilometrekare
cm	Santimetre
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
m	Metre
mg	Miligram
ml	Militre
mm	Milimetre



1. GİRİŞ

Dünya üzerinde *Capparis* cinsi, tropik ve subtropik tüm kıtaların doğal florasında kendiliğinden yetişmektedir. Bu cinse ait yüzlerce türün bulunduğu bildirilmektedir (Yeğenoğlu ve ark., 2011). Türkiye’de sadece iki tür *Capparis spinosa* L. ve *Capparis ovata* Desf. ve bu türlerin her birinin de üç varyetesi bulunmaktadır (Zohary 1960). Genellikle, *Capparis spinosa* varyeteleri batı ve güney kıyı bölgelerimizde, *Capparis ovata* varyeteleri ise iç bölgelerimizde, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri’nde doğal yayılım göstermektedir (Söyler ve Arslan 2002).

“Osmancık (Çorum) halkı, yörenin kumlu toprağı ve iklim şartlarında yetişen gebre isimli bir yemişin sirkeli turşusunu yapıyor. Hastalıklara deva olan, zindelik, sağlık ve güç veren bu çok faydalı turşu, aynı zamanda lezzetli ve faydalı oluşuyla da meşhurdur.” sözleri Evliya Çelebi’nin yaklaşık 400 yıl önce kapariyi keşfettiğini ve ünlü eseri Seyahatnamesinde yer verdiğini göstermektedir (Bilgin, 2004).

Osmanlı saray mutfağında da rastlanan bu bitki, Bodrum yarımadasının karşısındaki Keçi adasına adını vermektedir. Adanın eskiden beri "Kapari adası" olarak adlandırılması bu bitkinin tarihinin çok eskilere dayandığını göstermektedir. Arkeolojik araştırmalar, ilk çağlardan bu yana kapari'nin kök, yaprak ve meyvelerinden ilaç yapımında yararlanıldığını göstermektedir. Antik çağlarda bilim adamlarının eserlerinde bu bitkinin hastalıkların tedavisindeki ve kozmetikteki yararlarından söz edilmektedir. Mısır'daki firavun mezarlarında ve İtalya'da Rönesans döneminden kalan belgelerde de, kaparinin faydalarından bahsedilmektedir.

Kapari, 2.5 m'ye kadar boyolanabilen, çok yıllık, daha çok deniz seviyesinde ve 200-300 m rakıma kadar olan yerlerde yetişen, derin köklü , çalı görünümünde bir bitkidir. Bitkinin toprak üzerindeki bölümleri bir yıllık olup her yıl kök boğazından sürmekte ve bu şekilde varlığını yıllarca sürdürebilmektedir (Anonim, 1997).

Bir Akdeniz bitkisi olan kapari (*Capparis spp.*), ülkemizin hemen hemen her bölgesinde doğal olarak yetişmektedir. Tomurcukların yapısında flavonoid ve glukosinolat gibi beslenme açısından çok önemli birçok biyoaktif madde bulunmaktadır. Ülkemizin zengin florasında yer alan bu bitkinin tomurcukları son zamanlarda çok popüler olmuş ve önemli bir ihracat ürünü haline gelmiştir. Yıllara göre değişmekle birlikte, yaklaşık 10 000 tonluk dünya tomurcuk üretiminde başlıca üretici

ve/veya ihracatçı ülkeler, sırasıyla İspanya, Fas ve İtalya'dır (Alvarruz ve ark. 1990). Türkiye ise, 3.645 salamura ve 1.881 ton konserve-dondurulmuş halde olmak üzere toplam 5.526 ton ihracat rakamıyla bu alanda gelir elde eden önemli ülkelerden birisidir. 2017 TUIK verilerine göre Türkiye'de 8,58 ton kapari üretilmiştir (Anonim, 2018).

Eski çağlardan beri çeşni olarak kullanılan tomurcuklar, yapılarında bulunan glukosinolatlar nedeniyle acıdır. Acılığa neden olan bu sülfür bileşikleri, tomurcukların salamuraya işlenmesi ile karakteristik lezzet bileşenlerine dönüşmektedir. Bugüne kadar, birçok değerli besin ögesini yapısında bulunduran bu tomurcukların işlenmesi sırasında meydana gelen değişimi ortaya koyan bir çalışmaya rastlanılmamıştır

İklim istekleri bakımından fazla seçici olmayan *Capparis* türleri, her türlü çevre şartlarına karşı dayanıklıdır. Doğal yetişme bölgelerindeki yıllık sıcaklık ve yağış sınırları, sırasıyla 13-20 °C ve 200-680 mm'dir. Soğuk, rüzgâr, aşırı güneşlenme ve kireçli topraklara dayanıklı türleri vardır. Yükselti 0-1800 m arasında değişebilir. Toprak pH'sı 6-8 arasındadır. Kumlu-çakıllı topraklarda hatta kayalıklarda bile yetişebilen bitkilerin, olumsuz çevre şartlarına karşı gelişmiş kök sistemi tespit edilmiştir (Otan ve ark., 1994; Akgül, 1996).

Kapari çok verimli bir bitki olup, tam verime dördüncü yılda başlar (Akgül 1996). Yıllık ortalama sıcaklığın 13 °C, yağışın ise 200 mm'nin üzerinde olduğu bölgelerde bu bitkinin kendiliğinden yetiştiğini, ikinci yılda çiçek tomurcuğu elde edilirse de tam verimin dördüncü yıldan itibaren alınacağını ve sıcak aylarda verimin en üst seviyeye çıkacağını belirtmiştir (Acar ve ark., 2002). *Capparis ovata*'nın dağların güneş ışınlarını fazlaca aldıkları yönlerinin düşük rakımlı seviyelerinde en yüksek kaplama yüzdesine sahip olduğunu söylemişlerdir.

Bin tohum ağırlığı 6 g olup (Kara ve ark., 1996), bileşiminde %30 civarında yağ içermektedir (Rodrigo ve ark., 1992; Akgül 1996).

Kapari çok eski devirlerden bu yana tıbbi bitki ve gıda olarak kullanılmaktadır. Tomurcukları protein, vitamin ve mineral maddelerce oldukça zengin; kök kabukları ve diğer organları ise pek çok hastalığın önlenmesinde etkilidir. Ancak günümüzde kozmetik, süs bitkisi, erozyon kontrolü, hayvan yemi gibi birçok alanda da kullanılmaya başlanmıştır (Cosge ve ark., 2005). Türkiye'de birçok yerde doğal olarak yetişen kaparinin ticareti yaygın olarak yapılmasına karşın profesyonel anlamda üretimi emekleme safhasındadır. Ülkemizde tüketilmeyen tomurcuklar, Avrupa ve Amerika

lkelerine ihraç edilmektedir. Bu aşamada bile ülkemize kazandırdığı dış ticaret gelirinin 2005 yılı itibari ile 24,5 milyon dolar olduğu düşünüldüğünde bitkinin önemi daha da belirginleşmektedir (Argun, 2012).

Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde doğal olarak yetişen kapari bitkisinden istenilen düzeyde yararlanılmamaktadır. Her yıl yüzlerle kg kapari tomurcuğu değerlendirilememektedir. Sadece Mardin ilinde yaşayan Süryaniler kapari bitkisinin salamurasını yapıp tüketmektedirler. Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde kendiliğinden yetişen kapari bitkisinin piyasaya hiçbir katkısı yoktur. Oysa pazar sıkıntısı olmayan bu bitki değerlendirilirse ekonomik için kayda değer sonuçlar alınabilir. Bilindiği üzere kapari bitkisi Hakkari geniş bir coğrafyada yayılış göstermektedir. Hakkari yöresi aynı zamanda bu bitkinin gen kaynağı potansiyelinin yüksek olduğu bir yöredir.

Bu araştırmanın amacı kapari bitkisinin Hakkari ili ve çevresindeki yayılış alanlarını belirlemek bu ekolojilerdeki fenolojik gözlemlerini yapmak ve farklı lokasyonlardaki bitkilerden toplanan meyvelerin fenolojik ve antioksidan içeriklerini belirlemektir.



şekil 1.1 Kapari bitkisi.



2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Özkur ve ark. (2009) *Capparis ovata* Desf.'nin kuraklığa toleransını analiz etmek için polietilen glikol (PEG) kimyasalı ile oluşturulan kuraklık koşullarına karşı bitkideki bazı fizikokimyasal ve antioksidan parametrelerinin değişimini incelemişlerdir. Kuraklık etkisi PEG ile oluşturulmuştur. Bitkideki büyüme seviyesini incelendiklerinde, taze sürgün ve kuru ağırlıkta azalma görülmesine rağmen, bazı antioksidan enzimlerinin indükleyici aktivitesinde artış görüldüğünü tespit ettiler. Araştırmacılar yaptıkları bu çalışmada, *C. ovata*'nın kuraklığa toleransının, yüksek orandaki kuraklık stresi altında dahi işleyen antioksidan sisteminin etkisiyle, oksidatif zararın azaltılmasına bağlı olduğunu ifade etmişlerdir.

Söyler ve Khawar (2007). kapari (*Capparis ovata* var. Herbacea) tohumu çimlenmesinde α Naftalin Asetik Asit (NAA) ve Gibberellik Asit (GA3) kullanımı isimli çalışmalarında, NAA ve GA3'ün *Capparis ovata* var. Herbacea tohumlarındaki dormansinin kırılması ve çimlenme etkinliği üzerine etkisini belirlediler. Bunun için, Tokat'tan topladıkları tohumları bir gece 40°C'ta ılık suda bekletilip ve daha sonra tohumlara 20 dakika H2SO4 ile muamele edilmiştir. Tohumları, NAA ve GA3'ün 100, 250, 500, ya da 2000 mg/l dozlarında sırasıyla, 1/2, 1, 2, 6 ve 24 saatlik sürelerde beklettikten sonra 28 günlüğüne çimlendirme kabinlerine bırakılmıştır (22°C ve 42 μ L Molphotons m⁻² s⁻¹). Sonuç olarak NAA ve GA3'ün çimlenme üzerine etkisinin olumlu olduğunu ve en yüksek tohum çimlenmesinin 30 dk. NAA solüsyonu ile muamele edilen tohumlarda olduğu belirlenmiştir. Tüm dozlarda 6 saat NAA uygulaması en yüksek çimlenme oranı vermesine rağmen, bu süre aşıldığında çimlenme oranının düştüğünü saptanmıştır. En yüksek çimlenme oranının (%61) GA3 ile bir gün (24 saat) boyunca muameleden sonra elde edildiği belirtilmiştir.

Rhizopoulou ve Psaras (2003), kaparinin sahip olduğu genç ve tam geniş yapraklarının bazı fizyolojik özellikleri üzerine bir çalışma gerçekleştirilmiş, bu çalışmaya göre, *Capparis spinosa*'nın çok katlı bir mezofil tabakası ile birlikte, kalın, iki yüzeyinde stoma içeren ve tek tip mezofile sahip ayrıca stomaların eşit olarak dağıldığı yapraklara sahip olduğunu ve böylece mezofil boyunca CO2 difüzyonunun engellenemeyeceğini, yaprakların kserofit özellik gösterdiğini ve bu nedenle stomaları alt yüzeyde bulunan yapraklara oranla daha yüksek oranda fotosentez yapabildiğini ve

yaprakların anatomik özelliklerinin, CO₂ özümleme oranı ve su durumunun bileşenleri ile bağlantılı olduğunu serbest mezofil yüzeyi bulunması CO₂ emilen yüzeye sahip olduğu anlamını taşıdığını, ayrıca araştırmacılar stoma yoğunluğunun mevsimlik yaprak dökme türlerden daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Dursun ve Dursun (2005), kapari tohumlarının (*Capparis ovata* Desf.) bazı fiziksel özellikler incelenmiş, bu fiziksel özellikler arasında tohumun nem içeriği belirlendi. Araştırmacılar tohumdaki nem oranının % 6.03'den 16.35 k.b. (kuru baz)'ye değiştiği tohum çapları ölçüldüğünde ise boyutları en büyük, orta büyüklük ve küçük olarak sırasıyla, 3.09-3.67 mm, 2.40-2.90 mm ve 1.52-1.87 mm arasında değişiklik göstermiştir.

Sakçalı ve ark. (2008), *Capparis spinosa* L.'nin Akdeniz bölgesindeki degradasyona uğramış ve sağlıklı alanlarında su stresine karşı adaptasyonunu incelediler. Sağlıklı ve degradasyona uğramış alanlarda yetişen *C. spinosa* L.'nin bir günlük devirde su ile ilişkisini araştırmak üzerine yaptıkları bir çalışmadır. Bu çalışmada bazı türlerin düşük su kıtlığı stresinin tek bir tür üzerindeki etkisinin hesaplanması (Estimating the Impact of Water Deficit Stress on Single Species, WSIS) ile kuraklığa dayanıklı olduğunu ve bitkinin bir su mürifi olmasına rağmen yüksek stoma iletkenliği ve düşük WSIS ile kurak koşullar altında ve günün en ılık saatlerinde bile dinamik olarak yaşayabildiğini tayin ettiler. Buda bitkinin derin köklü olması ve ekolojik olarak geniş bir yayılım göstermesi nedeniyle, zor çevre koşullarına dayanmasına izin verildiği, böylece araştırmacılar, *Capparis spinosa* L. türlerinin degrade olmuş alanların korunması, toprağın su kaybından korunması ve erozyon kontrolünün yapılması için uygun bir aday olabileceği sonucuna varılmıştır.

Kers (2003), Kapari'nin sitogenetiği ve tozlaşması üzerine çalışmalar yaptı. Buna göre, Capparaceae'nin mevcut 28 cinsine ait varyetelerini inceleyerek, 74 tür için kromozom sayımı yaptı. Aileden 19'unun Capparoideae (Capparaceae) ve 15'inin Cleomoideae'ye ait olan 34 farklı gametik sayı belirlenmiştir. Bu sayıların ailede, n= 7'den n= 80'e, Capparoideae ve Cleomoideae'de ise n= 9'dan n= 35'e kadar 25 değişiklik gösterdiği ortaya konmuştur. Her iki alt ailede n= 10 ve n= 20'nin en sık rastlanan sayılar olduğunu, en düşük gametik sayıların *Cadaba trifoliata*'da n= 7, *C. farinosa* ve *Atamisquea emarginata*'da n=8 olduğunu, bu kromozom sayısı varyasyonunun anöploidi, yanlış materyal seçimi ya da hatalı sayım nedeniyle

olabileceği, filogenetik bakış açısı, üzerinde durulan sitoloji ve kromozom sayısı Raghavan (1938), Raghavan ve Venkatasubban (1941), Koshy ve Mathew (1985), Subramanian ve Susheela (1988) olmak üzere diğer bilim insanları arasında da tartışılmıştır. Günümüzdeki sayı ile ilgili anöloid ve polyploid değişikliklerden kaynaklanan az da olsa bir kuşku bulunmaktadır. Bu aile için olası temel sayının $x=10$ olabileceği ortaya saptanmıştır.

Yaniv ve ark. (1987), tarafından yapılmış olan anketler sonucunda İsrail’de halen halk hekimlerinin kullanmış olduğu şifalı bitkilerin listesi tespit edilmiştir. Bu ankette İsrail’de yaşayan farklı etnik gruplardan oluşan 130 haber kaynağı belirlenip, hipoglisemi tedavisi için uygun olan 16 tür bulunmuştur. Bunlar arasında *Capparis spinosa* L.’ye de rastlanmıştır. Bu çalışmaya göre hipoglisemi tedavisi için özellikle kapari meyvesinden yararlanıldığını ve tedavi amaçlı olarak uygulama için öncelikle meyvenin kaynatıldığını ve kaynatıldıktan sonra alınan özün kullanıldığını, İsrail’deki etnik gruplardan Bedevilerin tedavi de bu şekilde meyveyi kullandıklarını tespit etmişlerdir.

Aniyathi ve ark. (2009), *Capparis brevispina* DC. (CB)’nin gövde kabuğundan hazırlanan etanol ekstraktının, Wistar ratlarında hepatotoksisiteye neden olan aşırı dozdaki parasetamol maddesine karşı etkisini incelemişlerdir. Bu ekstraktın, parasetamol maddesinin aşırı dozu tarafından oluşturulan karaciğer zararına karşı önemli derecede hepatoprotektif etkisinin olduğu ve toksik olmayan kontrol gruplarla kıyaslandığında glutamat pirüvat transaminaz, glutamat oksaloasetat transaminaz, alkalik fosfataz ve bilirubin oranlarının, CB gruplarıyla muamele edilenlere göre serumdaki miktarlarında azalma görülmüştür. Hepatoprotektif etki, toksik hayvan gruplarının karaciğerlerinin gelişen yapısı, çekirdek piknozisin yokluğu, hepatosit yoğunluğu ve nekrozu gibi özelliklerle karşılaştırılarak, histolojik çalışmalar ile CB özütünün ayrıca in vitro koşullarda önemli derecede 26 serbest radikalleri süpürücü aktivite gösterdiği bu nedenle karaciğer fonksiyonunun düzensizliği ve bitkinin geleneksel kullanımı için bu çalışmanın bilimsel bir gerekçe sağladığı ifade edilmiştir.

Abdel-Mawgood ve ark. (2006), izole bir *Capparis decidua* popülasyonunun korunması için RAPD tekniğini uyguladı. *Capparis decidua* Suudi Arabistan’ın izole olmuş bölgelerinde yetişen bir mera bitkisidir. Rawdhat Khuraim bölgesindeki bir Kapari popülasyonunun yeni bir nesil oluşturmadığı ve genetik çeşitliliği azaltan aşırı

otlatmadan dolayı zarar gördüğü fark edilmiştir. Genetik çeşitliliği belirlemek için 12 farklı RAPD primeri ile RAPD yöntemini kullandığı, temel olarak genetik çeşitliliği belirlenen iki ölçütten, ilki, küme analizi ve genetik uzaklık ikincisi ise polimorfik alel yüzdesi olduğu saptanmıştır. Küme analizi, Rawdhat Khuraim popülasyonu içindeki benzerlik katsayısının kontrol popülasyonuna göre daha fazla olduğunu, ayrıca Rawdhat Khuraim popülasyonundaki polimorfik alel yüzdesi % 45.8 popülasyonun izole bir popülasyon ve dar bir genetik yapıya sahip olduğundan belirli bir korunması gerektiğini bildirmişlerdir.

Inocencio ve ark. (2005), *Capparis ssp.* türleri arasındaki akrabalıkları belirlemek için AFLP tekniğini kullanmışlardır. İspanya, Fas ve Suriye'den toplanan *Capparis* türlerinin 45 aksesiyondan elde edilen bireyler için AFLP verilerine göre genetik uzaklığı hesaplanmıştır. İncelenen beş taxadan dördünün farklılaştığını tespit etmişlerdir. Araştırmalarına göre, *C. spinosa* kaparinin birkaç bitki çeşidini içermekte ve *C. orientalis* ve *C. sicala* arasında bir tür olarak görülmekte olduğunu, ayrıca *C. spinosa*'nın *C.orientalis* ile çakıştığı *C. aegyptia* ve *C. ovata*'nın diğerlerinden ayrıldığını, bu sonuçlara göre araştırmacılar *C. orientalis* ve *C. sicala*'nın atasal türler olabileceğini ve *C. spinosa*'nın hibrit orijinli olduğu görüşünün desteklenemeyeceğini ifade etmişlerdir.

Saifi ve ark. (2011), *Capparis ssp.* arasındaki genetik akrabalığı analiz etmek için ISSR işaretleyici tekniğini kullanmışlardır. Araştırmacılar Kuzey Fas'tan toplanan 90 *Capparis* aksesiyonunu ISSR yöntemi ile analizler yapılmış ve aralarındaki genetik uzaklıkları hesaplamışlardır. Kullandıkları beş ISSR primeri ile toplam 37 polimorfik tekrarlanabilir çoğaltılmış fragment üretmişlerdir. ISSR primerleri çalışılan genotiplerin tümünü tayin etmişlerdir. Araştırmacılar paylaşılan ISSR fragmentlerinin 27 oranına ve UPGMA analizine göre, 20 grup arasındaki benzerlik oranının %32 kritik degerde olduğunu belirtmişlerdir. ANOVA testi ile popülasyonlar arası farklılaşmanın önemli derecede olduğunu tespit ettiler. UPGMA programı ile genetik uzaklık ile coğrafik merkez arasında kısmi bir korelasyon olduğunu göstermişlerdir.

Vyas ve ark. (2009), Rajasthan'ın Fatehpur bölgesinden toplanan *Capparis decidua* (Forssk.) Edgew'in 20 örneğinde farklı besinsel, biyokimyasal ve moleküler parametreler kullanarak çeşitliliği incelemişlerdir. Kaporinin nem içeriği, ham protein, prolin, toplam karbonhidrat, nişasta, C vitamini, çözünür şeker, ham yağ, ham lif, nötr

deterjanda çözünmeyen lif, hemiselüloz, selüloz, lignin, kül, fosfor, magnezyum, demir, çinko, bakır, sodyum, potasyum, kobalt, manganez ve kalsiyum değerlerini hesaplamıştır. Ayrıca, RAPD analizi için 17 primer kullanmışlardır. RAPD analizi ile 64'ü (%87.6) polimorfik toplam 72 bant üretildiğini ifade etmişlerdir. Jaccard'ın benzerlik katsayısının %26 ile %78.4 arasında değiştiğini çeşitli biyokimyasal ve mineral maddelerin analizi ile meyvenin karbonhidrat ve protein açısından zengin olduğunu ve yüksek miktarda potasyum içerdiğini tespit etmişlerdir. Biyokimyasal ve RAPD tabanlı filogenetik kümeleme arasında korelasyon olmadığını buna karşın, RAPD analizinin biyokimyasal ve kimyasal parametrelerle kıyaslandığında genetik çeşitlilik tahmininde daha etkili bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir.

Moghaddasi (2011), Kaparinin önemi ve tıbbi kullanımı isimli çalışmasında, kaparinin dünyadaki tropikal ve subtropikal bölgelerinde kendiliğinden yetişen bir bitki olduğundan söz etmişlerdir. *Capparis spinosa* L., *C. sicula* Veill., *C. orientalis* Veill. ve *C. aegyptia* Lam., türlerinin genellikle sürgünleri, çiçek tomurcukları ve meyvelerinin Akdeniz bölgesi ve komşu ülkelerde eski zamanlardan beri baharat ve sos olarak kullanıldığını ve bu ürünlerin genellikle keskin ve acı bir tada sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Genellikle toplanan çiçek tomurcuklarının en fazla değerlendirilen ürünler arasında olduğunu, bu tomurcukların kapalı halde iken hasat edildiğini ve sonra salamura şeklinde ya da sirke olarak paketlenerek satıldığını bildirmişlerdir. Bitki meyveleri, çiçekleri, tomurcukları ve sürgün uçlarının beslenmede ve ayrıca bitkinin ilaç endüstrisinde de oldukça fazla kullanıldığını tespit etmişlerdir.

Akgül ve Özcan (1999), *Capparis spinosa* L. var. *spinosa* ve *Capparis ovata* Desf. var. *canescens* tohumlarını ağırlık, boyut, nem, kül, ham protein, ham yağ, enerji ve ham selüloz içeriği gibi özellikler açısından değerlendirmişlerdir. Tohum yağında, bağıl yoğunluk, kırılma indisi, sabunlaşma değeri, sabunlaşmaması ve balmumu değerlerini buldular. Temel yağ asitlerinden palmitik asit, oleik asit ve linoleik asidi gaz kromatografisi yöntemi ile tayin edilmiştir. Tohumların, protein, yağ ve selüloz açısından zengin olduğunu, bu zenginliğin doymamış yağ asitlerindeki içerik ile benzerlik gösterdiğini ve besin olarak kullanımı açısından oldukça değerli olabileceğini ifade etmişlerdir.

El-Shersaby (2010), *Capparis* yaprak özütlerinin siyah kemirici kurt olan *Agrotis ipsilon* (Hufn.) üzerine zehirliliğini ve biyolojik etkisini incelediler. *Capparis*

aegyptia bitki yapraklarının etanol, etil asetat, dietil eter ve kloroform özütlerinin üç farklı konsantrasyonunu (%20, %10 ve %5), 2. Larva evresindeki *Agrotis ipsilon*'a uyguladılar ve laboratuvar koşulları altında bazı biyolojik parametreler üzerine özütlerin etkisini incelemişlerdir. Buna göre, en yüksek ölüm oranı yüzdesini % 5'lik etanol özütünde % 40 oranında ve en düşük ölüm oranını ise %5 olarak tespit etmişlerdir. Etanol ve kloroform özütleri ile hesaplanan %50 öldürücü konsantrasyonunu (LC50), sırasıyla 5,752 ve 8,027 arasında bir değer olarak belirlemişlerdir. Düşük konsantrasyonlu özütlerin yüksek konsantrasyona göre daha zehirli etkisi olduğu saptanmıştır.

Saadaoui ve ark. (2011), *Capparis spinosa* L.'nin Tunus'ta yetişen yabani popülasyonlarının alttürleri arasındaki farklılaşması konusunda çalışmışlardır. Farklı coğrafik bölgelerden dikensiz ve dikenli morfotipleri içeren kaparinin 15 yabani popülasyonu, 8 morfolojik özellik kullanarak fenotipik varyasyonları açısından analiz edilmiştir. Dikensiz tip, kuzeyden güneye geniş bir dağılım gösterirken, dikenli tipin ülkenin kuzeyinde sınırlı kaldığını gözlenmiştir. Veriler, varyans ve çok değişkenli (multivariate) analizlerle değerlendirilmiştir. Popülasyonlar ve morfotipler arasındaki belirli farklılıklar 8 tanımlayıcı özellik açısından ölçülmüştür. Dikensiz tipe bağlı popülasyonlar arasındaki varyasyon seviyesinin oldukça yüksek olduğunu belirlenmiştir. Tüm ölçülen karakterler üzerinde yapılan temel bileşenler analizi (TBA) ve Hiyerarşik kümeleme sınıflandırması (HKS), dikenli ve dikensiz morfotipler 29 arasında net bir ayrım oluşturduğunu göstermiştir. Alt kümelerdeki *C. spinosa* subsp. *spinosa* ve *C. spinosa* subsp. *rupestris* (Sm.) Nyman'ın son botanik alt divizyoları ile uyumlu olduğu tayin edilmiştir. Bu iki yabani alttürün farklı ekolojik karakterde oldukları saptanmıştır. Bu farklılıkların biyoiklim ve toprağın elektrik iletkenliği, kimyasal bileşimi (Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , SO_4^- , Cl^- ve HCO_3^-) içeriği ve toprak yapısı ile ilgili olduğunu belirlenmiştir. Bununla birlikte, ekolojik yerlerin, dikensiz popülasyonların çeşitliliği için yapısal bir faktör olduğunu saptanmıştır.

Ölmez ve ark. (2006), *Capparis ovata* Desf. tohumlarında soğuk katlamanın çimlenme oranı ve yüzdesine etkisi üzerine araştırma yapmışlardır. Soğuk katlama denemelerinin farklı sürelerine göre (10, 20, 30, 40, 50 ve 60 gün) kaparinin çimlenme oranı ve yüzdesini belirlemişlerdir. Tohum dormansi varlığının fide yetiştirme çalışmalarında güçlükler neden olduğunu için sera koşulları altındaki soğuk katlama

prosedürünü, en uygun çimlenme koşullarını bulmak ve tohum dormansisini ortadan kaldırmak için uygulamışlardır. Bu çalışmada tohum çimlenmesinin, ekimden 21 gün sonra başladığını, 57 gün sonra durduğunu belirlemişlerdir. En yüksek çimlenme yüzdesini (%46.6), 60 günlük soğuk katlamada elde ederek, en düşük çimlenme yüzdesini ise kontrol gruplarında %3.67 olarak belirtmişlerdir.

Tonçer ve Tansı (2000)'ya göre, *Capparis ovata* Desf. var. *palaestina* Zoh. Türkiye'nin Diyarbakır bölgesinin fakir, kurak ve taşlı topraklarında yetişen yabani bir bitkisidir. Bu çalışmada GA3, H2SO4 ve farklı zımpara uygulamalarının kapari tohumlarının çimlenme yüzdesi üzerine etkisini ve bu farklı uygulamaların, tohumlardaki çimlenme yüzdesinde de belirgin farklılıklar oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Tohumlarda, P320A kalınlığında zımpara kâğıdı kullanımı ve sonrasında 2 saatlik 400 ppm GA3 solüsyonunda bekletmenin en uygun çimlenme yüzdesini verdiğini buna göre maksimum çimlenme yüzdesini % 55 olarak tespit etmişlerdir.

Barbera ve ark. (1991), Sicilya'da yetişen Kapari (*Capparis spinosa* L.) popülasyonlarının vejetatif gelişmesi ve üreme davranışları üzerine çalışmışlar, Sicilya'nın Pantellaria ve Salina adalarında yetişen kapari biyotiplerinin biyometrik ve ana morfolojik karakteristik yapısının incelemişlerdir. Biyotipler belirlenirken, yeni yetişen fide boyu, nod sayısı, tohum çapı, yaprak çapı, stamen sayısı ve çiçekte pistil uzunluğuna bakmışlar buna göre, "Nocellara"yı stipül dikeninin olmayışı ve düzgün yuvarlak şekilli oluşu nedeniyle en iyi biyotip olarak belirlemişlerdir.

Trombetta ve ark. (2005), *Capparis spinosa* L. çiçek tomurcuklarının iki özütünün antialerjik ve antihistaminik etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, çiçek tomurcuklarını metanol özütü ile oda sıcaklığında (CAP-C) ve 60 °C'a kadar ısıtarak (CAP-H) iki liyofilize özüt hazırladılar ve tomurcukların antialerjik özelliklerini tayin etmişlerdir. Kobaylara Bronkoplazma'yı tetikleyici antijen vermişler ve CAP-H'nin antijen saldırısı ile tetiklenen Bronkoplazma'ya karşı iyi bir yanıt verdiğini saptamışlardır. Ayrıca %2 CAP-C içeren jel formunu deriye 1 saat uygulayarak deride histamin tetikleyici eritemi gözlemleyerek CAP-C jel formunun histamin indüklü deri eritemine karşı belirgin bir inhibitör etkisine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Her iki ekstraktın antialerjik ve antihistaminik olarak yüksek etki derecesine sahip olduğunu belirlemişlerdir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal toplama çalışmaları ve araştırma 2018-2019 tarihler arasında yapılmış ve toplanan meyvelerin ölçüm ve analizleri Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Meyvecilik laboratuvarında yapılmıştır.

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yerinin coğrafi yapısı ve iklim özellikleri

Bu çalışma, 2018–2019 yılları arasında Hakkâri'nin Çukurca ilçesi'ne bağlı Narlı ve Köprülü, Şörte, Taşbaşı köylerinde ve Hakkari merkez Yeniköprü, Çiftlik, Armutdüzü, Bağışlı, Kırıkdağ, Çanaklı, Çimenli, Üzümcü, Derav, Olgunlar, Şine köprüsü ve Doğanlı Köylerinde gerçekleştirilmiştir. Hakkâri ili, Doğu Anadolu Bölgesi'nin güneydoğu ucunda, 42° 10' ve 44° 50' doğu boylamları ile 36° 57' ve 37° 48' kuzey enlemleri arasında yer alan bir sınır ilidir. İl merkezinin rakımı, 1.720 m'dir. 9.521 km'lik alanı, güneyden Irak, doğudan İran toprakları; kuzeyden Van'ın Başkale ve Gürpınar ilçeleri; batıdan Siirt'in Pervari ilçesi ile Şırnak İli ve güneybatıdan Mardin'in Silopi İlçesi ile çevrilidir. İl sınırlarını doğudan İran sınır dağları; kuzeyden Başkale Ovaları, Karadağ, Norduz Platosu, Terma Dağı; batısını ise Tanin Dağları gibi doğal sınırlar kuşatır. İlin güneyindeki doğal sınırını, eski Arabistan kütlesinin kuzeye doğru sokulan, oldukça dalgalı uçları oluşturur. Yeryüzü şekillerinin yaklaşık % 88'ini dağların oluşturduğu Hakkâri ilinde, ekime uygun olan tarım alanı, % 1.4 civarındadır. Türkiye topraklarının % 1.2'sini kaplayan ilde km² başına 16 kişi düşmektedir (Anonim, 2009a). Hakkari il haritası Şekil 3.1.1.'de gösterilmiştir.

Eski adı Çal olan Çukurca, Irak sınırının sıfır noktasında, 480 km yüzölçüme sahip bir yerleşim yeridir. Doğuda Yüksekova, batıda Şırnak, kuzeyde Hakkâri Merkez ve güneyde Irak ile çevrilidir. Engebeli bir coğrafyaya sahip olan Çukurca, deniz seviyesinden 1.285 m yüksekliktedir. Kimi yerlerde 3000 m'yi geçen dağlarla çevrilidir. Bu nedenle toplam yüzölçümü içerisinde tarım arazisi oranı oldukça azdır. İl merkezine uzaklığı 75 km'dir. 1990 yılı nüfus sayımına göre Çukurca'nın toplam nüfusu 20.351 kişidir. 1997 yılı nüfus sayımına göre ise ilçenin toplam nüfusu 13.520 kişidir. İlçenin

16 köyü ve 17 mezrası bulunmaktadır. Dağların arasında, eteklerinde ve Zap Vadisi kenarlarında bulunan, kısmen düz, büyük kısmı eğimli (% 40'a varan) arazilerde tarımsal faaliyette bulunmaktadır. Arazi yapısının engebeli olması, makineli tarıma imkân tanımamaktadır. İlçede başta buğday olmak üzere çeltik, mısır, susam ve arpa gibi tarla bitkileri; incir, nar, elma, kayısı ve antepfıstığı gibi bahçe bitkileri yetiştirilmektedir. Son yıllarda Tarım Bakanlığı'nın yapmış olduğu desteklemelerle yonca üretiminde artış sağlanmıştır (Anonim, 2009b).

HAKKÂRİ İL HARİTASI



Şekil 3.1.1. Hakkâri il haritası.

Hakkâri bölgesinde kışların çok sert ve soğuk geçtiği karasal iklim hüküm sürer. Kasım-Mart ayları arasında devamlı kar yağışı vardır. Kar kalınlığı, bazı bölgelerde 217 cm'yi bulur. Yağmur ilkbahar ve sonbaharda yağar. Senelik yağış ortalaması 580–792 mm arasındadır. Yazlar sıcak ve kurak geçer. Yaz ve kış mevsimleri arasında büyük sıcaklık farkı vardır. Bu fark 63°C'ye kadar yükselebilmektedir. Hakkâri, kışın Sibiryâ üzerinde teşekkül eden kara hava kütesinin, yazın da tropikal bölgelerdeki kara

ikliminin etsi altındadır. Hakkâri topraklarının % 59'u çayır ve meralardan, % 25'i orman ve fundalıklardan, % 2'ye yakın bir kısmı ise ekili ve dikili alanlardan oluşmaktadır. Tarıma elverişli olmayan arazinin payı ise % 14'tür, dağların çoğu çıplaktır. Hakkâri ilinde iklim, yörelere göre de değişiklikler göstermektedir. İlin yüksek kesimlerinde Doğu Anadolu'nun sert karasal iklimine yakın bir iklim tipi egemen iken, vadi tabanlarında Akdeniz ikliminin etkisi görülmektedir. Bu iklim koşulları bitki örtüsünde de etkisini göstermekte, yüksek kesimlerdeki sert iklim, bitkilerin gelişimini engellemektedir. Buna karşılık, ilin vadi tabanlarında egemen olan Akdeniz iklimi bu bölgelerde, susam, pirinç, üzüm, nar, incir ve antepfıstığı yetiştiriciliğinin yapılmasına olanak vermektedir. Hakkâri'nin yıllık sıcaklık ortalaması, Doğu Anadolu'daki birçok il merkezinden daha yüksektir. Bunun nedeni, Doğu Anadolu'nun güney kesiminde kalan Hakkâri'nin, Akdeniz ikliminin etkisinde kalmış olmasıdır. Hakkâri merkezinin yıllık sıcaklık ortalaması 9.9 °C'dir. Hakkari iline ait ortalama iklim verileri Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Hakkâri'nin yıllık yağış ortalaması 791,7 mm'dir. Doğu Anadolu'daki birçok il merkezinden daha yüksek olan bu değer, komşu il merkezlerinden Van'da 384.0 mm, Siirt'te 756.2 mm, Mardin'de ise 713.4 mm'dir. Hakkâri'de en çok yağış Mart ve Nisan, en az yağış ise Temmuz ve Ağustos aylarında düşmektedir. (Anonim, 2020).

Çizelge 3.1.1. Kapari bitkisinin toplandığı lokasyonlar ve rakım

Lokasyon	Toplandığı Yer	Rakım(m)
1	Narlı Köyü/ Çukurca	913
2	Köprülü Köyü	841.5
3	Şöрте Köprüsü	822.1
4	Doğanlı Köyü	1047
5	Taşbaşı Köyü	968
6	Şine Köprüsü	1090
7	Olgunlar Köyü	1064.7
8	Üzümcü Köyü	1138.4
9	Derav Mezrası	1094.3
10	Çimenli Köyü	1119.7
11	Çanaklı Köyü	1297.1
12	Kırıkdağ Köyü	1310.4
13	2. Tünel Çıkışı	134.7
14	Ördekli Köyü Köprüsü	1392.6
15	Çiftlik Mevkii	1391.8
16	Armutdüzü Köyü Aşağısı	1423.3
17	Sarıtaş Köyü	1428.3
18	Bağışlı Köyü	1527.3
19	Akçalı Köyü	1484.1
20	Yeniköprü	1591.1

3.2. Yöntem

3.2.1 Örneklerin Toplanması

Yörede doğal olarak yetişmekte olan kapari bitkisinin yoğun olarak bulunduğu yerler tespit edilmiş ve çeşide özgü olgunlaşma zamanı da dikkate alınarak, farklı lokasyonlardaki kapari bitkilerinden aşağıda belirtilen gözlemler yapılmış ve kayıt altına alınmıştır (Çizelge 3.2.1.) Aynı dönemler içerisinde ölçüm ve analizlere başlanmıştır.

Çizelge 3.2.1. Örneklerin toplama ve gözlem tarihleri

SIRA	LOKASYONLAR	ÖRENEKLERİN TOPLANILDIĞI TARİH	1. GÖZLEM TARİHLERİ	2. GÖZLEM TARİHLERİ
1	Narlı Köyü	12.09.2019	2.06.2018-30.05.2019	14.08.2018-29.07.2019
2	Köprülü Köyü	12.09.2019	2.06.2018-30.05.2019	14.08.2018-29.07.2019
3	Şöрте Köprüsü	12.09.2019	2.06.2018-30.05.2019	14.08.2018-29.07.2019
4	Doğanlı Köyü	12.09.2019	2.06.2018-30.05.2019	14.08.2018-29.07.2019
5	Taşbaşı Köyü	12.09.2019	2.06.2018-30.05.2019	14.08.2018-29.07.2019
6	Şine Köprüsü	12.09.2019	2.06.2018-30.05.2019	14.08.2018-29.07.2019
7	Olgunlar Köyü	12.09.2019	2.06.2018-30.05.2019	14.08.2018-29.07.2019
8	Üzümcü Köyü	13.09.2019	2.06.2018-30.05.2019	14.08.2018-29.07.2019
9	Derev Mezrası	13.09.2019	2.06.2018-30.05.2019	14.08.2018-29.07.2019
10	Çimenli Köyü	13.09.2019	2.06.2018-30.05.2019	14.08.2018-29.07.2019
11	Çanaklı Köyü	13.09.2019	4.06.2018-2.06.2019	14.08.2018-29.07.2019
12	Kırıkdağ Köyü	15.09.2019	4.06.2018-2.06.2019	14.08.2018-29.07.2019
13	2. Tünel Çıkışı	15.09.2019	4.06.2018-2.06.2019	14.08.2018-29.07.2019
14	Ördekli Köyü	15.09.2019	4.06.2018-2.06.2019	14.08.2018-29.07.2019
15	Çiftlik Mevkii	15.09.2019	4.06.2018-2.06.2019	14.08.2018-29.07.2019
16	Armutdüzü Köyü	15.09.2019	4.06.2018-2.06.2019	14.08.2018-29.07.2019
17	Sarıtaş Köyü	15.09.2019	4.06.2018-2.06.2019	14.08.2018-29.07.2019
18	Bağışlı Köyü	15.09.2019	4.06.2018-2.06.2019	14.08.2018-29.07.2019
19	Akçalı Köyü	15.09.2019	4.06.2018-2.06.2019	14.08.2018-29.07.2019
20	Yeni Köprü	15.09.2019	4.06.2018-2.06.2019	14.08.2018-29.07.2019

3.2.2. İlk Çiçek Açma Süresi (gün)

Bitkilerde ilk çiçeklerin açtığı tarih kaydedilerek ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre hesaplanmıştır. İlk çiçeklenme 2 Haziran tarihinde kayıt altına alınarak, Şekil 3.2.1 de ilk çiçeklenme görünümü verilmiştir.



Şekil 3.2.1 Kapari bitkisinde ilk çiçeklenme.

3.2.3. Son Çiçek Açma Süresi (gün)

Son çiçek açma süresi bitkinin çiçeklerinin açık olduğu süreler göz önüne alınarak tespit edilmiştir. Son çiçeklenme tarihi 8 Ekim 2019 tarihinde Çimenli Köyünde gözlenmiştir.



Şekil 3.2.2. Kapari bitkisi son çiçeklenme görünümü.

3.2.4. Yaprak

Bitkinin yaprakları parçasız yuvarlak ve yuvarlağımsı yapıda olup yaprakların tabanında kıvrık kulakçıklar bulunmaktadır. Yaprak uçları geriye kıvrık iğnemsiz bazen de içe doğru çöküktür. Yaprakların alt ve üst yüzeyleri tüysüzdür.



Şekil 3.2.3. Kapari bitkisinde yaprak ve meyve.

3.2.4.1. Yaprak Boyu (cm)

Yaprak boyu Şekil 3.2.4'de görüldüğü gibi en dip ve en uç arasındaki mesafe olarak kumpasla ölçülmüştür.



Şekil 3.2.4. Kapari bitkisi yaprak boyu.

3.2.4.2. Yaprak Eni (cm)

Yaprak eni yaprağın orta yerinden kumpasla ölçülmüştür.

3.2.4.3. Yaprak Stoma Boyu, Eni (mm) ve Sayısı (Adet)

Stoma sayım ve ölçümleri için yaprak örnekleri sabahın erken saatlerinde alınmıştır. Alınan bu örneklerde, yaprak damarının iki yanına bir parça tırnak cilası (şeffaf) sürülmüştür. Yapraklar üzerine boyutları 3x3 cm olan asetat kağıdı parçaları yapıştırıldıktan sonra pres yapılmış ve yaprağın kalıpları çıkarılmıştır. Nikon (Eclipse TE 300) mikroskop kullanılarak 20 mm'lik objektifle, çıkartılan kalıpların fotoğrafı çekilmiştir. Fotoğrafi çekilen preperatlarda stoma sayısını, uzunluğunu ve genişliğini belirlemek amacıyla Image J (Ver 1.44I) analizör programı kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, Çizelge 4.5, Çizelge 4.6. ve Çizelge 4.7. de verilmiştir.

3.2.5. Bitki Boyu (m)

Bitki boyu kök boğazından en uç kısma kadar ki mesafe olarak şerit metre ile belirlenmiştir.



Şekil 3.2.5. Kapari bitki boyu.

3.2.6. Meyve

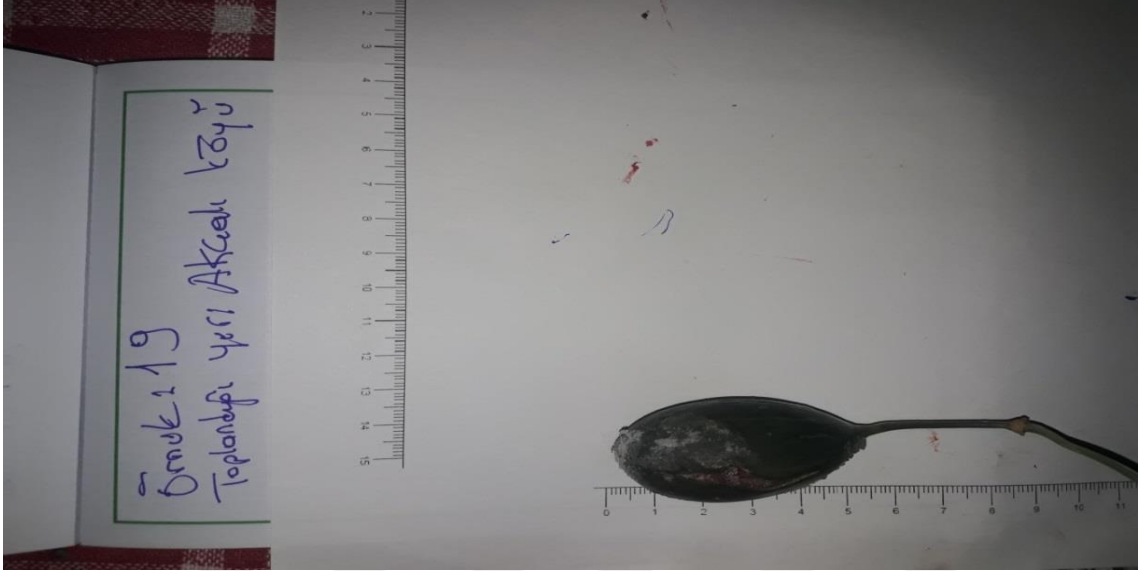
Farklı yükseklikteki yirmi bölgeden beşer tekerrür alınmış ve elde edilen bulgular istatistik analize tabi tutulmuştur. Kapari meyvesi Şekil 3.2.6’da gösterilmiştir.



Şekil 3.2.6. Kapari bitkisine ait meyve.

3.2.6.1. Meyve Boyu (cm)

Meyve boyu meyvenin sap kısmından en uç kısmına kadarki mesafe olarak kumpasla ölçülmüştür.



Şekil 3.2.7. Kapari meyve boyu.

3.2.6.2. Meyve Eni (cm)

Meyve eni meyvenin en geniş yerinden kumpas ile ölçülmüştür.

3.2.6.3. Meyve Ağırlığı (g)

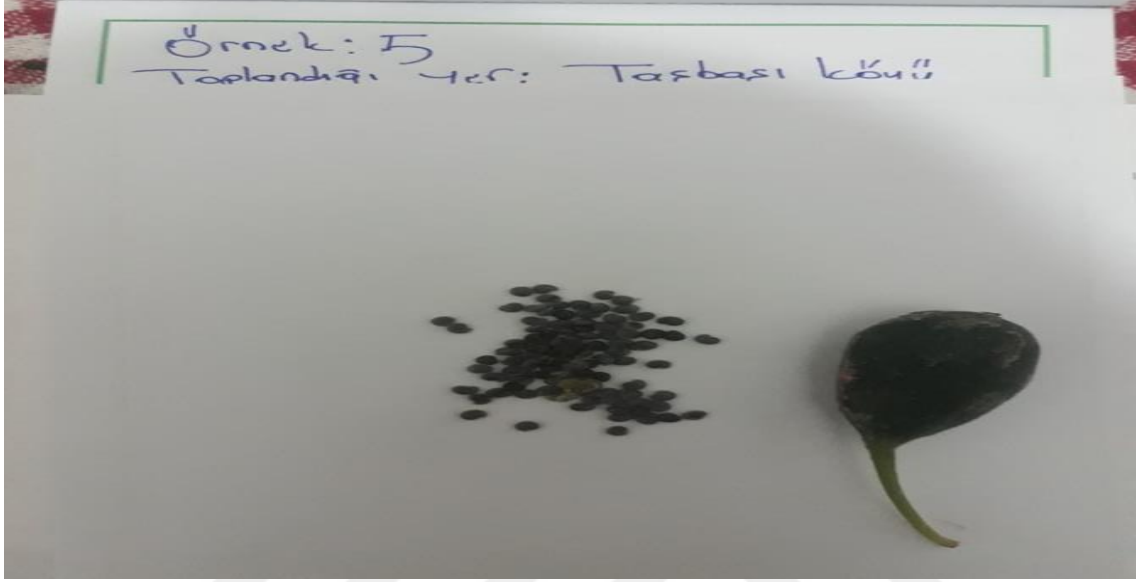
Meyve örnekleri xb hassas laboratuvar terazisi ile ölçülmüştür.

3.2.6.4. Meyve Sap Uzunluğu (cm)

Meyve sapının uzunluğu kumpas ile ölçülmüştür.

3.2.7. Tohum Sayısı

Meyve tohum sayısı her lokasyondan toplanan örneklerden rast gele beş tane alınarak tek tek elle sayılmıştır.



Şekil 3.2.8. Kapari tohumu.

3.2.8. Bitki Başına Verim

Üç farklı lokasyondan ve her lokasyondan beş adet bitki rasgele alınarak verimleri ölçülmüştür. Farklı tarihlerde tomurcuk toplanarak elektronik terazide tartım yapılmıştır.

3.2.9. SÇKM (%) (Suda Çözünür Kuru Madde İçeriği Brix °)

Meyve suyundaki suda çözünür kuru madde (SÇKM) dijital refraktometre (Atago, Tokyo, Japan) ile ölçülmüştür ve Brix °(Refraktometre skalasında okunan % çözünür kuru maddeye “briks” denir) cinsinden ifade edilmiştir. Suda çözünür kuru madde analizinde el refraktometresi kullanılmıştır.

3.2.10. Titre Edilebilir Asitlik ve pH

Titre edilebilir asitlik miktarı ve pH ölçümleri SÇKM miktarı ölçülen meyve suyundan, bir tekerrür için mikropipet ile 10 ml'lik iki paralelli meyve suyu analiz için hazırlanmıştır. WTW Inolab pH-Level2 model dijital pH metre probu hazırlanan meyve suyuna daldırılarak pH değeri ölçülmüş, okunan değer 8.1'e gelinceye kadar 0.1 N'lik NaOH ile titre edilmiştir. Titre edilebilir asitlik miktarı, harcanan baz üzerinden malik asit cinsinden aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Karaçalı, 2009). Ortalama pH değeri 5.9 olarak saptanmıştır.

$$\text{Malik asit (\%)} = \frac{S \cdot N \cdot F \cdot E}{C} \cdot 100$$

Formülde; S: kullanılan sodyum hidroksidin miktarı (mL), N: kullanılan sodyum hidroksidin normalitesi, F: kullanılan sodyum hidroksidin faktörü, C: alınan örnek miktarı (mL), E: ilgili asitin equivalent değeri (malik asit=0.067 g)

3.2.11. İlk Hasat Tarihi

Haziran ayından itibaren tomurcuklar toplanmaya başlanır.

3.2.12. Son Hasat Tarihi

Eylül sonu ekim başlarına kadar hasat devam eder.

3.2.13. İstatistik Analizi

Üzerinde durulan özellikleri için tanımlayıcı istatistikler ortalama standart hata, minimum ve maksimum değer olarak verilmiştir. Bu özellikler bakımından lokasyonlar arasında fark olup olmadığı belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analiz yapılmıştır. Varyans analizi takiben farklı grupları belirlemek için Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik önemlilik düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS(Ver: 21.) istatistik paket programı kullanılmıştır.

3.2.14. Toplam Fenolik Madde İçeriğinin ve Toplam Antioksidan Aktivitesinin Belirlenmesi

Toplam fenolik bileşik içeriğinin belirlenmesinde Obanda ve Owuor tarafından belirtilen Folin Ciocalteu spektrofotometrik yöntemin modifiye edilmesiyle geliştirilen yöntem kullanılmıştır. Folin Ciocalteu çözeltisi 1/3 oranında seyreltilmiş ve doygun sodyum karbonat (%35) çözeltisi kullanılmıştır. Gallik asit konsantrasyonu 0-55 µg/ml arasında değişen 9 ayrı çözelti olarak hazırlanmıştır. Farklı konsantrasyonlardaki gallik asit çalışma çözeltilerinin (9 adet) her birinden 1 ml alınarak 1 ml Folin-Ciocalteu özeltisi ile karıştırılmıştır. Karışım 5 dakika sonra 2 ml sodyum karbonat ilave edilerek iyice çalkalanıp ve 2 ml su ile seyreltilmiştir. Elde edilen karışım 30 dakika karanlıkta bekletildikten sonra oluşan mavi rengin spektrometrede 700 nm dalga boyunda absorbans değeri okunmuştur. Gallik asidin bu farklı konsantrasyonlarına karşı okunan absorbans değerleri kalibrasyon eğrisi üzerinden hesaplanmıştır. Antioksidan aktivitesini belirlemek için, Antioksidan Güç (FRAP) (Demir (III) antioksidan gücü azaltma) yöntemi kullanılmıştır (Benzie ve Strain 1996). Okumalar, absorbans spektrofotometresinde 593 nm'de okundu ve antioksidan aktivite değerleri, Trolox eşdeğeri (TE) / mg-1 olarak verildi.



Şekil 3.2.9. Laboratuvar çalışması.



4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. İlk Çiçeklenme ve Son Çiçek Açma Süresi (gün)

Hakkari merkez ilçe ve köylerinde rakımı deniz seviyesinden yüksek yirmi farklı bölgede yapılmış olan bu çalışmada Çukurca ilçesine bağlı köylerdeki kapari bitkisinin sıcaklığa bağlı olarak Hakkari merkeze göre daha önce çiçek açtığı ve çiçeklenmenin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yükseklik arttıkça çiçeklenme süresi de gecikmiştir. Hakkâri de doğal olarak yetişen kapari bitkisinde yapılan gözlemler sonucuna, ilk çiçeklenme Haziran ayının ilk haftasında (2 Haziran tarihinde) Çukurca Narlı köyünde tespit edilmiştir. Son çiçeklenme 8 Ekim tarihinde 10. Lokasyon olan Çimenli köyünde saptanmıştır. Çizelge 4.1.'de kapari bitkisinin ilçelere göre çiçek açma tarihleri gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. İlçelere göre çiçek açma tarihleri

Lokasyonlar (İlçelere göre)	İlk Çiçeklenme Tarihi	Son Çiçeklenme Tarihi
Hakkâri Merkez	30.5-7.06	1.10-12.10
Çukurca	20.05-02.06	2.10-10.10

Çizelge 4.1.'de görüldüğü üzere mevsim içindeki hava durumuna göre çiçeklenme yıllara göre değişim göstermiştir.

4.2.1. Yaprak Boyu (cm)

Kaparinin koyu renkli yaprakları yuvarlak veya oval şekilli, kenarları düz ve yüzeyi tüylü olabilmektedir (Akgül, 1996; Kara vd., 1996; Coske vd., 2005). Farklı lokasyonlarda toplanan kapari bitkisinin lokasyon ortalaması alınarak aşağıda rakım üzerindeki değişimleri gösterilmiştir (Çizelge 4.2.) ve yaprak boyu 1.99 cm ile 5.96 cm arasında değiştiği belirlenmiştir.



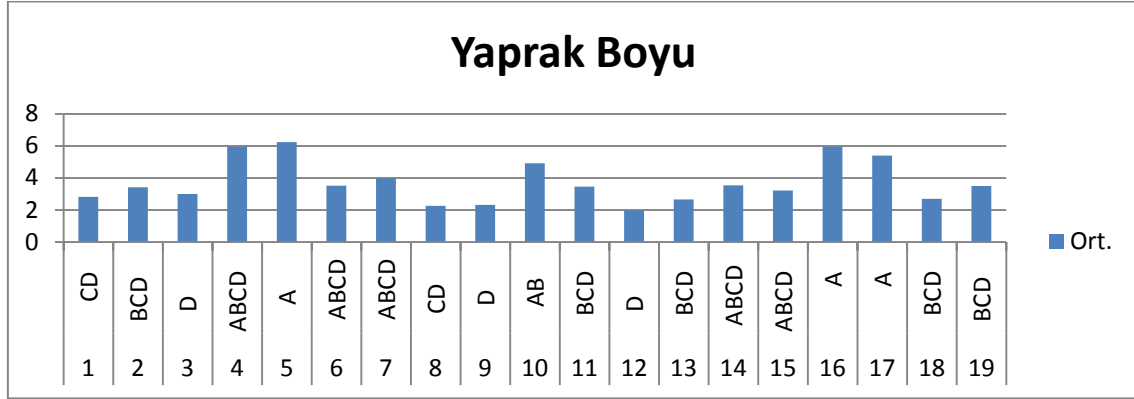
Şekil.4.1 Kapari yaprak boyu.

Çizelge 4.2. Kapari bitkisinin yaprak boyu (cm) değerleri

Lokasyon	Ortalama	Standart Hata	Min.	Maks.
1. Narlı Köyü	2.82 CD	1.23	19.33	26.45
2. Köprülü Köyü	3.43 B-D	0.25	22.52	23.94
3. Şöрте	3.00 D	1.01	18.91	24.35
4. Doğanlı Köyü	5.95 A-D	2.13	19.49	31.74
5. Taşbaşı Köyü	6.23 A	2.09	22.54	35.36
6. Şine Köprüsü	5.23 A-D	1.05	21.5	27.61
7. Olgunlar Köyü	3.98 A-D	0.89	21.79	26.51
8. Üzümcü Köyü	2.27 CD	1.21	19.13	25.53
9. Derav Mezrası	2.32 D	0.98	18.11	23.76
10. Çimenli Köyü	4.91 AB	1.61	21.2	30.41
11. Çanaklı Köyü	3.47 B-D	1.92	15.31	25.91
12. Kırıkdağ Köyü	1.99 D	0.67	19.05	22.67
13. 2. Tünel Çıkışı	2.67 B-D	1.19	20.96	27.35
14. Ördekli Köyü	3.55 A-D	1.5	21.06	28.93
15. Çiftlik Mevkii	3.22 A-D	2.35	20.75	34.24
16. Armutdüzü Köyü	5.96 A	0.91	23.05	28.58
17. Sarıtaş Köyü	5.39 A	0.72	23.66	27.36
18. Bağışlı Köyü	2.71 B-D	1	20.25	26.05
19. Akçalı Köyü	3.50 B-D	0.88	20.43	25.68

A,B,C↓ Farklı büyük harfi alan lokasyonlar arası fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

Çizelge 4.2.'de görüldüğü üzere yaprak boyu için en yüksek değeri 968 m yükseklikteki Taşbaşı köyünde 6.23 cm, en düşük değer ise 1310.4 m yükseklikteki Kırıkdağ köyünde 1,99 cm olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.2. Kapari bitkisinin yaprak boyu grafiği.

4.2.2. Yaprak Eni (cm)

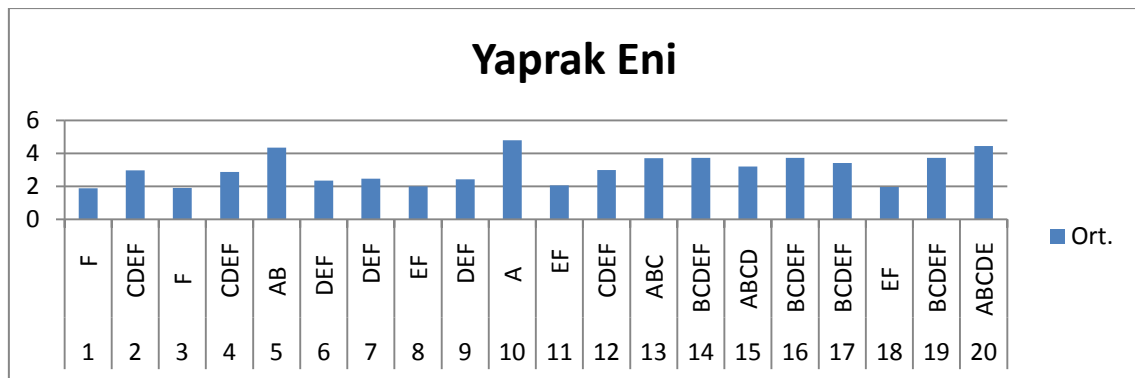
Farklı lokasyonlardan toplanan kapari bitkilerinde yaprak eni ortalama 1.87 cm ile 4.79 cm arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.3. Kapari bitkisinin yaprak eni (cm) değerleri

Lokasyon	Ortalama	Standart Hata	Min.	Maks.
1. Narlı Köyü	1.87 F	12.72	0.97	10.89
2. Köprülü Köyü	2.96 C-F	14.81	0.65	12.91
3. Şörte	1.89 F	12.31	0.7	11.24
4. Doğanlı Köyü	2.86 C-F	14.37	1.37	12.18
5. Taşbaşı Köyü	4.34 A-B	18.79	0.87	16.25
6. Şine Köprüsü	2.34 D-F	13.95	1.41	10.13
7. Olgunlar Köyü	2.46 D-F	13.1	1.62	10.36
8. Üzümcü Köyü	1.99 EF	13.63	0.61	11.68
9. Derav Mezrası	2.42 D-E	14.22	0.46	13.67
10. Çimenli Köyü	4.79 A	19.04	0.35	17.86
11. Çanaklı Köyü	2.06 EF	14.03	1.06	10.32
12. Kırıkdağ Köyü	2.98 C-F	14.89	0.42	13.95
13. 2. Tünel Çıkışı	3.71 A-C	16.63	1.05	16.16
14. Ördekli Köyü	3.73 B-F	15.34	1.16	12.08
15. Çiftlik Mevkii	3.19 A-D	16.82	0.88	15
16. Armutdüzü Köyü	3.73 B-F	15.64	1.05	13.36
17. Sarıtaş Köyü	3.41 B-F	15	0.56	14.24
18. Bağışlı Köyü	1.96 EF	13.8	0.58	12.16
19. Akçalı Köyü	3.72 B-F	16.11	0.72	13.14
20. Yeni Köprü	4.43 A-E	15.63	0.65	15.17

A,B,C↓ Farklı büyük harfi alan lokasyonlar arası fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

Çizelge 4.3. incelendiğinde yaprak eni değeri en yüksek 1119.7 m yükseklikteki Çimenli köyünde en düşük değeri ise 1. Lokasyonda Narlı köyünde saptanmıştır.



Şekil 4.3. Farklı lokasyonlardan toplanan kapari bitkisinde yaprak eninin değişimi.

4.2.3 Yaprak Stoma Boyu(mm)

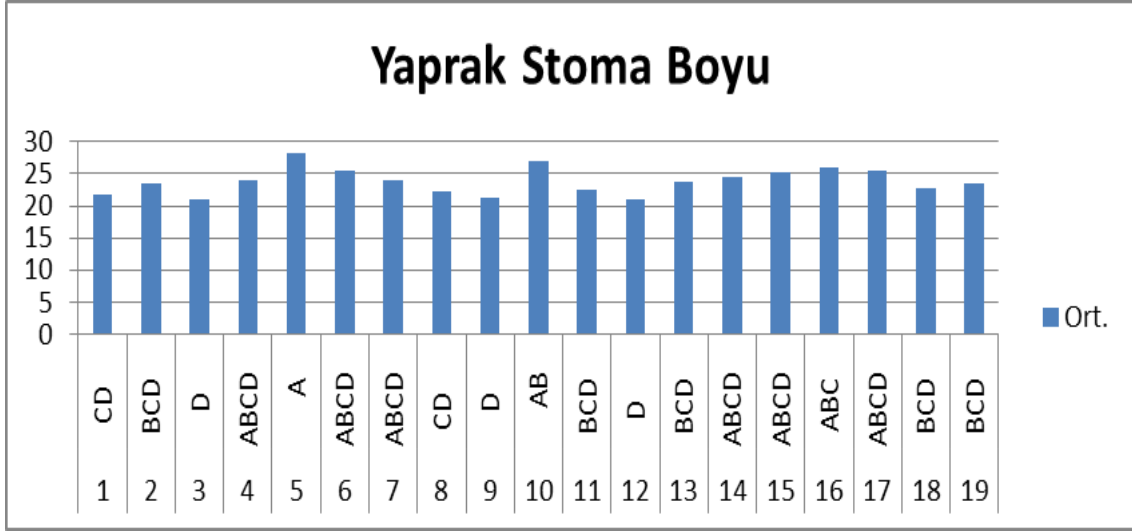
Farklı lokasyonlardan toplanan kapari bitkisinde stoma değerleri Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Kapari bitkisinin yaprak stoma boyu değişim değerleri

Lokasyon	Ortalama	Standart Hata	Min.	Maks.
1. Narlı Köyü	21.82 CD	1.23	19.33	26.45
2. Köprülü Köyü	23.43 B-C	0.25	22.52	23.94
3. Şönte	21.00 D	1.01	18.91	24.35
4. Doğanlı Köyü	23.95 A-D	2.13	19.49	31.74
5. Taşbaşı Köyü	28.23 A	2.09	22.54	35.36
6. Şine Köprüsü	25.53 A-D	1.05	21.5	27.61
7. Olgunlar Köyü	23.98 A-D	0.89	21.79	26.51
8. Üzümcü Köyü	22.27 CD	1.21	19.13	25.53
9. Derav Mezrası	21.32 D	0.98	18.11	23.76
10. Çimenli Köyü	26.91 AB	1.61	21.2	30.41
11. Çanaklı Köyü	22.47 B-D	1.92	15.31	25.91
12. Kırıkdağ Köyü	20.99 D	0.67	19.05	22.67
13. 2. Tünel Çıkışı	23.67 B-D	1.19	20.96	27.35
14. Ördekli Köyü	24.55 A-D	1.5	21.06	28.93
15. Çiftlik Mevkii	25.22 A-D	2.35	20.75	34.24
16. Armutdüzü Köyü	25.96 A-C	0.91	23.05	28.58
17. Sarıtaş Köyü	25.39 A-D	0.72	23.66	27.36
18. Bağışlı Köyü	22.71 B-D	1	20.25	26.05
19. Akçalı Köyü	23.50 B-D	0.88	20.43	25.68

A,B,C↓ Farklı büyük harfi alan lokasyonlar arası fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

Çizelge 4.4. incelendiğinde yaprak stoma boyu en yüksek değer olarak 968 m yükseklikteki Taşbaşında köyünde en düşük değer olarak ise 3. Lokasyon olan Şönte köprüsünde tespit edilmiştir.



Şekil 4.4. Kapari bitkisinin yaprak stoma boyu grafiği.

4.2.4. Yaprak Stoma Eni (mm)

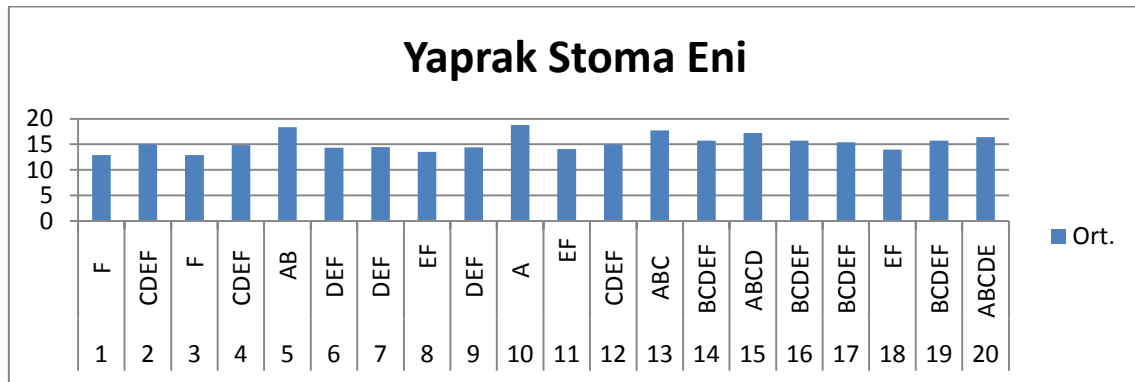
Farklı lokasyonlardan toplanan kapari bitkisinde yaprak stoma enine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.5.'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Kapari bitkisinin yaprak stoma eni değerleri

Lokasyon	Ortalama	Standart Hata	Min.	Maks.
1. Narlı Köyü	12.87 F	0.97	10.89	16.33
2. Köprülü Köyü	14.96 C-F	0.65	12.91	16.92
3. Şönte	12.89 F	0.7	11.24	15.16
4. Doğanlı Köyü	14.86 C-F	1.37	12.18	19.56
5. Taşbaşı Köyü	18.34 AB	0.87	16.25	21.02
6. Şine Köprüsü	14.34 D-F	1.41	10.13	18.48
7. Olgunlar Köyü	14.46 D-F	1.62	10.36	19.64
8. Üzümcü Köyü	13.50 EF	0.61	11.68	15.04
9. Derav Mezrası	14.42 D-F	0.46	13.67	16.2
10. Çimenli Köyü	18.79 A	0.35	17.86	19.79
11. Çanaklı Köyü	14.06 EF	1.06	10.32	16.61
12. Kırıkdağ Köyü	14.98 C-F	0.42	13.95	16.26
13. 2. Tünel Çıkışı	17.71 A-C	1.05	16.16	21.84
14. Ördekli Köyü	15.73 B-F	1.16	12.08	19.04
15. Çiftlik Mevkii	17.19 A-D	0.88	15	19.67
16. Armutdüzü Köyü	15.73 B-F	1.05	13.36	19.04
17. Sarıtaş Köyü	15.41 B-F	0.56	14.24	17.44
18. Bağışlı Köyü	13.96 EF	0.58	12.16	15.71
19. Akçalı Köyü	15.72 B-F	0.72	13.14	17.37
20. Yeni Köprü	16.43 A-E	0.65	15.17	18.34

A,B,C↓ Farklı büyük harfi alan lokasyonlar arası fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

Çizelge 4.5. incelendiğinde yaprak stoma eni için en yüksek değer 1119.7 m yükseklikteki Çimenli köyünde en düşük ise 913 m yükseklikteki 1. Lokasyonda (Narlı Köyünde) tespit edilmiştir.



Şekil 4.5. Kapari bitkisinin yaprak stoma eni grafiği.

Çizelge 4.6 Kapari bitkisi yaprak stoma sayısı

Sıra	Lokasyon	Stoma Sayısı
1	Narlı Köyü/ Çukurca (913 m)	17
2	Köprülü köyü/Çukurca (841.5 m)	16
3	Şönte Köprüsü/Çukurca (822,1 m)	17
4	Doğanlı Köyü (1047 m)	18
5	Taşbaşı Köyü (968 m)	18
6	Şine Köyü (1090 m)	20
7	Olgunlar Köyü (1064.7 m)	15
8	Üzümcü Köyü (1138.4)	18
9	Derev Mezrası (1094.3 m)	16
10	Çimenli Köyü (1119.7 m)	22
11	Çanaklı Köyü (1297.1 m)	16
12	Kırıkdağ Köyü(1310,4 m)	17
13	2. Tünel Çıkışı (1341.7 m)	14
14	Ördekli Köyü Köprüsü (1392,6 m)	12
15	Çiftlik Mevkii (1391,8)	14
16	Armutdüzü köyü aşağısı(1423.3 m)	17
17	Sarıtaş Köyü(1428,3 m)	14
18	Bağışlı Köyü(1527.3 m)	19
19	Akçalı Köyü (1484,1 m)	14
20	Yeni Köprü (1591,1 m)	15

Çizelge 4.6. incelendiğinde kapari bitkisi yaprak stoma sayısı en fazla 10. Lokasyonda Çimenli köyünde, en az ise 14. loksayonda Ördekli köyü köprüsünde saptanmıştır.

4.3.1 Bitki Boyu (m)

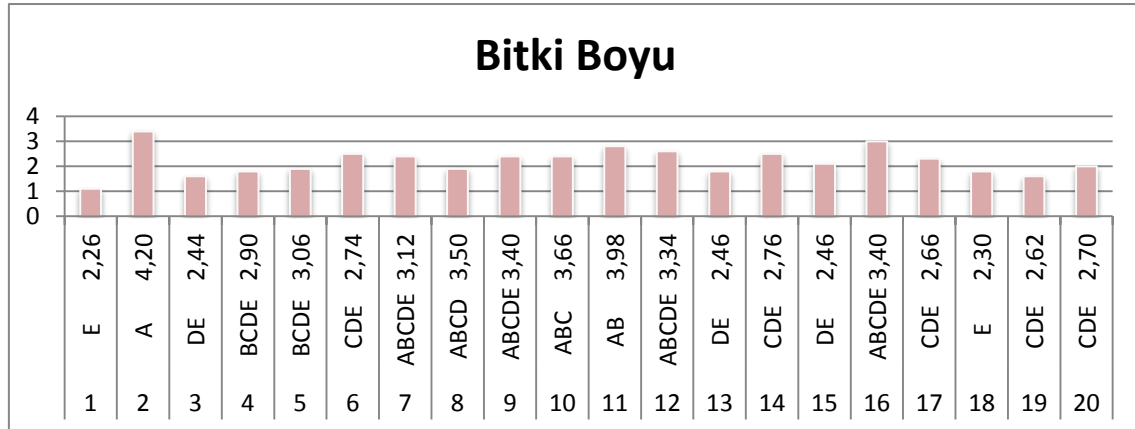
Capparis spinosa 'nın (Boylu kapari) 2,5 m ye kadar boylanabilen bir çalı olduğu belirtilmiş (Anonim, 1977) ve çalışmadan elde edilen sonuçlara göre kapari bitkisinin daha uzun boylu olduğu gözlenmiştir. Farklı lokasyonlardan toplanan Kapari bitkisinin bitki boyunun rakım üzerinde değişimleri sunulmuştur.

Çizelge 4.7. Kapari bitki boyunun rakım üzeri değişimleri.

Lokasyon	Ortalama	Standart Hata	Min.	Maks.
1. Narlı Köyü	2.26 E	0.43	1.1	3.4
2. Köprülü Köyü	4.20 A	0.33	3.4	5.3
3. Şönte	2.44 DE	0.48	1.6	4.3
4. Doğanlı Köyü	2.90 B-E	0.46	1.8	4.2
5. Taşbaşı Köyü	3.06 B-E	0.37	1.9	3.9
6. Şine Köprüsü	2.74 C-E	0.11	2.5	3
7. Olgunlar Köyü	3.12 A-E	0.34	2.4	4.1
8. Üzümcü Köyü	3.50 A-E	0.62	1.9	5.1
9. Derav Mezrası	3.40 A-E	0.43	2.4	4.5
10. Çimenli Köyü	3.66 A-C	0.39	2.4	4.5
11. Çanaklı Köyü	3.98 AB	0.43	2.8	5.1
12. Kırıkdağ Köyü	3.98 A-E	0.3	2.6	4.3
13. 2. Tünel Çıkışı	2.46 DE	0.22	1.8	3.2
14. Ördekli Köyü	2.76 C-E	0.11	2.5	3.1
15. Çiftlik Mevkii	2.46 DE	0.12	2.1	2.8
16. Armutdüzü Köyü	3.40 A-E	0.13	3	3.7
17. Sarıtaş Köyü	2.66 C-E	0.12	2.3	2.9
18. Bağışlı Köyü	2.30 E	0.25	1.8	3.2
19. Akçalı Köyü	2.62 C-E	0.27	1.6	3.1
20. Yeni Köprü	2.70 C-E	0.21	2	3.2

A,B,C↓ Farklı büyük harfi alan lokasyonlar arası fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

Çizelge 4.7.'de görüldüğü üzere kapari bitkisinin rakım üzerindeki bitki boyunun en yüksek olduğu lokasyon olan 841.5 yükseklikteki Köprülü köyünde (2. Lokasyon) 4.2 m olarak saptanmıştır. En düşük değer ise 1. lokasyon olan 913 m yükseklikteki Narlı köyünde tespit edilmiştir.



Şekil 4.6. Kapari bitkisinin bitki boyu grafiği.

4.3.2 Bitki Eni (m)

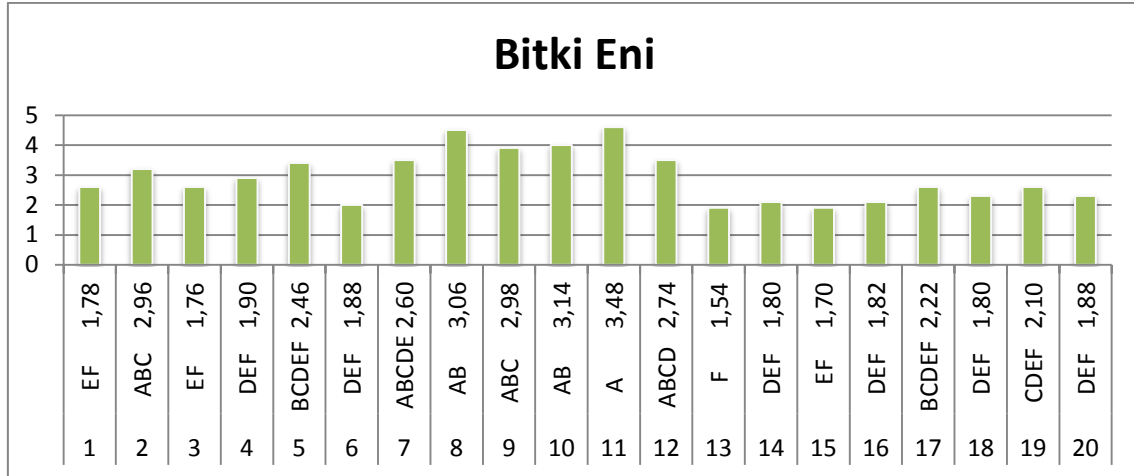
Kaparinin yarı odunsu yapıdaki gövdesi çok sayıda dallı olup, bazı türlerinde stipüller diken formunu aldığı belirtilmiş (Arslan ve Söyler, 1999; Coske vd., 2005) ve yapılan gözlemlerle çalışma materyalini oluşturan bitkilerin benzer özellikleri taşıdığı saptanmıştır. Çizelge 4.8.'de kapari bitkisinin farklı lokasyonlardaki bitkilerin çap ölçümleri verilmiştir.

Çizelge 4.8. Kaparinin bitki eni rakım üzeri değişim değerleri.

Lokasyon	Ortalama	Standart Hata	Min.	Maks.
1. Narlı Köyü	1.78 EF	0.3	1	2.6
2. Köprülü Köyü	2.96 A-C	0.08	2.8	3.2
3. Şönte	1.76 EF	0.24	1.2	2.6
4. Doğanlı Köyü	1.90 D-E	0.28	1.4	2.9
5. Taşbaşı Köyü	2.46 B-F	0.34	1.5	3.4
6. Şine Köprüsü	1.88 D-F	0.1	1.5	2
7. Olgunlar Köyü	2.60 A-E	0.3	2	3.5
8. Üzümcü Köyü	3.06 AB	0.59	1.5	4.5
9. Derav Mezrası	2.98 A-C	0.38	2	3.9
10. Çimenli Köyü	3.14 AB	0.46	1.5	4
11. Çanaklı Köyü	3.48 A	0.48	2.1	4.6
12. Kırıkdağ Köyü	2.74 A-D	0.25	2.1	3.5
13. 2. Tünel Çıkışı	1.54 F	0.12	1.2	1.9
14. Ördekli Köyü	1.80 D-F	0.1	1.5	2.1
15. Çiftlik Mevkii	1.70 EF	0.07	1.5	1.9
16. Armutdüzü Köyü	1.82 D-F	0.09	1.6	2.1
17. Sarıtaş Köyü	2.22 B-F	0.11	2	2.6
18. Bağışlı Köyü	1.80 D-F	0.15	1.5	2.3
19. Akçalı Köyü	2.10 C-F	0.26	1.1	2.6
20. Yeni Köprü	1.88 D-F	0.19	1.2	2.3

A,B,C↓ Farklı büyük harfi alan lokasyonlar arası fark istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Deniz seviyesinden yüksekliğin bitki üzerine olan etkileri incelediğinde; Çizelge 4.8. görüldüğü gibi en yüksek bitki eni 11. Lokasyon olan 1297.1 m yükseklikteki Çanaklı köyünde en düşük değer ise 13. lokasyon olan 2. Tünelde saptanmıştır.



Şekil 4.7. kapari bitkisinin, bitki eni değişim grafiği.

4.4.1. Meyve Boyu (cm)

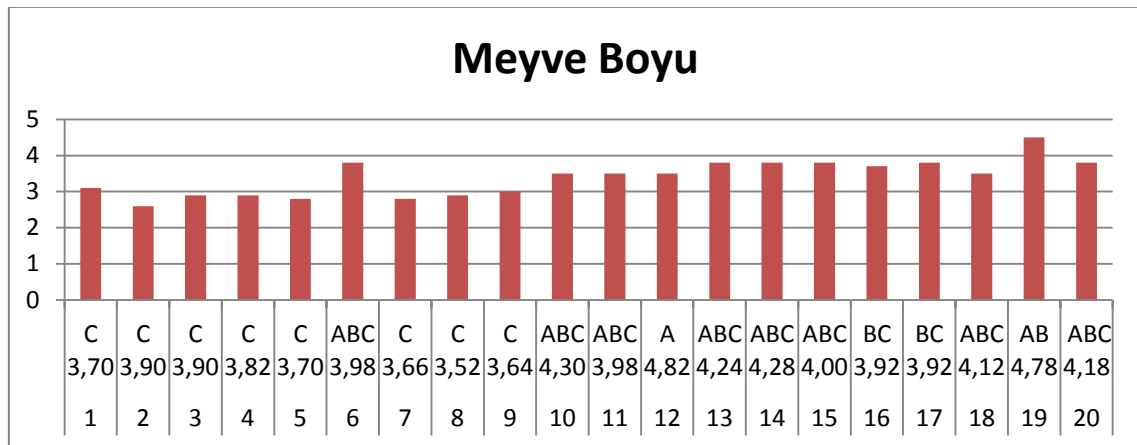
Kapari bitkisi yaklaşık 3-5 cm uzunluğunda ovaryum sapının ucunda oluşan ve kahve tonlarında pek çok sayıda tohum taşıyan, karpuzcuk şeklinde etli oval üzüm sü meyvelidir. Bununla birlikte kapari çiçek tomurcukları mevsimsel yiyecek olarak da tüketilmektedir (Akgül, 1996; Arslan ve Söyler, 1999; Akın, 2009). Yüksek rakımlı olan alanlardan alınan meyvelerde meyve boyu daha uzun olup 3.52-4.78 cm olarak ölçülmüştür. Farklı lokasyonlardan toplanan Kapari bitkisinin meyve boyunun rakım üzerinde değişimleri Çizelge 4.9’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Kapari bitki meyve boyu rakım üzeri değişimi

Lokasyon	Ortalama	Standart Hata	Min.	Maks.
1. Narlı Köyü	3.70 C	0.2	3.1	4.2
2. Köprülü Köyü	3.90 C	0.46	2.6	5.4
3. Şönte	3.90 C	0.42	2.9	5.4
4. Doğanlı Köyü	3.82 C	0.39	2.9	5
5. Taşbaşı Köyü	3.70 C	0.38	2.8	5
6. Şine Köprüsü	3.98 A-C	0.05	3.8	4.1
7. Olgunlar Köyü	3.66 C	0.35	2.8	4.8
8. Üzümcü Köyü	3.52 C	0.23	2.9	4.3
9. Derav Mezrası	3.64 C	0.28	3	4.4
10. Çimenli Köyü	4.30 A-C	0.27	3.5	5
11. Çanaklı Köyü	3.98 A-C	0.17	3.5	4.5
12. Kırıkdağ Köyü	4.82 A	0.33	3.5	5.3
13. 2. Tünel Çıkışı	4.24 A-C	0.22	3.8	5
14. Ördekli Köyü	4.28 A-C	0.21	3.8	5
15. Çiftlik Mevkii	4.28 A-C	0.07	3.8	4.2
16. Armutdüzü Köyü	3.92 A-C	0.09	3.7	4.2
17. Sarıtaş Köyü	3.92 BC	0.06	3.8	4.1
18. Bağışlı Köyü	4.12 A-C	0.11	3.5	4.1
19. Akçalı Köyü	4.78 AB	0.12	4.5	5.1
20. Yeni Köprü	4.18 A-C	0.16	3.8	4.6

A,B,C↓ Farklı büyük harfi alan lokasyonlar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

Çizelge 4.9.'da görüldüğü gibi yüksek rakımın meyve boyu üzerindeki etkisi için en yüksek değer 4.8 cm ile 1310.4 yükseklikteki 12. Lokasyonda (Kırıkdağ Köyü) en düşük değer ise 8. Lokasyondaki Üzümcü köyünde tespit edilmiştir.



Şekil 4.8. Kapari bitkisinin meyve boyu değişim grafiği.

4.4.2. Meyve Eni (cm)

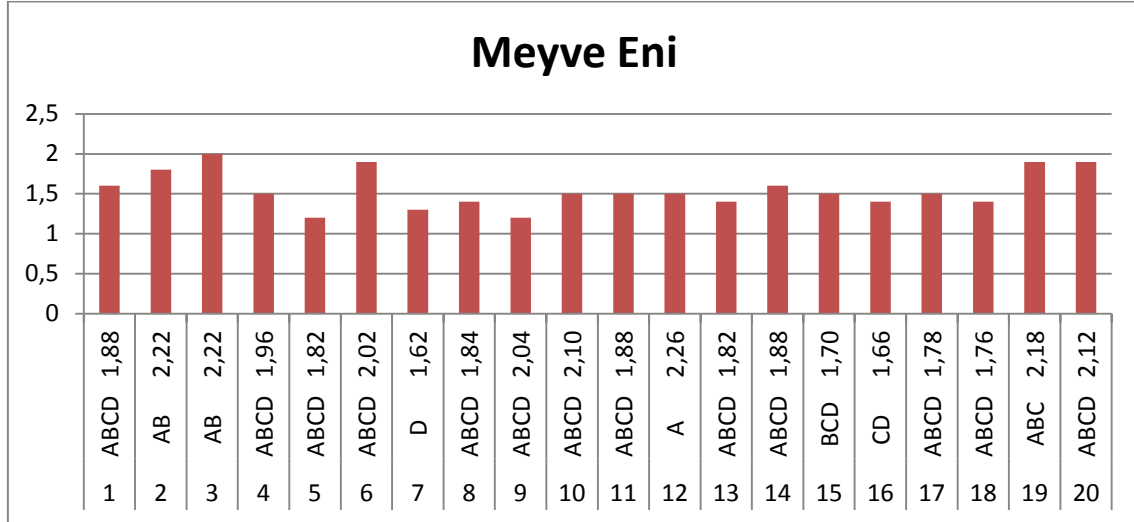
Yapılan ölçümler sonucu rakımı yüksek olan bölgelerdeki kapari meyve büyüklüğü nispeten rakımı düşük olan bölgelerden daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Meyve çapı 1.62-2.26 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Farklı lokasyonlardan toplanan kapari meyve boyunun rakım üzerinde değişimleri (Çizelge 4.10.) gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. Kapari bitkisi meyve eni rakım üzeri değişimi

Lokasyon	Ortalama	Standart Hata	Min.	Maks.
1. Narlı Köyü	1.88 A-D	0.12	1.6	2.2
2. Köprülü Köyü	2.22 AB	0.23	1.8	3.1
3. Şönte	2.22 AB	0.11	2	2.6
4. Doğanlı Köyü	1.96 A-D	0.15	1.5	2.4
5. Taşbaşı Köyü	1.82 A-D	0.23	1.2	2.6
6. Şine Köprüsü	2.02 A-D	0.04	1.9	2.1
7. Olgunlar Köyü	1.62 D	0.13	1.3	2
8. Üzümcü Köyü	1.84 A-D	0.17	1.4	2.3
9. Derav Mezrası	2.04 A-D	0.26	1.2	2.8
10. Çimenli Köyü	2.10 A-D	0.25	1.5	2.7
11. Çanaklı Köyü	1.88 A-D	0.12	1.5	2.2
12. Kırıkdağ Köyü	2.26 A	0.2	1.5	2.6
13. 2. Tünel Çıkışı	1.82 A-D	0.12	1.4	2.1
14. Ördekli Köyü	1.88 A-D	0.09	1.6	2.1
15. Çiftlik Mevkii	1.70 B-D	0.07	1.5	1.9
16. Armutdüzü Köyü	1.66 CD	0.11	1.4	2
17. Santaş Köyü	1.78 A-D	0.09	1.5	2
18. Bağışlı Köyü	1.76 A-D	0.14	1.4	2.1
19. Akçalı Köyü	2.18 A-C	0.09	1.9	2.4
20. Yeni Köprü	2.12 A-D	0.08	1.9	2.3

A,B,C↓ Farklı büyük harfi alan lokasyonlar arası fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

Çizelge 4.10.'da görüldüğü gibi yüksek rakımın meyve eni üzerindeki etkisi için en yüksek değer; 1310.4 yükseklikteki Kırıkdağ köyünde en düşük değer ise 1064.7 yükseklikteki Olgunlar köyü'nde tespit dılmıştır.



Şekil 4.9. Kapari bitkisinin meyve eni değişim grafiği.

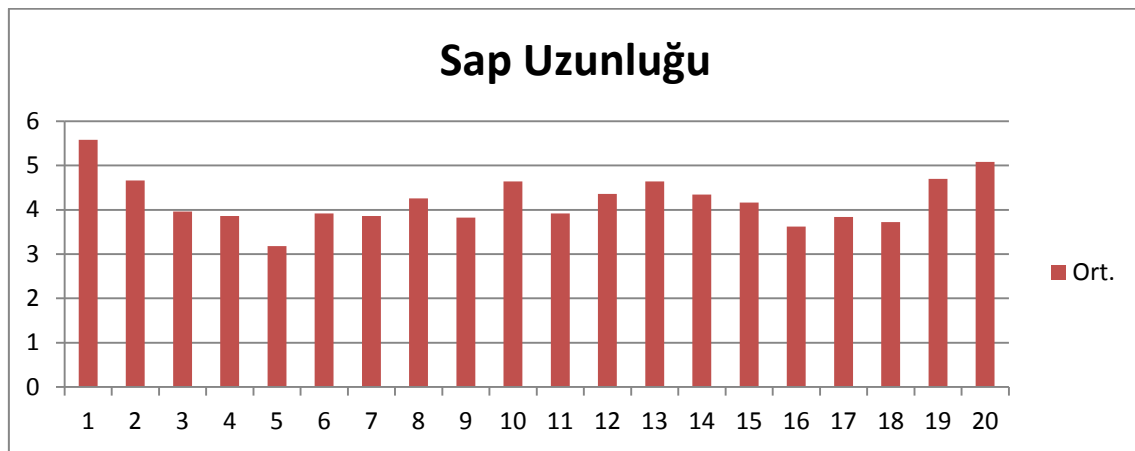
4.4.3. Meyve Sap Uzunluğu (cm)

Yapılan ölçümlerde meyve sap uzunluğunun 3.18-5.08 cm aralığında değiştiği saptanmıştır. Farklı lokasyonlarda toplanan kapari bitkisinin meyve sap uzunluğu Çizelge 4.11.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. Kapari bitkisinin meyve sap uzunluğu değerleri

Lokasyon	Ortalama	Standart Hata	Min.	Maks.
1. Narlı Köyü	5.58	6.61	3.8	3.7
2. Köprülü Köyü	4.66	0.32	3.5	5.3
3. Şönte	3.96	0.14	3.5	4.2
4. Doğanlı Köyü	3.86	0.39	2.9	5.2
5. Taşbaşı Köyü	3.18	0.17	2.7	3.6
6. Şine Köprüsü	3.92	0.11	3.5	4.1
7. Olgunlar Köyü	3.86	0.22	3.2	4.5
8. Üzümcü Köyü	4.26	0.15	3.9	4.7
9. Derav Mezrası	3.82	0.25	2.9	4.3
10. Çimenli Köyü	4.64	0.17	4.1	5
11. Çanaklı Köyü	3.92	0.17	3.5	4.5
12. Kırıkdağ Köyü	4.36	0.3	3.5	5.1
13. 2. Tünel Çıkışı	4.64	0.45	3.4	6.1
14. Ördekli Köyü	4.34	0.14	4.1	4.8
15. Çiftlik Mevkii	4.16	0.26	3.5	5.1
16. Armutdüzü Köyü	3.62	0.09	3.4	3.9
17. Sarıtaş Köyü	3.84	0.09	3.5	4
18. Bağışlı Köyü	3.72	0.16	3.2	4
19. Akçalı Köyü	4.7	0.16	4.2	5.1
20. Yeni Köprü	5.08	0.27	4.5	6

Çizelge 4.11. incelendiğinde; meyve sap uzunluğu için en yüksek değerin 1310.4 yükseklikteki Kırıkdağ köyünde, en düşük değerin ise 5. Lokasyondaki 968 m yükseklikteki Taşbaşı köyü'nde olduğu görülmüştür.



Şekil 4.10. Kapari bitkisinin meyve sap uzunluğu grafiği.

4.4.4. Meyve Ağırlığı (g)

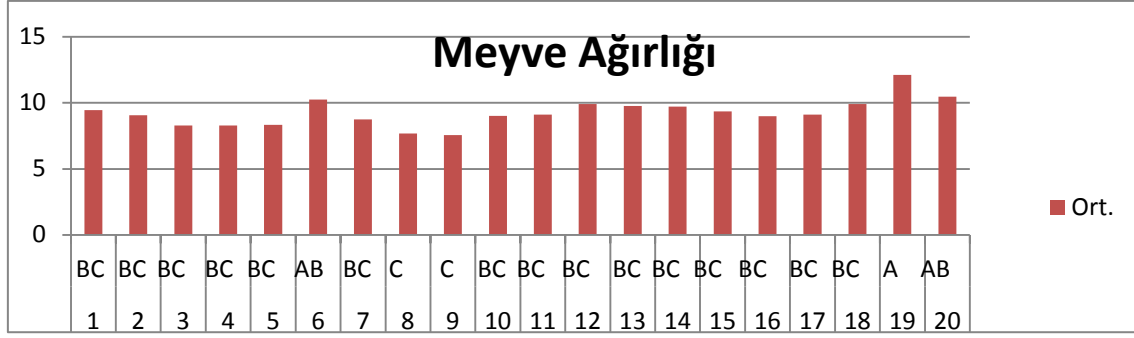
Meyve ağırlığı için en düşük değer 7.56 g en yüksek değer ise 12.12 g olarak saptanmıştır. 20 farklı lokasyonlardan toplanan kapari bitkisinin meyve ağırlıkları Çizelge 4.12.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. Kapari bitkisinin meyve ağırlığı rakım üzeri değişimleri

Lokasyon	Meyve ağırlığı		Standart Hata	Min.	Maks.
	Ort.				
1. Narlı Köyü	9.46	BC	0.72	7.2	11.3
2. Köprülü Köyü	9.06	BC	1.21	6.2	13.2
3. Şönte	8.28	BC	1.01	5.2	10.8
4. Doğanlı Köyü	8.28	BC	1.14	4.9	11.3
5. Taşbaşı Köyü	8.34	BC	1.06	5.6	12.1
6. Şine Köprüsü	10.24	AB	0.21	9.5	10.7
7. Olgunlar Köyü	8.76	BC	0.89	6.4	11.4
8. Üzümcü Köyü	7.68	C	0.54	6.1	9.3
9. Derav Mezrası	7.56	C	0.54	6	9
10. Çimenli Köyü	9.02	BC	0.96	7.1	12
11. Çanaklı Köyü	9.02	BC	0.41	8.2	10.5
12. Kırıkdağ Köyü	9.92	BC	0.96	6.5	12
13. 2. Tünel Çıkışı	9.76	BC	0.86	7.9	12.3
14. Ördekli Köyü	9.72	BC	0.33	8.5	10.5
15. Çiftlik Mevkii	9.36	BC	0.38	8.4	10.5
16. Armutdüzü Köyü	9.00	BC	0.4	8.3	10.5
17. Sarıtaş Köyü	9.10	BC	0.37	7.8	10.1
18. Bağışlı Köyü	9.92	BC	0.63	8.9	12.3
19. Akçalı Köyü	12.12	A	0.4	10.7	13.1
20. Yeni Köprü	10.48	AB	0.41	9.3	11.5

A,B,C↓ Farklı büyük harfi alan lokasyonlar arası fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

Çizelge 4.12'de görüldüğü üzere meyve ağırlığı için en yüksek değer 1484.1 m yükseklikteki Akçalı köyünde tespit edilmiş ve diğer lokasyonlardaki meyve ağırlıklarının bir birine yakın bulunmuştur.



Şekil 4.11. Kapari bitkisinin lokasyonlar arası meyve ağırlığı değişimi.

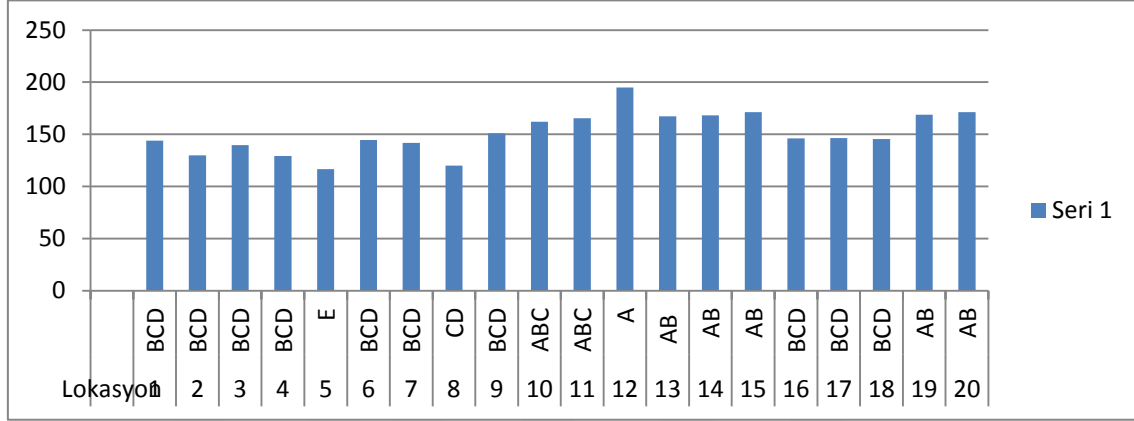
4.5. Tohum Sayısı

Bitki tohum sayısı değerleri Çizelge 4.13'te sunulmuştur.

Çizelge 4.13. Kapari bitkisinin meyve tohum sayısı

Lokasyon	Tohum Sayısı Ort.(Adet)	Standart Hata	Min.	Maks.
1. Narlı Köyü	144.00 B-D	7.02	124	161
2. Köprülü Köyü	129.80 B-D	16.45	87	184
3. Şörte	139.80 B-D	15.47	103	193
4. Doğanlı Köyü	129.20 B-D	15.84	98	187
5. Taşbaşı Köyü	116.60 E	15.53	87	176
6. Şine Köprüsü	144.60 B-D	3.36	134	153
7. Olgunlar Köyü	141.80 B-D	16.09	96	191
8. Üzümcü Köyü	120.00 CD	10.69	93	150
9. Derav Mezrası	151.00 B-D	16.9	105	198
10. Çimenli Köyü	162.00 A-C	15.9	120	203
11. Çanaklı Köyü	165.60 AB	14.49	128	201
12. Kırıkdag Köyü	194.80 AB	19.43	123	231
13. 2. Tünel Çıkışı	167.20 AB	19.43	125	227
14. Ördekli Köyü	168.20 AB	11	131	198
15. Çiftlik Mevkii	171.20 AB	8.07	146	192
16. Armutdüzü Köyü	146.00 B-D	6.11	132	162
17. Sarıtaş Köyü	146.40 B-D	6.18	129	163
18. Bağışlı Köyü	145.60 B-D	8.81	128	169
19. Akçalı Köyü	168.80 AB	5.16	158	183
20. Yeni Köprü	171.40 AB	6.15	152	187

Çizelge 4.13. incelendiğinde tohum verimi için en yüksek değerin 1310,4 yükseklikteki Kırıkdağ köyünde en düşük değerin ise Taşbaşı köyü'nde (5. Lokasyonda) olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.12. Kapari bitkisinin lokasyonlara göre tohum sayısı grafiği.

4.6. Bitki Başına Verim

Bölgeyi temsil eden 3 farklı lokasyondan toplanan tomurcuklar elektronik terazide tartılmış ve ortalama 6-8 kg kapari tomurcuğu olduğu tespit edilmiştir.

4.7. İlk Hasat Tarihi

Yapılan gözlemler sonucu Haziran ayından itibaren tomurcuklar toplanmaya hazır hale gelmiştir. Hakkâri ilinde ilk hasat 2. Lokasyon olan Köprülü köyünde 2 Haziranda gözlemlenmiş ve Şekil 4.14'te ilk çiçeklenme görüntüsü verilmiştir.



Şekil 4.13. kapari bitkisinin ilk tomurcuk açma.

4.8. Son Hasat Tarihi

Rakımlara göre farklılık göstermekle birlikte Eylül sonu Ekim başlarına kadar hasat devam etmektedir. Son hasat 10. Lokasyonda Çimenli köyünde 8 Ekim tarihinde saptanmıştır (Şekil 4.13).



Şekil 4.14. Kapari son çiçeklenme.

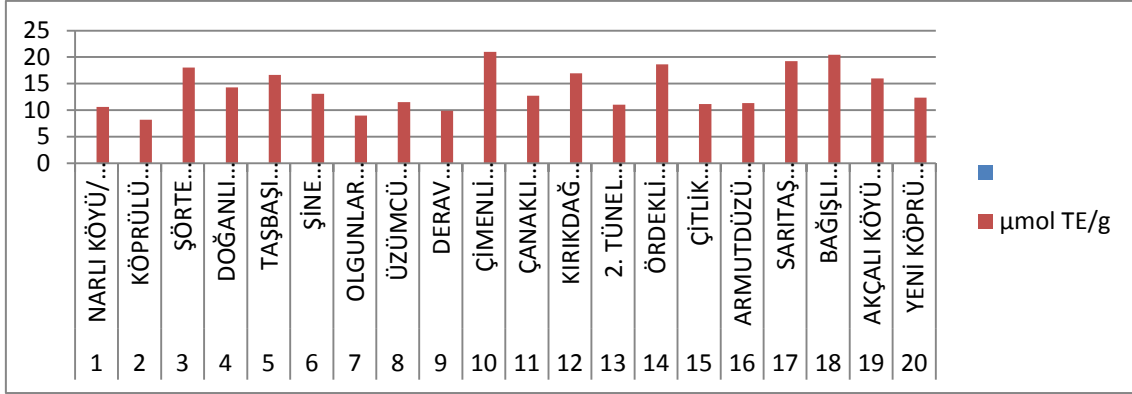
4.9. Toplam Antioksidan Aktivitesinin Belirlenmesi

Kapari bitkisinin toplam antioksidan değerleri izelge 4.14'te verilmiştir

Çizelge 4.14. Kapari bitkisinin toplam antioksidan aktivitesinin rakım üzeri değişimi

rnek	Toplandığı Lokasyon ve Rakım	μmol TE/g
1	Narlı Köyü/ ukurca (913 m)	10.64
2	Köprülü köyü/ukurca (841.5)	8.23
3	şrte/ ukurca (822,1)	18.03
4	Doğanlı Köyü (1047 m)	14.28
5	Taşbaşı Köyü(968 m)	16.63
6	şine Köprüsü (1090 m)	13.10
7	OlgunlraK (1064.7)	9.01
8	zmc Köyü (1138.4)	11.51
9	Derav Mezrası (1094.3)	9.91
10	imenli Köyü (1119.7 m)	20.97
11	anaklı Köyü (1297.1 m)	12.71
12	Kırıkdağ Köyü(1310,4 m)	16.94
13	2. Tünel ıkışı (1341.7 m)	11.02
14	rdekli Köyü Köprüsü (1392,6 m)	18.63
15	iftlik Mevkii(1391,8)	11.15
16	Armutdüzü Köyü Aşağısı (1423.3 m)	11.34
17	Sarıtaş Ky (1428,3 m)	19.25
18	Bağışlı Köyü (1527.3 m)	20.42
19	Akçalı Köyü (1484,1 m)	15.98
20	Yeni Köprü (1591,1 m)	12.39

Çizelge 4.14. incelendiğinde toplam antioksidan aktivitesinin için en yüksek değerin 1138.4 m yükseklikteki imenli köyünde en düşük değerin ise 841.15 m yükseklikteki Taşbaşı köyünden olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.15. Kapari bitkisinin toplam antioksidan aktivitesinin değişim grafiği.

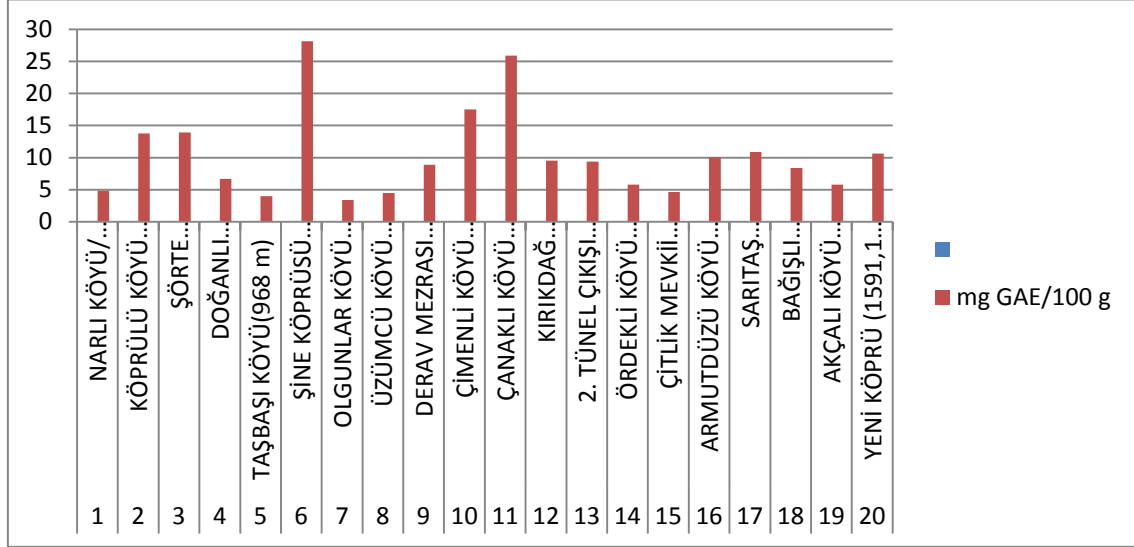
4.10. Toplam Fenolik İçeriği

Kapari bitkisinin toplam fenolik değerleri Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Kapari bitkisinin toplam fenolik içeriği rakım üzeri değişimi

Örnek	Toplandığı Yer ve Rakımı	mg GAE/100 g
1	Narlı Köyü/ Çukurca(913 m)	4.93
2	Köprülü köyü/Çukurca(841.5)	13.79
3	Şöрте/Çukurca(822,1)	13.74
4	Doğanlı Köyü(1047 m)	6.69
5	Taşbaşı Köyü(968 m)	4.02
6	Şine Köyü (1090 m)	48.16
7	Olgunlar Köyü (1064.7)	3.28
8	Üzümcü Köyü (1138.4)	4.47
9	Derev Mezrası (1094.3)	8.90
10	Çimenli Köyü (1119.7 m)	17.52
11	Çanaklı Köyü (1297.1 m)	25.49
12	Kırıkdağ Köyü(1310,4 m)	9.32
13	2. Tünel Çıkışı (1341.7 m)	9.22
14	Ördekli Köy Köprüsü (1392,6 m)	5.70
15	Çiftlik Mevkii (1391,8)	4.64
16	Armutdüzü köyü aşağısı(1423.3 m)	10.02
17	Sarıtaş Köyü(1428,3 m)	10.88
18	Bağışlı Köyü(1527.3 m)	8.39
19	Akçalı Köyü (1484,1 m)	5.64
20	Yeni Köprü (1591,1 m)	10.45

Kapari bitkisinde toplam fenolik içerik bakımından 1090 m yüksekliğindeki Şine köprüsünde saptanmıştır. En düşük değer ise 1064.7 m yükseklikteki Olgunlar köyünde tespit edilmiştir.



Şekil 4.16. Kapari bitkisinin toplam fenolik içeriği değişim grafiği.

4.11. pH ve Suda Çözünür Kuru Madde İçeriği (Brix °)

Yapılan ölçümler sonucunda en yüksek pH değeri 7.43 ile 16. lokasyonda, en düşük pH değeri ise 5.58 ile 17. lokasyonda tespit edilmiştir. Suda çözünür kuru madde içeriği ise 5.1 ile 16.3 arasında değişim göstermiştir.

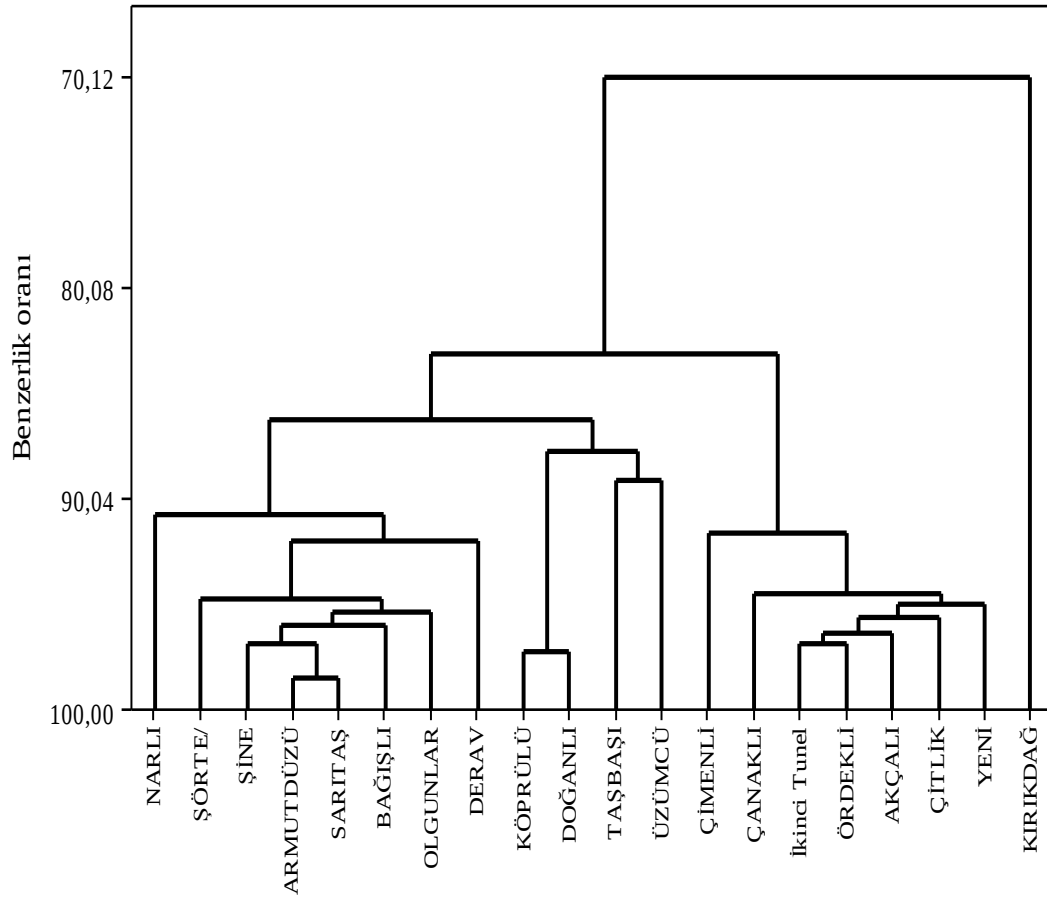
Çizelge 4.16. Kapari bitkisinin pH ve Kuru madde (SÇKM) değerleri

LOKASYON	pH	KURU MADDE
1. Narlı Köyü	6.78	10.8
2. Köprülü Köyü	5.74	14.1
3. Şönte	5.84	12.9
4. Doğanlı Köyü	5.91	16.3
5. Taşbaşı Köyü	6.84	11.3
6. Şine Köprüsü	6.61	11.1
7. Olgunlar Köyü	6.20	5.1
8. Üzümcü Köyü	5.59	7.6
9. Derav Mezrası	6.27	7.0
10. Çimenli Köyü	6.80	5.2
11. Çanaklı Köyü	5.61	11.2
12. Kırıkdağ Köyü	6.61	11.5
13. 2. Tünel Çıkışı	5.77	8.7
14. Ördekli Köyü	6.59	9.6
15. Çiftlik Mevkii	5.74	9.5
16. Armutdüzü Köyü	7.43	9.4
17. Sarıtaş Köyü	5.58	11.3
18. Bağışlı Köyü	7.01	7.5
19. Akçalı Köyü	5.78	6.7
20. Yeni Köprü	5.69	9.5

Çizelge 4.16. incelendiğinde pH değeri en yüksek 16. Lokasyonda en düşük değer ise 17. Lokasyonda saptanmıştır. Lokasyonlar arası değişim fazla olmamakla beraber kuru madde oranı en yüksek 4. Lokasyonda Doğanlı köyünde, en düşük değer ise 7. Lokasyonda Olgunlar köyünde olduğu belirlenmiştir.

4.12. Lokasyonlar Arası Benzerlik

Yirmi farklı lokasyonda toplanan kapari bitkisinin rakıma bağlı olarak morfolojik ve fenolojik değişim grafiği aşağıda sunulmuştur.



Şekil 4.17. Kapari bitkisinin lokasyonlara göre benzerlik grafiği.

Şekil 5.1. incelendiğinde lokasyonlar arası benzerliklerin olduğu rakımı birbirine yakın lokasyonlarda ise benzerliğin daha fazla olduğu görülür. Şekil 4.17 incelendiğinde rakım arttıkça benzerliğin değiştiği saptanmıştır.

Kapari bitkisinde ilk çiçeklenme, rakımı en düşük olan lokasyondan en yüksek lokasyona kadar paralel bir şekilde çiçek açtığı ve yükselti arttıkça çiçek açma süresinin geciktiği tespit edilmiştir.

Yaprak boyu; lokasyonlar arası benzerlik grafiği incelendiğinde 968 m ile 1310 m yükselti arasındaki farklılıkların olduğu, rakımları birbirine yakın lokasyonlarda ise farklılıkların daha az olduğu tespit edilmiştir. Yaprak eni ise 10. Lokasyonuna kadar benzerlikte farklılıklar söz konu iken 10. Lokasyondan 20. Lokasyona kadar benzerlik farkları kayda değeri bulunmamıştır.

Bitki boyu ve bitki eni, lokasyonlar arası benzerlik tablosu incelediğinde rakımın fazla etkili olmadığı, bölgesel olarak farklılıklar olduğu saptanmıştır.

Meyve boyu ve meyve eni, yükseltisi fazla olan lokasyonlarda meyve büyüklüğü daha iri rakımı düşük olan lokasyonlarda ise meyvenin nispeten daha küçük olduğu tespit edilmiştir.

Meyve ağırlığı, meyve eni ve boyuna paralel olarak rakımı yüksek olan lokasyonlarda ağırlığın daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Toplam antioksidan aktivitesi, lokasyonlar arası benzerlik grafiğini incelediğimizde rakıma bağlı farklı değeri saptanmıştır ayrıca rakımın toplam antioksidan aktivitesi üzerinden etki yaptığı tespit edilmiştir.

Toplam fenolik, yirmi farklı lokasyonun benzerlik oranı incelendiğinde rakımı birbirine yakın olan lokasyonlarda değeriimin fazla olmadığı saptanmıştır.



Şekil 4.18. Kapari bitkisi.



Şekil 4.19. Kapari bitkisi görünüm.



Şekil 4.20. Kapari bitkisi görünüm.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kapari bitkisi boyu yarı çalı şeklinde olup 1-4 m kadar uzayabilen sürünücü dikenli, çok yıllık bir bitkidir. Yapılan çalışma sonunda Hakkâri de bulunan türün: *Capparis sicula* Veill. subsp. *herbacea* (Willd.) Inocencio olduğu tespit edilmiştir. Çiçeklenme zamanı Haziran-Eylül aylarıdır. Çiçekler 5-6 cm çapında hermafrodit tetramerdir (dört parçalı). Çok sayıda erkek organ vardır. Ovaryum uzun bir ginoforum tepesindedir. Çiçekleri beyaz ya da soluk leylak rengindedir. Taç ve çanak yaprak sayısı 4'tür. Erkek organlar da uzun ve leylak rengindedir. Yaprakları parçasız yuvarlak ve yuvarlağımsı yaprakların tabanında bulunan kulakçıklar kıvrık ve diken şeklindedir. Yaprak uçları geriye kıvrık iğnemi bazen de içe doğru çöküktür. Yaprakların alt ve üst yüzeyleri tüysüzdür. Meyve üzümşü yapıda, meyve kabuğu Ekzokarpı ince ve zarımsı yapıda, mezokarp ve endokarpı etlidir. Meyveler 6-12 g ağırlığında meyvenin boyu 32-51 mm, çapı 18-28 mm, meyve sap uzunluğu 38- 45 mm 'dir. Meyve suyu pH seviyesinin 5.5 ile 7.01 arasında olduğu belirlenmiştir. Fenolojik değerleri en düşük 3 mg en yüksek 48 mg, antioksidan ise en düşük 8.2 mg en yüksek 20.9 mg olarak saptanmıştır.

Çalışmada Hakkâri Merkez ve Çukurca ilçesinde doğal yetişen kapari bitkisinin yetiştiği alanlar tespit edilmiştir. Ayrıca fenolojik ve morfolojik özellikleri incelenmiştir. Hakkâri ilinde bu bitki üzerine herhangi bir çalışma şimdiye kadar yapılmamıştır. Bu çalışma ile Hakkâri ili ve ilçelerinde doğal olarak yetişen kapari bitkisinin kültüre alınması ile üretime katkı sağlanmış olacaktır. Yöre insanının özellikle kadın ve çocukların iş gücüne dahil edilmesi ile ekonomik anlamda ev ekonomisine katkı sağlanmış olacaktır.

Orta vadede ise Hakkari ili ve ilçelerinde kapari üretim merkezi ve üretici sayısındaki artışa paralel olarak nihai yararlanıcıları olan kapari üreticileri, çalışanları ve ailelerinin gelir seviyesinde artış olması beklenmektedir.

Uzun vadede ise Hakkâri ilinin bir kapari üretim merkezi haline gelmesi ve Hakkari'deki yatırımların artması ile ildeki istihdam oranı ve ilde genel anlamda rekabet gücü artacaktır.

Bölgede öncü nitelikli olan bu çalışmanın sonuçlarına göre ileride yapılacak olan ıslah çalışmaları ile yer örtücü bitki olarak özellikle kara yollarında şevlerde, eğimi

fazla olan yerlerin peyzaj düzenlemelerinde gerek bakımının kolay gerekse su tüketiminin az olması ile dış mekan bitkisi olarak kullanılması tavsiye edilmektedir.



KAYNAKLAR

- Abdel-Mawgood, A.L., Assaeed, A.M., Al-Abdallatif, T.I., 2006, 2010. Application of RAPD technique for the conservation of an isolated population of *Capparis decidua*. *Alexandria Journal of Agricultural Research*, **51**: 171-177.
- Acar, H., Üçler, A.Ö., Ölmez, Z., 2002. Artvin yöresel orman yol şevlerinde doğal olarak bulunan kapari (*Capparis ovata* Desf.)'nin gelişiminde etkili olan faktörler, *Ekoloji Çevre Dergisi*, **10** (43): 1-4
- Akgül, A., 1996. Yeniden Kesfedilen Lezzet Kapari (*Capparis spp*). *GIDA Dergisi*, **21** (2): S.119-128.
- Akgül, A., Özcan, M., 1999. Some compositional characteristic of capers (*Capparis spp.*) seed and oil. *Grasas y Aceites*, **50** (1): 49-52.
- Aniyathi, M. J. A., Latha, P G., Manikili, P., Suja, S.R., Shyamal, S., Shine, V.J., Sini, S., Anuja, G.I., Shikha, P., Vidyadharan, M.K., Rajasekharan, S., 2009. Evaluation of hepatoprotective activity of *Capparis brevispina* DC. stem bark. *Natural Product Radiance*, **8** (5): 514-519.
- Anonim. 1977, Erozyona Karşı Köklü Çözüm Kapari (Gebere). Orman Bakanlığı, *AGM Yayınları*: No: 2, Ankara. 47.
- Anonim, 1997, *Kapari* T.C. Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Müdürlüğü, *Çeşitli Yayınlar Serisi* No:2, Ankara
- Anonim, 2009a. <http://www.hakkarim.net>. Erişim Tarihi: 08.07.2018.
- Anonim, 2009b. <http://www.cukurca.gov.tr/cografik.html>. Erişim Tarihi: 17.12.2019
- Anonim, 2018, www.tuik.net, Erişim Tarihi: 14.10.2020.
- Anonim, 2020. <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-veilceleristatistik.aspx?m>. Erişim Tarihi: 04.12.2020.
- Akın, E., 2009. *Farklı Yetiştirme Ortamlarının Kapari (Capparis ovata desf.) Fidanlarının Kalitesi Üzerine Etkisinin Araştırılması*. Yüksek lisans tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin.
- Alvarruiz, A., Rodrigo, M., Miquel, J., Giner, V. and Vila, R. 1990. Influence of brining and packing conditions on product quality of capers. *Journal of Food Science*, **55**: 196-198.
- Argun, M. E., 2012. *Kapari (Capparis ovata Desf. var. canescens) Çiçek Tomurcuklarının Fermantasyonu Üzerine Bazı Baharat Uçucu Yağ ve Ektraktlarının Etkisi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Arslan, N., Söyler, D., 1999. Değişik ön muamele görmüş kebere (*Capparis spinosa* Labiatae) tohumların çimlenmesi üzerine araştırmalar, *Ekin*, **3** (77): 78-82.
- Barbera, G., Lorenzo, R. Di., Barone, E., 1991. Observations on *Capparis* populations cultivated in Sicily and on their vegetative and productive behavior. *Agriculturae Mediterranea*, **121** (1): 32-39.
- Benzie, İ.F.F. and Strain, J.J., The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power" The FRAP Assay , *Analytical Biochemistry*, **239** (1), 70-76, 1996.
- Bilgin, M., 2004. *Kapari Yurt İçi Piyasa ve Ürün Araştırması*. İstanbul Dış Ticaret Odası Dış ticaret Şubesi Araştırma Servisi, İstanbul. 23.
- Cosge, B., Gurbuz, B., Soyler, D., Sekercioglu, N., 2005. Kebere (*Capparis spp.*) yetiştiriciliği ve önemi. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, **2**: 29-35.

- Dursun, E., Dursun, I., 2005. Some physical properties of caper seed. **Biosytem Engineering**, **92** (2): 237-245.
- El-Shershaby, M.M.A., 2010. Toxicity and Biological effect of Capparis leaves extracts to the black cutworm, *Agrotis ipsilon* (Hufn.). **Egypt. Acad. J. Biolog. Sci** **2** (1): 45- 51.
- Inocencio, C., Rivera, D., Obón, M.C., Alcaraz, F., Barreña, A., 2006. A systematic revision of Capparis section *Capparis* (Capparaceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden** **93** (1): 122-149.
- Karaçalı, İ. 2009. *Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 494*, Ege Üniversitesi Basımevi, 6. Baskı, Bornova, İzmir, s:472.
- Kara, Z., Ecevit, F., Karakaplan, S., 1996, *Toprak Koruma Elemanı ve Yeni Bir Tarımsal Ürün Olarak Kapari (Capparis spp.)*. Mersin Üniversitesi. Tarım Çevre İlişkileri Sempozyumu, Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı. 13–15 Mayıs 1996, Mersin, 919–929
- Kers, L.E., 2003. *Capparaceae. In the families and genera of vascular plants*. Edited by Kubitzki. K. and Bayer. C., Springer Verlag, Berlin, Germany 36-56.
- Moghaddasi, M. S., 2011. Caper (*Capparis spp.*) Importance and Medicinal Usage. **Advances in Environmental Biology** **5** (5):872-879.
- Otan, H., Sarı, A.O., 1994. *Kapari (C.spinosa L.)'de Fide Yetiştirme Tekniği Üzerine Bir Araştırma*. Tarla Bitkileri Kongresi (25-29 Nisan 1994) Bildirileri, C.1:150-153, Bornova, İzmir.
- Ölmez, Z., Göktürk, A., Gülcü, S., 2006. Effects of cold stratification on germination rate and percentage of caper (*Capparis ovata* Desf.) seeds. **Journal of Environmental Biology** **27** (4): 667-670.
- Özkur, Ö., Özdemir, F., Bor, M., Türkan, İ., 2009. Physiochemical and antioxidant responses of the perennial xerophyte *Capparis ovata* Desf. to drought. **Environmental and Experimental Botany** **66**: 487-492
- Rhizopoulou, S., Psaras, G., 2003. Development and Structure of Drought-tolerant Leaves of the Mediterranean Shrub *Capparis spinosa* L. **Annals of Botany**, **92**, 377-383. naphthalene acetic acid and gibberellic acid. **International Journal of Agricultural Biology** **1**: 35-37.
- Rodrigo, M., Lazaro, M.J., Alvarriuz, A., Giner V., 1992. Composition of capers (*Capparis sipinosa*): Influence of cultivar, size and hervest date, **Journal of Science**, **57**: 1152-1154.
- Saadaoui, E., Guetat, A., Tlili, N., Gazzah, M.E., Khaldi, A., 2011. Subspecific variability of Tunisian wild populations of *Capparis spinosa* L. **Journal of Medicinal Plants Research** **5** (17): 4339–4348.
- Saifi, N., Ibibjijen, J., Echchgadda, D., 2011. Genetic diversity of caper plant (*Capparis ssp.*) from North Morocco. **Journal of Food, Agriculture & Environment** **9** (3&4): 299-304.
- Sakçalı, M.S., Bahadır, H., Öztürk, M., 2008. Eco-physiology of *Capparis spinosa* L.: A plant suitable for combating desertification. **Pakistan Journal of Botany** **40** (4): 1481-1486.
- Söyler, D., Arslan, N. 2002a. Değişik ortamların kebere (*Capparis ovata* Desf.) bitkisinin gövde çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisi, **Ekin Dergisi**, **19**: 70-73.

- Söyler, D., Khawar, K.M., 2007. Seed germination of caper (*Capparis ovata* var. Herbacea) using α naphthalene acetic acid and gibberellic acid. **International Journal of Agricultural Biology** 1: 35-37.
- Tonçer, Ö., Tansı, S., 2000. The Caper (*Capparis ovata* Desf. var. *palaestina* Zoh.) Culture in Turkey. **Pakistan Journal of Biological Sciences** 3 (4): 568-570.
- Trombetta, D., Occhiuto, F., Perri, D., Puglia, C., Santagati, N.A., Pasquale A.D., Saija, A., Bonina, F., 2005. Anti allergic and Antihistaminic Effect of Two Extracts of *Capparis spinosa* L. Flowering Buds. **Phytotherapy research**, 19: 29-33.
- Vyas, G.K., Sharma, R., Kumar, V., Sharma, T.B., Khandelwal, V., 2009. Diversity analysis of *Capparis decidua* (Forssk.) Edgew. using biochemical and molecular parameters. **Genetic Resources Crop Evolution** 56: 905-911.
- Yaniv, Z., Dafni, A., Friedman, J., Palevitch, D., 1987. Plants used for the treatment of diabetes in Israel. **Journal of Ethnopharmacology** 19 (2): 145-151.
- Yeğenoğlu, S., Uz, A., 2011. Kebere (kapari) bitkisi: Tıbbi ve tarihsel açıdan önemi. **Lokman Hekim Journal** özel sayı: 35.
- Zohary, M., 1960. The species of *Capparis* in the Mediterranean and the Near Eastern countries, **Bull Resarch Council** 8: 49-65.



ÖZ GEÇMİŞ

1989 yılında Hakkâri'nin Çimenli Köyü'nde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Hakkâri'de tamamladı. 2010 yılında Adıyaman Üniversitesi Kâhta Meslek Yüksek Okulu Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bölümünden ve 2013 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünden Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu. 2017 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. TUBİTAK VE DAKA da proje koordinatörlüğünü yürüttü. 2017 yılında Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Patnos Ziraat Bölge Şefliğinde Bölge Mühendisi olarak göreve başladı halen Van Ziraat Bölge Mühendisi olarak görevini yürütmektedir.

YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 05/01/2021

Tez Başlığı / Konusu: “Hakkari’de Doğal Olarak Yetişen Kapari (*Capari sicula*) Bitkisinin Bazı Fenolojik ve Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi”

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 56 sayfalık kısmına ilişkin, 05/01/2021 tarihinde tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 3 (üç) dür.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az önişleme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

05/01/2021
İmza

Adı Soyadı: Necmettin YILMAZ

Öğrenci No:169101138

Anabilim Dalı: Bahçe Bitkileri

Programı:

Statüsü: Y. Lisans

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR

Prof. Dr. Nalan TÜRKOĞLU

(Unvan, Ad Soyad, İmza)