

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

**VAN İLİNDE DOĞAL YAYILIŞ GÖSTEREN *Crambe orientalis* L. TÜRÜNÜN
MORFOLOJİK, VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Mensur KAYA
DANIŞMAN: Doç. Dr. Zehra EKİN

VAN-2019

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

**VAN İLİNDE DOĞAL YAYILIŞ GÖSTEREN *Crambe orientalis* L. TÜRÜNÜN
MORFOLOJİK, VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Mensur KAYA

Bu çalışma Y.Y.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından
FYL-2019-7975 no'lu proje olarak desteklenmiştir.

VAN-2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Doç. Dr. Zehra EKİN danışmanlığında, Mensur KAYA tarafından sunulan “Van İlinde Doğal Yayılış Gösteren *Crambe orientalis* L. Türünün Morfolojik, Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi” isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 07/08/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

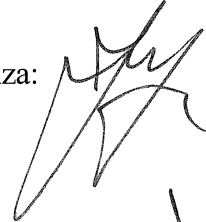
Başkan: Doç. Dr. Ösmetullah ARVAS

İmza:



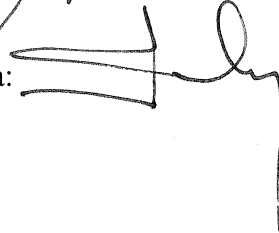
Üye: Doç. Dr. Zehra EKİN

İmza:



Üye: Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ARSLAN

İmza:



Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 16.08.2019 tarih ve 2019/44-I sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza
Prof. Dr. Suat SENSÖY
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.

Mensur KAYA

ÖZET

VAN İLİNDE DOĞAL YAYILIŞ GÖSTEREN *Crambe Orientalis* L. TÜRÜNÜN MORFOLOJİK, VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

KAYA, Mensur
Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Zehra Ekin
Ağustos 2019, 74 sayfa

Bu çalışma, Van ili doğal florasından toplanılan *Crambe orientalis* var. *orientalis* türünün morfolojik, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2018 yılında 3 farklı lokasyonda (Erciş, Van Merkez, Gevaş) yürütülmüştür. *C. orientalis*'in meyve ve tohumlarında yağ oranları ve yağ bileşenleri belirlenmiştir.

Araştırmada bitki boyu (134.15-145.08 cm), ana dal sayısı (1.54-2.23 adet/bitki), ilk dal yüksekliği (9.62-12.00 cm), meyve çapı (3.35-3.42 mm) ve tohum çapı (2.60-2.71 mm) bakımından lokasyonlar arasındaki farklılıklar önemli bulunmamış, en yüksek bitki başına meyve ağırlığı (118.24 g/bitki ve 146.96 g/bitki) ve tohum ağırlığı (81.04 ve 100.17 g/bitki) sırasıyla Van Merkez ve Erciş lokasyonlarında, bitki başına tohum sayısı (12575.0 adet/bitki) Erciş'te, bin tohum ağırlığı (8.34 g) ve bin meyve ağırlığı (11.80 g) ise Van Merkez'de belirlenmiştir. Araştırmada *C. orientalis*'in en yüksek meyve ve tohum yağ oranı sırasıyla %18.13 ve %37.97 ile Van Merkez'de elde edilirken, endüstriyel olarak önemli olan erusik asit içeriği ise meyve ve tohum yağında sırasıyla %39.23 ve %41.21 ile Erciş lokasyonundan elde edilmiştir. Araştırma sonucunda Erciş ve Van Merkez lokasyonlarında bu bitkilerin verimlerinin, yağ ve erusik asit oranlarının artırılmasına yönelik daha ileri araştırmalara ihtiyaç olduğu kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Crambe orientalis*, Erusik asit, Yağ oranı



ABSTRACT

DETERMINATION OF MORPHOLOGICAL, YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF *Crambe Orientalis* L. NATURALLY GROWN IN THE PROVINCE VAN

KAYA, Mensur
M. Sc. Thesis, Field Crops Department
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Zehra EKİN
August 2019, 74 pages

This study was carried out in 3 different locations (Erciş, Van Merkez, Gevaş) in 2018 in order to determine morphological, yield and quality characteristics of *Crambe orientalis* var. *orientalis* species collected from the natural flora of Van province. Oil and oil components of *C. orientalis* were determined in fruit and seeds.

In the research, plant height (134.15-145.08 cm), the number of main branches (1.54-2.23 number/plant), the first branch height (9.62-12.00 cm) and fruit diameter (3.35-3.42 mm), the differences between locations in terms of seed diameter (2.60-2.71 mm) were not significant, and the highest fruit weight per plant (118.24 g/plant and 146.96 g/plant) and seed weight (81.04 and 100.17 g/plant) in Van Merkez and Erciş locations, respectively. The number of seeds per plant (12575.0 number/plant) in Erciş, and thousand seed weight (8.34 g), thousand fruit weight (11.80 g) were determined in Van Center. In the research, the highest fruit and seed oil ratio of *C. orientalis* was obtained in Van Center with 18.13% and 37.97%, respectively, while the industrially important erucic acid content was obtained from Erciş location with 39.23% and 41.21%, respectively. As a result of this research, it is concluded that further researches are needed to increase the yield, oil and erucic acid content of these plants in Erciş and Van Merkez locations.

Keywords: *Crambe orientalis*, Erucic acid, Oil content



ÖN SÖZ

Çalıştığım süre boyunca tezimin planlanması ve yürütülmesinde bilgisi ve tecrübesinden yararlanmamı sağlayan, sorularımı sabır ve güler yüzle cevaplayan, desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Zehra EKİN'ne, istatistik analizlerin yapılmasındaki katkılarından dolayı Doç. Dr. Ösmetullah ARVAS'a, çalışmalarında desteğini esirgemeyen bana yardımcı olan arkadaşım Ziraat Yüksek Mühendisi Yunus YILKAN'a, sadece yüksek lisans tezim süresince değil hayatımın her anında bana verdiği destek ve güvenle kendimi iyi hissetmemi sağlayan, hep daha iyisini yapabileceğime inandıran sevgili aileme sonsuz teşekkür ederim.

Bu tezi FYL-2019-7975 no'lu proje kapsamında destekleyen Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine ayrıca teşekkürü bir borç bilirim.

2019

Mensur KAYA



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
SİMGELER ve KISALTMALAR	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
3.1. Materyal.....	19
3.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	22
3.2.1. Van- Merkez İklim Özellikleri.....	22
3.2.2. Van- Gevaş İklim Özellikleri.....	22
3.2.3 Van- Erciş İklim Özellikleri.....	23
3.3. Yöntem.....	24
3.4. İncelenen Özellikler.....	24
3.4.1. Bitki Boyu (cm).....	24
3.4.2. Ana Dal Sayısı (adet/bitki).....	25
3.4.3. İlk Dallanma Yüksekliği (cm).....	25
3.4.4.Bitki başına meyve ağırlığı (g/bitki).....	25
3.4.5. 1000 Meyve ağırlığı (g).....	25
3.4.6. Meyve çapı (mm).....	25
3.4.7. Tohum çapı (mm).....	26
3.4.8. Bitki başına tohum sayısı (adet/bitki).....	27
3.4.9. 1000 tohum ağırlığı (g).....	27
3.4.10. Bitki başına tohum ağırlığı (g/bitki).....	27
3.4.11. Ham yağ oranı (%)	28
3.4.12. Yağ Bileşenleri (%).....	28

	Sayfa
3.5. Verilerin Değerlendirilmesi.....	29
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	31
4.1. Bitki Boyu (cm).....	31
4.2. Bitki Başına Ana Dal Sayısı (adet/bitki).....	32
4.3. İlk dallanma Yüksekliği (cm).....	33
4.4. Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g/bitki).....	35
4.5. Bin Meyve Ağırlığı (g).....	36
4.6. Meyve Çapı (mm).....	37
4.7. Tohum Çapı (mm).....	38
4.8. Bitki Başına Tohum Sayısı (adet/bitki).....	40
4.9. Bin Tohum Ağırlığı (g).....	41
4.10. Bitki Başına Tohum Ağırlığı (g/bitki).....	42
4.11. Meyve Yağ Oranı (%).....	43
4.12. Tohum Yağ Oranı (%).....	45
4.13. Yağ Bileşenleri.....	46
4.13.1. Erusik Asit Oranı (%).....	46
4.13.2. Palmitik Asit Oranı (%).....	49
4.13.3. Oleik Asit Oranı (%).....	52
4.13.4. Linoleik Asit Oranı (%).....	55
4.13.5. α -Linolenik Asit (%).....	58
4.13.6. c-11 Eicosenoik Asit (%).....	60
4.13.7. Eser Miktardaki Yağ Asitleri (%).....	63
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	65
KAYNAKLAR	67
ÖZGEÇMİŞ.....	73

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Gevaş, Erciş ilçesi ve Van ilinin 2018 yılına ait bazı iklim değerleri ve uzun yıllar ortalamaları (UYO,1988-2018).....	23
Çizelge 3.2. Numune Bilgileri ve Test koşulları.....	29
Çizelge 4.1. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları.....	31
Çizelge 4.2. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in bitki boyuna (cm) ait ortalama değerleri.....	31
Çizelge 4.3. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in bitki başına ana dal sayısına ait varyans analizi sonuçları.....	32
Çizelge 4.4. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in bitki başına ana dal sayısına (adet/bitki) ait ortalama değerleri.....	33
Çizelge 4 .5. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in ilk dallanma yüksekliğine ait varyans analizi sonuçları.....	34
Çizelge 4.6. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in ilk dallanma yüksekliğine (cm) ait ortalama değerleri.....	34
Çizelge 4.7. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in bitki başına meyve ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.....	35
Çizelge 4.8. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in bitki başına meyve ağırlığına (g/bitki) ait ortalama değerler.....	35
Çizelge 4.9. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in bin meyve ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.....	36
Çizelge 4.10. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in bin meyve ağırlığına (g) ait ortalama değerler.....	37
Çizelge 4 11. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in meyve çapına ait varyans analizi sonuçları.....	37
Çizelge 4.12. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in meyve çapına (mm) ait ortalama değerler.....	38
Çizelge 4.13. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in tohum çapına ait varyans analizi sonuçları.....	39

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.14. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in tohum çapına (mm) ait ortalama değerler.....	39
Çizelge 4.15. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in bitki başına tohum sayısına ait varyans analizi sonuçları.....	40
Çizelge 4.16. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in bitki başına tohum sayısına (adet/bitki) ait ortalama değerler.....	40
Çizelge 4.17. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in bin tohum ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.....	41
Çizelge 4.18. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in bin tohum ağırlığına (g) ait ortalama değerler.....	42
Çizelge 4.19. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in bitki başına tohum ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.....	43
Çizelge 4.20. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in bitki başına tohum ağırlığına (g/bitki) ait ortalama değerler.....	43
Çizelge 4.21. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in meyve yağ oranına ait varyans analizi sonuçları.....	44
Çizelge 4.22. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in meyve yağ oranına (%) ait ortalama değerler.....	44
Çizelge 4.23. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in tohum yağ oranına ait varyans analizi sonuçları.....	45
Çizelge 4.24. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in tohum yağ oranına (%) ait ortalama değerler.....	46
Çizelge 4.25. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in meyvede erusik asit oranına ait varyans analizi sonuçları.....	47
Çizelge 4.26. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in meyvede erusik asit oranına (%) ait ortalama değerler.....	47
Çizelge 4.27. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in tohumda erusik asit oranına ait varyans analizi sonuçları.....	48
Çizelge 4.28. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in tohumda erusik asit oranına (%) ait ortalama değerler.....	48

Çizelge 4.29. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in meyvede palmitik asit oranına ait varyans analizi sonuçları.....	50
Çizelge 4.30. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in meyvede palmitik asit oranına (%) ait ortalama değerler.....	50
Çizelge 4.31. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in tohumda palmitik asit oranına ait varyans analizi sonuçları.....	51
Çizelge 4.32. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in tohumda palmitik asit oranına (%) ait ortalama değerler.....	51
Çizelge 4.33. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in meyvede oleik asit oranına ait varyans analizi sonuçları.....	52
Çizelge 4.34. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in meyvede oleik asit oranına (%) ait ortalama değerler.....	53
Çizelge 4.35. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in tohumda oleik asit oranına ait varyans analizi sonuçları.....	53
Çizelge 4.36. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in tohumda oleik asit oranına (%) ait ortalama değerler.....	54
Çizelge 4.37. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in meyvede linoleik asit oranına ait varyans analizi sonuçları.....	55
Çizelge 4.38. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in meyvede linoleik asit oranına (%) ait ortalama değerler.....	56
Çizelge 4.39. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in tohumda linoleik asit oranına ait varyans analizi sonuçları.....	56
Çizelge 4.40. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in tohumda linoleik asit oranına (%) ait ortalama değerler.....	57
Çizelge 4.41. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in meyvede α -Linolenik asit oranına ait varyans analizi sonuçları.....	58
Çizelge 4.42. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in meyvede α -Linolenik asit oranına (%) ait ortalama değerler.....	59
Çizelge 4.43. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre <i>Crambe orientalis</i> 'in tohumda α -Linolenik asit oranına ait varyans analizi sonuçları.....	59

- Çizelge 4.44. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohumda α -Linolenik asit oranına (%) ait ortalama değerler.....60
- Çizelge 4.45. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in meyvede c-11 Eicosenoik asit oranına ait varyans analizi sonuçları.....61
- Çizelge 4.46. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in meyvede c-11 Eicosenoik asit oranına (%) ait ortalama değerler.....61
- Çizelge 4.47. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohumda c-11 Eicosenoik asit oranına ait varyans analizi sonuçları.....62
- Çizelge 4.48. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohumda c-11 Eicosenoik asit oranına (%) ait ortalama değerler.....62
- Çizelge 4.49. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in meyvede eser miktardaki yağ asitlerine (%) ait ortalama değerler.....63
- Çizelge 4.50. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohumda eser miktardaki yağ asitlerine (%) ait ortalama değerler.....63

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. <i>Crambe orientalis</i> L.'te (a) etiketleme (b) çiçeklenme dönemi (c) yapraklar (d) tohum olgunlaşma dönemi (e) olgunluk dönemi (f) meyveler (g) meyve ve tohumlar.....	21
Şekil 3.2. <i>Crambe orientalis</i> L.'te (a) olgunluk dönemi (b) olgun tohumlar.....	24
Şekil 3.3. <i>Crambe orientalis</i> 'te meyve çapı ölçümü.....	26
Şekil 3.4. <i>Crambe orientalis</i> 'te tohum çapı ölçümü.....	26
Şekil 3.5. <i>Crambe orientalis</i> 'te meyve kabuğunun temizlenmesi.....	27



SİMGELER VE KISALTMALAR

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

Simgeler	Açıklama
ω	Omega
γ	Gama
α	Alfa
$^{\circ}\text{C}$	Santigrat derece
KOH	Potasyum Hidroksit
sp.	Tür
spp.	Türler
İD	İnside Diameter (iç çap)
μl	Mikrolitre
m^2	Metrekare
%	Yüzde
Max.	Maksimum
Min.	Minimum
Ort.	Ortalama
pH	Toprak Reaksiyonu
Kısaltmalar	Açıklama
VK	Varyasyon Katsayısı
SH	Standart Hata
LDL	Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
EPA	Eikosapentaenoik asit
DHA	Dokosaheksaenoik asit



1. GİRİŞ

Dünyada fosil yakıtların yol açtığı çevresel kirliliğin önlenemeyen artışı ve giderek artan enerji ihtiyacı günümüzde kültür bitkilerinin yeni kullanım alanlarının araştırılmasının yanı sıra endüstriyel kullanıma yönelik yeni bitki arayışlarına da yol açmıştır. Özellikle yağlı tohumların yemeklik yağ dışında endüstriyel kullanımının artması ve yağları gıdada kullanılmayan ancak endüstriyel kullanımlara uygun farklı yağlı tohumlu bitkilerin arayışlarını gündeme getirmiştir. Türkiye'nin de aralarında olduğu Kyoto Protokolü antlaşması gereğince küresel ısınma ve iklim değişikliği tehdidiyle karşı karşıya kalan dünyamızda, fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı çerçevesinde ideal bir biyoyakıt kaynağı olarak öne çıkan Crambe bitkisi ise küresel ısınma tehdidini azaltmak ve yakıtlardan kaynaklanan hava kirliliğini gidermek için dizel yakıtlara alternatif olarak biyodizel üretiminde önemli bir potansiyele sahiptir (Li ve ark., 2010).

Son yıllarda Avrupa ve Amerika'da Crambe, jojoba, hintyağı ve yüksek erusik asitli kolza bitkilerinin yemeklik olarak kullanımlarına uygun olmayan, ancak içerdiği yağ asitleri bakımından motor ve makine yağlayıcıları, kayganlaştırıcı, plastik naylon gibi endüstriyel ürünlerin üretiminde, biyodizel, kozmetik, boya sanayisinde kullanılabilen bu yağlar giderek önem kazanmaktadır. Crambe bitkisi içerdiği yüksek erusik asit oranı ile endüstriyel kullanıma uygun yağlı tohumlu bitki olarak son yıllarda dünyada üretiminde artış sağlayarak ticari amaçla birçok ülkede yetiştirilmeye başlanmıştır. 1962 yılından bu yana ümit veren yeni bitkilerden birisi olan Crambe'nin ticari olarak *C. abyssinica* türünün A.B.D, İngiltere, Avustralya, Kanada'da tarımı yapılmaktadır (Bayramin ve Arslan, 2007).

Brassicaceae familyasında yer alan Crambe cinsi, tek veya çok yıllık türleri olan bir yağ bitkisi olup, dünyada 30 kadar türü bulunmaktadır. Anavatanı Güney-Batı Asya'nın İran-Turan alanları ve Akdeniz Bölgesi olarak bildirilmektedir (Knights, 2002). Bu bitkiler kötü şartlara dayanıklılık gösterebildiğinden özellikle hem kış hem de baharda yetişebilme özelliğine sahiptirler. Adaptasyon kabiliyeti yüksek olduğundan Asya'dan Batı Avrupa'ya kadar yaygın olarak bulunmaktadır (Grombacher ve ark., 1993). Türkiye'de ise doğal yayılış gösteren üç Crambe türü ve cinse ait beş takson

bulunmaktadır. Bu türlerden *C. tataria* İç Anadolu'da yetişmekte olup bir taksonu yurdumuz için endemiktir. *C. orientalis* L. türü İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güney-Doğu Anadolu'da kendine geniş bir yayılış alanı bulmuştur (Davis, 1965). *C. maritima* L. türü ise Linne'nin 'Species Plantarum' adlı eserinde yer alıp, Trakya Bölgesi ve Karadeniz sahillerinde yayılış göstermektedir (Kürşat, 1999). Bitkiye ait taksonlardan, *C. tataria* var. *parviflora* endemik bir takson olup, yetiştiği dar habitat bakımından tehlike altında (E), *C. maritima* zarar görebilir (V), *C. tataria* var. *tataria* ve *C. orientalis* var. *orientalis* ise nadir Crambe taksonlarıdır (Ekim ve ark., 1989).

Crambe türleri kurağa karşı toleranslı, adaptasyon kabiliyeti yüksek olup alternatif olarak ümit veren yeni birkaç potansiyel ürün arasındadır (Glaser, 1996). Genel olarak nötr ve bazik topraklarda yetişmekte ve asit topraklardan hoşlanmamaktadır. Çoğunlukla da kuru toprakları tercih etmektedir. Besin içeriği yönünden fakir topraklarda ve gölge ya da yarı gölge de büyüebilme yeteneğine sahip olup, -20 °C'ye kadar dayanmaktadır. *Crambe abyssinica* türünün tarımının yapıldığı özellikle Amerika'da ve dünyadaki diğer gelişmiş ülkelerde tohumun önemi son yıllarda giderek artmaktadır.

Dünyada üretimi yapılan yağların % 80'i gıda sektöründe, % 20'si ise hayvan beslemede ve endüstride kullanılmaktadır. Dünyada toplam 94 milyon ton/yıl olan yağ ve yağ asidi üretiminin yaklaşık % 14'ü yağ endüstrisinde kullanılmaktadır. Bitkisel yağlar, deterjan, temizlik maddeleri, sabunlar, cilt kremleri, yüzey kaplayıcılar, kozmetik, şampuan, reçine, köpük, mürekkep gibi birçok ürünün yapımında kullanılmaktadır (Mungan, 2005). Ülkemizde endüstriyel amaçlı olarak kullanılan yağlar genel olarak zeytin, ayçiçeği, mısır, fındık, soya, pamuk ve kolzadan elde edilmektedir. İnsan beslenmesinde de kullanılan bu yağların elde edildiği yağlı tohum üretiminin ülkemizde yeterli olmadığı bilinmekte (Kalender, 2002) ve gıda tüketimi üretimden daha hızlı arttığından rekabet gittikçe daha da şiddetlenmektedir. Bu çerçevede tarımdaki gıda ve enerjide yaşanan yağlı tohum tüketim rekabeti ve petrol endüstrisine bağlı olarak dünyada artan kirlilik, çiftçileri ve endüstri kesimini eski bitkilerin yeni kullanım alanlarını araştırmaya veya Crambe, Jojoba, Lesquerella gibi yeni bitkiler bulmaya şiddetle zorlamaktadır (Erickson ve Bassin, 1990).

Crambe tohumlarındaki % 35-38 yağ oranının yaklaşık % 60'nı erusik asit oluşturmaktadır (Zhu, 2016). Crambe yağında yağ asitlerinin % 90'ından fazlasını

doymamış yağ asitleri oluşturmaktadır. Doymamış yağ asitlerinin ise en önemli kısmını (%78.4) çoklu doymamış yağ asitleri, özellikle yüksek oranda (%56) bulunan erusik asit oluşturmaktadır (Glaser, 1996). Crambe yağının doymuş ve doymamış yağ asitleri konsantrasyonu kolza yağına benzemekle birlikte, erusik asit miktarı Crambe yağında daha fazla miktardadır. Crambe 1957 yılında USDA'nın 16 yıl süren sistematik çalışmaları sonucu yeni potansiyel türlerin incelenmesi ile 8000 bitki türü içerisinde yüksek erusik asit içeriği ile ön plana çıkmıştır (Glaser, 1996). İnsanlarda sağlık problemleri oluşturduğu tespit edilen bu yağ asidinin varlığından dolayı (Parke ve Parke, 1999; West ve ark., 2002), Crambe yağı yemeklik yağ olarak kullanılmamaktadır. Crambe günümüzde endüstri ham maddesini üretmek için kullanılmakta olup, bitki endüstriyel amaçla kullanılan yağ bitkilerine alternatif olarak gösterilmektedir (Fontana ve ark., 1998; Wang ve ark., 2000). Uzun hidrokarbon zincirli, çift bağa sahip bir yağ asidi olan erusik asit, (C 22:1) yüksek değeri olan bir endüstri ham maddesi olup (Leonard,1993), Avrupa ve Amerika'da plastik, kozmetik, ilaç ve seramik sanayinde, çeliklerin sertleştirilmesinde kullanılmaktadır. Yüksek oranda erusik asit içeren yağlar kayganlaştırıcı ve köpük engelleyici maddeleri üretmekte de kullanılmaktadır (Princen, 1983). Erusik asitin uzun hidrokarbon ve çift bağ özelliği erusik asitçe zengin yağlara, yüksek kaynama ve buharlaşma noktası (299 °C) özelliği vermektedir. Yüksek sıcaklıklara dayanmak ve düşük sıcaklıklarda sıvı kalma yeteneği Crambe yağını iyi bir kayganlaştırıcı yapmaktadır (Zhu, 2016). Crambe yağı mineral yağlardan çok daha fazla geri dönüşümlüdür ve yağ çözücü olarak çok etkilidir. Ayrıca, Crambe yağı kendisiyle benzer özelliklere sahip olması sebebiyle, şu anda dünya çapında talebi karşılamayan Jojoba yağı yerine içerdiği Omega-9 ile zararlı mineral yağlara ve silikona doğal bir alternatiftir. Silikon içeren kremlerin ve losyonların uygulandıkları bölgeye her ne kadar yumuşaklık sağlasa da, aynı zamanda deride yapay, plastiğimsi bir film oluşumu tetiklemekte ve derinin toksinleri atma yeteneğini engelleyerek, tahriş edici maddeleri deri üzerinde toplanmasına ve gözeneklerin tıkanmasına neden olmaktadır. Erusik asitçe zengin yağlar daha birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Pazar tahminleri 1990-2040 yıllarında oleokimyasalların kullanımında erusik asit oranının % 95 olacağını göstermektedir (Zhu, 2016). Bu çerçevede yabancı ot rekabetinin iyi olması, kimyasal ilaç kullanımına gereksinim duyulmaması (Seyis ve ark., 2013), elde edilen yağın biyolojik yolla ayrışabilmesi,

doğal ve toksik olmaması, petrol ve yan ürünlerine çok iyi bir alternatif olması, son yıllarda Crambe üzerine yapılan çalışmaların sayısını artırmıştır. Ülkemizde ise, orijini Türkiye ve Akdeniz bölgesi olan Crambe'nin, endüstrinin talep ettiği yüksek erüsik asitli türleri hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır.

Bu araştırmada Van ilinde doğal yayılış gösteren ve endüstri alanında çok farklı kullanım alanına sahip olan *Crambe orientalis* L. türünün morfolojik, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.



2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Davis (1965), *Crambe tataria* ve *Crambe orientalis*'in İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güney Doğu Anadolu'da, *Crambe maritima*'nın ise Trakya Bölgesi ve Karadeniz sahillerinde doğal olarak yetiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı *C. orientalis*'in ülkemizde endemik olmayan meyve karakterleri farklı 2 varyetesinden (var. *orientalis* ve var. *alutacea*) var. *orientalis*'in Doğu ve İç Anadolu'da kısmen de Güney-Doğu Anadolu'da geniş bir alanda, var. *alutacea*'nın ise Adıyaman - Kahta civarında yayılış gösterdiğini bildirmiştir. Ayrıca araştırmacı *Crambe orientalis*'in bitki boyunu 40-120 cm, ortalama 80 cm boylandığını, meyve çapının ise 3.75 mm olarak tespit etmiştir.

Miller ve ark. (1965), Peoria Northern Regional Research'de (ABD) yürüttüğü çalışmasında, *Crambe* türleri üzerine yaptığı yağ analizlerinde, *Crambe orientalis* tohum yağ oranını % 43, erusik asiti % 36 palmitik asiti % 2, oleik asiti % 18 linoleik asiti % 11, linolenik asiti % 10 olarak tespit etmişlerdir.

Baytop ve Özcöbek (1972), *C. orientalis*'in kuru meyvelerinde % 4.3 kül, % 0.15 hidroklorik asitte çözünmeyen kül ve % 7.5 su bulunduğunu bildirmişlerdir.

Pathak ve ark. (1973), *Crambe*'de çiçeklerde döllenmenin kendi kendine olduğunu ve dış etkenlerin de bitkide döllenmeyi % 7-10 oranında olumsuz etkilediğini, bu oranın tarlada ortalama % 30'a kadar yükseldiğini, çiçeklenme dönemindeki yüksek sıcaklığın da (30-35 °C) meyve ve tohum oluşumuna olumsuz etki yaptığını, *Crambe hispanica*'da meyve bin dane ağırlığının 25-50 g arasında değiştiğini saptamıştır.

Dolya ve ark. (1977), Rusya'nın Volga (Povolzhsky) bölgesinde yürüttükleri denemelerinde, *Crambe orientalis*'in tohum yağında erusik asit miktarını % 34.69, palmitik asiti % 2.9, oleik asiti % 18.14, linoleik asiti % 12.42, linolenik asiti % 9.07 olarak bildirmişlerdir.

Carlson ve ark. (1985), Kuzey Bölgesel Araştırma Merkezi'nde yürüttükleri araştırmalarında, *Crambe*'nin güçlkle kültüre alındığını, hasat sonrası bir süre uyku dönemine girdiğini, bu durumun yabancı türlerde dayanıklılığı geliştirdiğini ve bu özelliğin doğru çimlenme yüzdesini tahmin etmeyi zor hale getirmekle birlikte çimlenme ve canlılık testlerinde elde edilen başlangıç değerlerini etkileyebileceği bildirilmiştir.

Van ve ark. (1990), Kolombiya'da Mizzou Üniversitesi'ndeki çalışmasında *C. abyssinica* tohumlarında yağ oranını % 35-60 olarak tespit etmişlerdir.

Yaniv ve ark. (1991), İsrail'de yabancı *Cruciferae* tohum yağlarının yağ asidi kompozisyonundaki farklılıklar üzerine yaptıkları çalışmada 15 *Cruciferae* türünün tohumlarını toplamışlardır. 15 *Cruciferae* türünden erusik asitçe zengin *C. abyssinica* ve *Sinapis alba* türlerinin tohumlarında çoklu doymamış linoleik asit oranının düşük, *Matthiola* ve *Lepidium* gibi erusik asitçe fakir türlerde ise linoleik asit oranını %64 ve %42 olarak tespit etmişlerdir. Farklı yağ kompozisyonuna sahip bu bitkilere aynı doğal habitatta rastlamışlardır. Buna bağlı olarak yağ asidi profilinin ekolojik şartlarla ilgili olmadığını sonucuna varmışlardır.

Zeren ve ark. (1991), Mersin Üniversitesi'nde farklı bitkiler üzerinde yaptığı çalışmalarında, makinalı hasat için ilk meyve yüksekliğinin 26-30 cm olması gerektiğini vurgulamışlardır.

Anonim (1991), Avustralya'da yapılan araştırmalarda, Kolza ve *Crambe* yağında erusik asitin bulunduğu, kanola ve yüksek erusik asitli kolza çeşitleri arasında türler arası melezlenmenin olması nedeniyle belirli izolasyon mesafelerinde yetiştirilmelerinin gerektiği, bu durumun erusik asitli kolza yetiştiriciliği için sınırlılık yarattığını bildirmiş, ve kolzadan % 5-8 oranında daha fazla erusik asit içeren *Crambe*'nin kendine döllen bir bitki olduğu için kolza ile yabancı tozlanmasının olmadığını ve kanolanın yetiştirildiği alanlarda *Crambe*'nin de yetiştirilebileceğini vurgulamıştır.

Oplinger (1991), Amerika Birleşik Devletleri'nde yaptığı çalışmada, *Crambe*'nin 30-45 cm yükseklikten kombine biçerdöver ile hasat edildiğini belirtmiştir.

Anderson ve ark. (1992), Kuzey Dakota'da *Crambe* küspesinin hayvan beslenmesine etkilerini inceledikleri çalışmalarda, *Crambe* küspesinin mineral kompozisyonunu soya küspesi ile karşılaştırmış, *Crambe* küspesinin kalsiyum, sülfür, klorin, kobalt ve selenyum bakımından soya küspesinden yüksek, potasyum, demir ve bakır bakımından ise daha düşük değerler içerdiğini, aminoasit kompozisyonu bakımından sülfür içeren aminoasitlerden sistin ve methioninin soya küspesinden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Derksen ve ark. (1992), yaptıkları çalışmada *C. abyssinica*, *Limnanthes alba*, *Dimorphotheca pluvialis* ve *Euphorbia lagascae* gibi bitkilerin erusik asit, diğer uzun zincirli yağ asitleri, epoksi ve hidroksi yağ asitleri gibi önemli özelliklere sahip yağları

içerdiğini belirtmişlerdir. *Euphorbia* ve *C. abyssinica* tohumlarında en iyi yağ verimi ve kalitesinin soğuk presleme yöntemiyle kazanıldığını ve özel lipazlar kullanıldığında, *C. abyssinica* yağındaki erusik asitin yüksek saflıkta almayı başarmışlardır.

Keskiner (1992), Anadolu Üniversitesi'nde yaptığı araştırmasında *Crambe orientalis*'in bitki boyunun 35-110 cm, ortalama 72.5 cm olduğunu belirtmiştir.

Castleman ve ark. (1992), *Crambe abyssinica*'nın verimini belirlemek üzere yıllık yağışı 350 mm'den düşük ve yıllık yağışı 350-500 mm olan iki bölgede *Crambe abyssinica*'yı yetiştirmişlerdir. *Crambe abyssinica*'nın yıllık yağışı 350mm'den düşük olan Mallee bölgelerinde dane veriminin (100-2470 kg/ha) daha yüksek olduğunu, farklı yetiştirme koşullarına göre yağ oranının % 35.57 ve % 42.81 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Schuster (1992), yaptığı çalışmada, *Crambe* tohumlarında doymamış yağ asitlerinden, % 17.2 oleik asit (C18:1 n-9), % 8.2 linoleik asit (C18:2 n-6), % 5.4 linolenik (C18:3 n-3), % 3.4 eicosanoic asidi (C20:1 n-9) bulunduğunu, doymuş yağ asitlerinin oranının ise % 4.0 civarında olup doymuş yağ asitlerinden stearik asit (C18:0) % 0.7 ve palmitik asitin (C16:0) % 1.8 oranlarında olduğunu tespit etmiştir. Morfolojik olarak incelediğinde, *Crambe abyssinica*'da bitki boyunu 50-150 cm, (ortalama 100 cm) meyve çapını 1.0-4.5 mm, tohum çapını 2.15 mm, kabuk oranının meyve ağırlığının % 30 olarak saptamıştır.

Golz (1993), Kuzey Dakota'da yaptığı çalışmada, *Crambe* bitkisinin ekimden fizyolojik olgunlaşmasına kadar geçen süreyi 85-100 gün olarak belirtmiştir. Bitkinin yetişmesi için vejetatif devrede 15-25 °C arasındaki sıcaklığın yeterli olduğunu, bitkinin çiçeklenme devresi hariç daha yüksek sıcaklıklara da dayanabildiğini, fidelerin -4 °C ile -6 °C' ye kadar toleranslı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca *Crambe*'nin en az tahıllar kadar kuraklığa dayanıklılık gösterdiğini ayrıca mısır, kanola ve soyadan daha fazla kurağa dayanıklılık gösterdiğini ve tuza dayanıklılığının arpadan az, buğdaydan fazla olduğunu açıklamıştır.

Lazzeri ve ark. (1994), *C. abyssinica* ürünlerinin potansiyel kullanımları ve bazı teknolojik özellikleri üzerine yaptıkları çalışmalarda, Po Valley'de (İtalya) 4 yıl boyunca iki *C. abyssinica* varyetesini yetiştirmişlerdir. *C. abyssinica*'nın tohumlarında % 35 oranında yağ , % 26 protein miktarı elde etmişlerdir. Ekstraksiyon işlemi sonrasında ise yağın % 56'sının erusik asit olduğunu tespit etmişlerdir.

Mastebroek ve ark. (1994), Hollanda-Wageningen Tarım Teknolojileri Araştırma Enstitüsünde, *C.abysinica* bitkisinin tarımsal karakterlerini inceledikleri araştırmalarında, dal uzunluğu, tohum ağırlığı ve yağ miktarı bakımından bitkiler arasında büyük değişiklikler olduğunu bulmuşlar ve bu karakterlerin test edilen yıllar için yüksek korelasyon gösterdiğini ifade etmişlerdir. Tohum eldesi ve yağ içeriğinin çevresel koşullardan oldukça etkilendiğini ifade etmişlerdir. Tohumlardaki erusik asit ve glikosinolat içeriği bakımından yıllar arasında az bir farklılık gözlemlemişlerdir. *Crambe*'de bir bitkideki tohum sayısının, toprak verimliliği ve yağış gibi çevresel koşullara bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Yaniv ve ark. (1994), İsrail'de doğadan topladıkları *C.abysinica*'nın tohum yağlarında ortalama erusik asit içeriğini % 47.7, en yüksek oranını ise % 60 olarak bulmuşlardır. Erusik asitin yanı sıra oleik asit % 10.6-24.0, linoleik asit % 6.2-14.2, linolenik asit % 7.2-15.8, eikosenoik asit % 2.3-9.4 arasında değişmiştir. Elde edilen veriler sonucunda *Crambe abysinica*'nın İsrail'de kültüre alınmasının uygun olacağını önermişlerdir.

Tittonel (1995), İtalya'da yaptığı çalışmada, *Crambe* yağı ve türevlerinin pestisit, herbisit ve fungisitlerde katkı maddesi olarak kullanılabilirliğini, tutulum ve bitkiye nüfuz etme oranını diğer ürünler kadar etkili bulmuşlardır. Birçok ülkede *Crambe* yağı ve türevlerinin bu alanda kullanımına yönelik çalışmaların devam ettiğini ayrıca *Crambe*'nin selülozca zengin olan tohum kabuğunun kâğıt ve kâğıt hamuru üretiminde kullanılabilirliğini bildirmişlerdir.

Laghetti ve ark. (1995), Bitki Gen Kaynakları Enstitüsü'nde yürüttükleri çalışmalarında 1991-1992 yıllarında gen bankasından seçilmiş olan *C. abysinica* ve *C. hispanica* türlerini İtalya'da farklı 2 bölgede test etmişlerdir. Dört ekim zamanı, üç ekim sıklığı, dört sıra arası mesafesi, azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin her biri için üç doz ve üç herbisit araştırmışlardır. En iyi sonuçları; ekim zamanı olarak sonbahar, ekim yoğunluğu olarak 50 tohum/m², Butisan herbisiti ve 60 kg/ha P₂O₅, 60 kg/ha K₂O ve 80 kg/ha N gübrelemesi ile elde etmişlerdir. Her iki bölgede de, erusik asit oranları iki tür için yaklaşık % 54 olarak saptanmış ve erusik asit içeriğinin farklı uygulamalardan çok az etkilendiğini bildirmişlerdir. Morfolojik açıdan incelediklerinde, *C.abysinica* da bitki boyunu 94.5, *C.hispanica*'da ise 163.7 cm, ana dal sayısını *Crambe hispanica*'da 14.1 adet, *Crambe abysinica*'da ise 15.5 adet, *Crambe abysinica*'da ilk dallanma

yüksekliğini 43 cm, *C. hispanica*'da ise 78.7 cm olarak, *Crambe abyssinica* 'da tohum verimini 604 kg/ha, *Crambe hispanica*'da ise 110 kg/ha olarak, 1000 tohum ağırlığını *C. abyssinica*'da 6 g, *Crambe hispanica*'da 16 g *Crambe abyssinica*'da meyve yağ oranını % 37.5, *Crambe hispanica*'da meyve yağ oranını % 35.1 olarak tespit etmişlerdir.

Lazzeri ve ark. (1995), İtalya'da Endüstri Bitkileri Araştırma Merkezi'nde, *Crambe abyssinica* yağının yağlayıcı olarak kullanılmasını sağlayan özellikleri belirlemişlerdir. *Crambe abyssinica* yağının ısı yükseltmede daha çok kapasitesi olduğunu ve bu özelliğin yağlayıcı olarak kullanımda çok önemli bir özellik olduğunu saptamışlardır. Sabunlaştırmadan sonra elde edilen *Crambe abyssinica* yağ asitlerinin, çok uzun zincirli olmasından dolayı yağının kimya endüstrisinde kullanım alanlarının olduğunu saptamışlardır. *C. abyssinica* yağlarının bu alanda kullanılmakta olan hayvansal yağlarla karşılaştırıldığında teknolojik açıdan daha üstün olduğunu bildirmişlerdir.

Cuperus ve ark. (1996), Wageningen-Hollanda Tarım Teknolojileri Araştırma Enstitüsü'nde yaptıkları çalışmada, *Crambe abyssinica*'dan yağ, yağ asidi veya esterlerinin elde edilmesinin maliyetini araştırmışlardır. *C. abyssinica* tohumundan yağ elde etmek için uygulanan yöntemin maliyetini 0.5 \$ /kg olduğunu bildirmişlerdir. Kayganlaştırıcı, kaplama ve plastik yapımında kullanılan vernolik dimorfekolik asitlerden yağ asidi esterlerinin üretiminin ise her kg esterde yaklaşık 1 dolara mal olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sebeple *Crambe abyssinica*'dan yağ elde etme işleminin, yapay yollarla yağ asidi üretmekten daha ekonomik olduğunu açıklamışlardır.

Glaser (1996), Amerika- Kuzey Dakota'da yürüttüğü çalışmada, *Crambe* 'nin nötral ve bazik topraklarda yetiştiğini, asitli topraklardan hoşlanmadığını ve çoğunlukla da kuru toprakları tercih ettiğini belirtmiştir. Besinsel yönden fakir topraklarda, gölge ya da yarı gölgede büyüebilme yeteneğine sahip olup -20 °C'ye kadar dayanabildiğini ortaya koymuştur.

Gastaldi ve ark. (1998), İtalya-Milano Biyokimya Enstitüsü'nde yaptıkları çalışmalarında, deneysel olarak yapılan kültür çalışmaları sonucu kabuksuz *Crambe* tohumunun, % 46 yağ ve % 27 protein içerdiğini vurgulamışlardır. Ayrıca kabuğun, tüm tohum içerisinde önemli düzeyde fibril içeriğine sahip olduğunu, proteinin tohumundan yağ çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspede bulunduğunu, proteinin aminoasit

kompozisyonunun, küspedeki besinsel değerinin iyi olduğunu ve bu nedenle hayvanların beslenmesinde önemli bir rol aldığını belirtmişlerdir. Fakat % 8-10 oranında bulunan anti büyüme faktörleri ve tiyoglikositlerin beslenmede problem oluşturduğunu, bu nedenle tiyoglikositlerin kimyasal ve enzimatik değişimlerinin gerekli olduğunu vurgulamışlardır.

Yaniv ve ark. (1998), yürüttükleri çalışmalarında, *Crambe abyssinica* tohumlarında erusik asit miktarını % 50-60, oleik asiti % 15, linoleik asiti % 9 olarak belirlemişlerdir, çimlenme ve gelişmenin erken evreleri boyunca *Sinapis* ve *C. abyssinica*'nın tohumlarındaki yağ ve yağ asidi miktarlarındaki değişimi 15 gün boyunca belirli aralıklarla takip etmişlerdir. Yağ miktarındaki azalmanın çimlenmenin başlangıcından 8 gün sonra başladığını ve *Crambe abyssinica*'da daha hızlı olduğunu saptamışlardır. Ayrıca yağdaki bu azalmanın ışıkla hızlandığını ve yağ miktarının *C. abyssinica* ve *S. alba*'da sırasıyla % 6.7 ve % 13.7 düzeylerine düştüğünü belirtmişlerdir. *S. alba* ve *Crambe abyssinica* kotiledonlarındaki erusik asit düzeyini, karanlıkta gelişimden 15 gün sonra sırasıyla % 12 ve % 25 olarak saptamışlardır. Her iki türün 15 günlük eski köklerindeki erusik asit miktarının % 5'den daha fazla olmadığını ifade etmişlerdir. Kotiledonlardaki linoleik asitin ışıkla birlikte *S. alba*'da % 48, *C. abyssinica*'da % 32 oranında arttığını fakat köklerde linoleik asit bulunmadığını görmüşlerdir. Doymuş palmitik ve stearik asitin, normalden 10 kat daha fazla bir artışla sentezlendiğini gözlemlemişlerdir.

Kürşat (1999), Osmangazi Üniversite'sinde yaptığı çalışmada meyve çapını *C. orientalis*'te 4.05 mm olarak tespit etmişlerdir. Tekirdağ florasındaki *Crambe tataria*'nın ve Uşak civarındaki *Crambe maritima*'nın tahrip edildiğini ayrıca artık doğal florada bulunmadıklarını saptamışlardır.

Ortega ve ark. (1999), *Leptocrambe* DC. *C. abyssinica* Hochts ile *Crambe orientalis* L. nin ülkemizde mevcut olduğunu bildirmişlerdir.

Tansı ve ark. (1999), doğada bulunan arı türlerinin Brassicaceae familyasına ait bazı bitki türlerini diğer böcek türlerinden daha fazla ziyaret ettiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca yabani ve kültür bitkilerinin tozlaşmasında, tohum üretiminde ve bitkinin neslini devam ettirmesinde arıların önemli düzeyde rol oynadığını belirtmişlerdir.

Vargas-Lopez ve ark. (1999), birçok sayıda potansiyel kullanımlara sahip olan erusik asitin üretimini geliştirmek için yaptıkları çalışmada hızlı bir metot ile *C.*

abyssinica tohumundan birkaç yüz gram kadar saflaştırılmış erusik asit üretebilmeyi amaçlamışlardır. Kullandıkları metotta kurutulmuş tohumların yağını çıkarmışlardır. Serbest yağ asitlerini elde etmek için de yağı süzdükten sonra yapışmasını engelleyerek, asitle muamele etmişlerdir. Yağı -14 °C'de % 95'lik etanolde iki kez kristalleştirmişler ve sonuçta % 87'lik bir saflık elde etmişlerdir. Bu yöntemle ağartılmış yağın her kg'ında 365 g erusik asit kristali elde etmişlerdir. Bir kg *C.abyssinica* tohumunun erusik aside dönüşümü için ihtiyaç duyulan zamanın 48 saat olduğunu ve metodun yeterli miktarda erusik asit üretmek için uygun olduğunu ifade etmişlerdir.

Wang ve ark. (2000), Çin Sichuan Üniversitesi'nde yaptıkları çalışmalarda, Chengdu bölgesinde *C. abyssinica*'nın ekim zamanının Ekim ayının ilk iki haftası ve sıklığının ise hektarda 150.000 bitki olmasının daha uygun olabileceğini ifade etmişlerdir. Tek bitki seçiminden sonra iki yeni hattı NO1 ve BO7 olarak adlandırmışlardır. Değerlendirmeler sonucunda N01 ve B07'nin hem ürünlerde hem de stres direncinde daha üstün olduğunu saptamışlardır. Bu yüzden *C. abyssinica*'nın Çin endüstrisinde kullanılabilir ümit vaat eden bir yağ bitkisi olduğunu fakat daha ileri çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu ifade etmişlerdir. Deneme sonucunda, *Crambe abyssinica*'da bitki boyunu 108-112 cm (ortalama 110 cm), yan dal sayısını 19-24 adet, tohum bindane ağırlığını 5.5–6.5 g, kabuk oranını % 21-29, meyve yağ oranını % 34.4, tohum yağ oranını % 44.47 olarak saptamışlardır.

Ienica (2000), erusik asitçe zengin olan Crambe yağının, yenilenebilir enerji kaynağı olarak endüstrinin çok çeşitli kollarına hammadde sağladığını ve Avrupa'da yüksek erusik asitli yağların endüstriyel kullanımının her yıl % 4-5 oranında artarak 55.000 tona ulaşılacağı bildirmiştir.

Weiss (2000), Crambe'nin yağış ve toprak koşullarının etkisi ile yüksek boylu çeşitlerin kültüre alındığında bitki boyunun genellikle 1 m dolayında, bazen de 2 m dolayında olduğunu ama genellikle 1m den daha az büyüyen çok dallanan bir bitki olduğunu belirtmiştir. Tek yıllık Crambe yetiştiriciliğinde sıra aralarının sık tutularak fazla dallanma olması engellenmekte ve bitkinin boyuna büyümesi sağlanmaktadır. 50 cm sıra arası mesafesinde bitki boyunun 102 cm, 100 cm sıra arası mesafesinde bitki boyunun 101 cm olduğunu belirlemiş ve daha geniş sıra aralıklarında ise bitki boyunun 68-128 cm arası değiştiğini saptamıştır. Crambe'de bir bitkideki dallanma ve tohum sayısının, toprak verimliliği ve yağışa bağlı olarak değiştiğini, Crambe'nin çok özgür bir

dallanma alışkanlığı nedeniyle bir populasyonda geniş bir varyasyona sahip olduğunu, bunun içinde çok uzun bir periyotta tohum olgunlaşma süresinin bulunmasının mekanizasyonda dezavantaj yarattığını ve verimin dal sayısı, sıra arası mesafesi, toprak yapısı ve iklim koşulları ile yakından ilgili olduğunu bildirmiştir. Tropik bölgelerde denizden yükseklik arttıkça Crambe'nin donlara, düşük sıcaklıklara dayanıklılığının azaldığı 75-90 günde olgunlaştığı, bitkilerde primer dallanmanın azaldığı ve bitkinin yukarı doğru dimdik büyüyerek makinalı hasat için arzu edilen bir forma dönüştüğü belirtilmiştir. Bitkide ana dal sayıları 30 veya daha fazla olabilen ikincil oluşan (sekonder) yan dallar toprak yüzeyine daha yakın olmaktadır. Kültürel yöntemler ve bitki popülasyonuna bağlı olarak elverişli koşullar sağlandığında dalların sayısı birkaç 100 kadar olabilmektedir. Çok sayıda dallanmanın makinalı hasatta bir dezavantaj yarattığını dallanmanın fertsel bitki verimini arttırmasına karşın her bir dal kademeli çiçek açan ve olgunlaşan bir çiçek salkımı ile sonlandığı için bu durumda salkımdaki olgunlaşmamış tohum sayısı, hastalıklar ve donlardan dolayı kayıpların artabileceğini bildirmiştir. Bitkiler dar sıra arasına dikilirse daha az sayıda dal elde edilmektedir. Dar sıra aralıklarında primer dallar çoğunlukla değişmezken, azalan sıra arası aralıklarına bağlı olarak sekonder dallarda azalma olmaktadır. Çiçeklenme ve olgunlaşma periyodunun kısılması eğilimi ile istikrarlı yüksek verim veren ticari mekanizasyona uygun üretim için 20-30 cm sıra arası tavsiye edilmektedir. Meyve verimi üzerine, toprak nem oranı, ekim zamanı, ekim sıklığı, dallanma şekli, gübreleme, hasat zamanı ve yetiştirme periyodu gibi çok fazla nedenin etkili olduğu bildirilmiştir. Bir bitkideki çiçek, meyve, tohum ile ilgili bütün değerlerin bitkideki dal sayısı ile yakından ilişkili olduğunu, çiçek sayısının birkaç 100 ile birkaç 1000 arasında olduğunu, tohum bindane ağırlığı üzerine etkili karakterlerin, bitkide tohum büyüklüğü, tohum sayısı ve tohum verimliliği, yağış miktarı ile büyük ölçüde değiştiğini belirtmiştir. Ayrıca Crambe'de meyve ve tohum oluşumunda uygun nemliliğin bitki büyümesi üzerine son derece yüksek etkisi bulunmakta, nemlilik kısmen dallanmayı salkım sayısını ve salkımdaki meyve sayısının oluşum süresini ve olgunlaşmamış tohum sayısını etkilemektedir. Crambe'de toprak verimliliği ve yağış gibi iklim koşullarına bağlı olarak kabuk oranının % 40 olduğunu, kapsüldeki meyve kabuğu büyüklüğü ile yağ oranı arasında ters bir oran bulunduğunu, yağ oranının da iklim ve toprak verimliliği ile de yakın ilişkili olduğu bildirmektedir. *Crambe abyssinica*'da meyve yağ oranını % 32 olarak,

tohumlarının yağ oranlarının ise % 33-54 arası değiştiğini genellikle % 40-50 olarak bilindiğini, kurak geçen yıllarda meyve kabuğu oranının daha yüksek, buna karşın tohumun küçük ve yağ oranının daha düşük olduğunu bildirmiştir.

Knights (2002), Kuzey Dakota'da erusik asitin dönüştürülmesi ile elde edilen Erukamid'in endüstriyel olarak en önemli uygulama alanının plastik imalatında kayganlaştırıcı olarak kullanıldığını ve erusik asit bakımından zengin olan Brassicaceae familyasına ait diğer yağ bitkileri ile *Crambe* karşılaştırıldığında *Brassica carinata* ve *Brassica juncea*'da erusik asit içeriğinin sırasıyla % 41.6 ve % 47.0 olduğunu belirlemiştir.

Mandal ve ark. (2002), Hindistan'da yürüttükleri çalışmalarında *C.abysinica*'da meyve yağ oranını % 33.6 olarak belirlemişlerdir.

Tansı ve ark. (2003), Çukurova Üniversitesi'nde yürüttükleri çalışmalarında, Türkiye florasında farklı bölgelerden topladıkları *Crambe orientalis*'in bitki boyunu (74.87-141.83 cm), yan dal sayısını (28 adet), ilk dallanma yüksekliğini (11.48 cm), meyve sayısını (5183.20-13087 adet), meyve ağırlığını (85.1 g), meyve çapını (2.48 mm), tohum çapını, (1.59 mm), bin meyve ağırlığını (18.03 g), olarak bildirmişlerdir. Çukurova şartlarında kültüre aldıkları *Crambe orientalis*'te ise bitki boyunu 93.98 cm, ana dal sayısını 1.82 adet/bitki olarak saptamışlardır. *C.orientalis*' te yüksek bitki boyu ve dal sayısına bağlı olarak meyvelerdeki tohum olgunlaşmasının eş zamanlı olmadığını belirtmişlerdir. Meyve yağ oranlarının tohumdan elde edilen yağ oranlarına göre düşük çıkmasının nedeni yağına bakılmak üzere öğütülen her kapsülde tohum oluşumunun olup olmadığının bilinmemesi yanı sıra yağın gerçekte sadece tohumda bulunmasından ve kapsüllerde olmamasından kaynaklandığını vurgulamışlardır.

Warwick ve ark. (2003), Kanada'da Tahıl ve Yağlı Tohumları Araştırma Merkezi'nde yaptıkları araştırmalarında, soğuk iklimin hâkim olduğu bölgelerde doğal yayılış alanı olan *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'nın genç fidelerinin -4 °C ve -6 °C'ye kadar düşük sıcaklıklara toleranslı oldukları halde, yüksek sıcaklıklara özellikle çiçeklenme devresinde dayanamadıklarını ifade etmişlerdir.

Warwick ve Gugel (2003), Kanada'da Tahıl ve Yağlı Tohumları Araştırma Merkezi'nde yağ asitleri üzerine olan araştırmalarında *Crambe abyssinica* ve *Crambe hispanica*'da meyve yağ oranını sırasıyla (% 34.9), (% 26.25), tohumda erusik asit oranını (% 50-58.6), (% 48.5-57.9) palmitik asit oranını (% 0.2-0.3), (% 0.2-0.4) oleik

asit oranını (% 16.0-22.8), (% 17.0 -20.6) linoleik asit oranını (% 6.9-8.5), (% 5.4-8.4) linolenik asit oranını (% 5.15), (% 5.7) olarak saptamışlardır.

Adamsen ve Coffelt (2005), Amerika'da, *C. abyssinica*'nın çiçeklenme modeli üzerine ekim zamanının etkilerini, tohumun kazancını ve yağ içeriğini incelemiş ve Güney-Batı Amerika'nın aşağı çölleri için *C. abyssinica*'nın rotasyonel ürün olarak uygunluğunu tanımlamışlardır. İki yıllık deneme sonunda her iki yılda da Kasım ayında ekilen *C. abyssinica*'dan en iyi verimi elde etmişlerdir. Buna göre 1995 yılında Kasım ayında yapılan ekimlerde Crambe tohum kazancının 242-320 gr/m², bindane ağırlığının 5.5-5.9 gr, yağ konsantrasyonunun 338-364 mg/gr olduğunu belirtmişlerdir. 1997 yılında yapılan ekimlerde ise Crambe tohum kazancını 150-177 gr/m², bindane ağırlığını 6.7-7.0 gr, yağ konsantrasyonunu 450-484 mg/gr olarak tespit etmişlerdir. *C. abyssinica*'nın dikilme zamanının çiçeklenmeyi etkilemediğini, Ekim ve Kasım aylarında yapılan ekimin, Aralık ayına göre daha yüksek yağ içeriği ve tohum ağırlığına neden olduğunu belirtmişlerdir.

Anonim (2005), Erusik asitçe zengin yağların birçok alanda kullanıldığını, pazar tahminlerinin 1990-2040 yıllarında oleo kimyasalların kullanımında erusik asit oranının % 95 olacağını bildirmiştir. Yapılan hayvan deneylerinde, erusik asitin yüksek miktarlarda alınmasının kalp hastalıklarına neden olduğu, yüksek erusik asit düzeyinin kalp kaslarındaki yağ depolarının oluşumunu etkilediği, hayvan sağlığını etkileyen durumun insan sağlığını da etkileyebileceği bildirilmiştir.

Çömlekçiöglü (2005), Kahramanmaraş ili florasından topladığı Crambe türlerini *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria* olarak teşhis etmiş ve bitkileri morfolojik ve kimyasal açıdan incelemiştir. *Crambe orientalis*'in bitki boyunu (91.4 cm), tohum çapı (3.34 mm), bin meyve ağırlığı (17.5 g), meyve ağırlığı (17.5 g), meyve çapı (4.06 mm), bin tohum ağırlığı (9.77 g), meyve yağ oranı (% 11) tohum yağ oranı (% 26), tohumunda erusik asit miktarını (% 39.39), olarak saptamıştır. Morfolojik olarak bitki boyu, dallanma sayısı ve bitki ağırlığı bakımından karşılaştırıldığında *C. tataria*'nın, *Crambe orientalis*'ten daha üstün olduğu, meyve tohum çapları, meyve ve tohumun bindane ağırlığı yönünden ise *Crambe orientalis*'ten daha yüksek veriler elde edildiğini, *Crambe orientalis* ve *C. tataria*'da yağ asidi ana bileşiklerini erusik asitin oluşturduğunu bildirmiştir. Ayrıca *Crambe orientalis*'in tohumunda palmitik asit oranı (% 3.27), oleik asit oranı (% 1.61), linoleik asit oranı (% 1.61), linolenik asit oranı (% 3.27), oleik asit oranı (% 1.61), linoleik asit oranı (% 1.61), linolenik asit oranı (% 3.27),

21.21), olarak saptamıştır. Ayrıca, Crambe bitkisinin sap kısımlarının kâğıt hamuru üretiminde kullanılabileceğini ifade etmiştir.

Ayaz ve ark. (2006), Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde yaptığı çalışmalarda *Brassica oleraceae*'da erusik asit içeriği % 45.7 olarak saptamışlardır.

Pritchard ve ark. (2006), Viktorya'da yaptıkları çalışmada, kolzada (*Brassica napus*) yağ asidi kompozisyonunun bölgelere ve yıllara göre değiştiği, oleik asit içeriğinin % 0.4-60.3 arasında değişirken düşük sıcaklıkların ve az yağışların oleik asit içeriğini azaldığını belirtmişlerdir.

Zanetti ve ark. (2006), Kuzey İtalya'da Brassicaceae familyasına ait Crambe ve 3 farklı Brassica türü ile yüksek erusik asit eldesi (HEAR) amacıyla yürüttükleri denemelerde, başarılı bir üretim için ilk adımın Kolza türlerinde ekimi yapılan bölgeye göre kışlık ve yazlık türlerin seçilmesi gerektiğini, Crambe'nin ise bu Brassica türlerine göre soğuğa daha az dayanıklı olması nedeniyle ilkbaharda ekilmesi gerektiğini ancak, erken ilkbahar ekimlerinin, geç İlkbahar ekimlerine göre daha başarılı olduğunu, her bir genotip için, bitkinin yaşamını sürdürmesini garantiye alması ve çiçeklenme görevini yerine getirmesi için hem soğuklara toleransının hem de soğuklama ihtiyacının bilinmesinin gerekli olduğunu çalışmalarında vurgulamışlardır.

Köybaşı (2008), Çukurova koşullarında yaptığı çalışmada, bir Brassicaceae bitkisi olan Crambe'nin de kış soğuklarından sonra çiçeklendiğini belirtmiştir. *Crambe orientalis*'in yağ oranı bakımından *Crambe tataria*'ya göre daha yüksek, tohum ve meyve verimi bakımından ise *Crambe tataria*'nın *Crambe orientalis*'e göre daha üstün sonuçlar verdiğini gözlemlemiştir. *C. abyssinica*'da verimin *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya göre fazla olmasının nedenlerinden birini, tek yıllık olan bu türde dallanmanın makineli hasadı olumsuz yönde etkilemesinden dolayı bitkilerin sık ekildiğini ve verimdeki artışın birim alandaki bitki sayısının fazla olmasından kaynaklandığını bildirmiştir. *Crambe orientalis*'in ortalama meyve sayısını (2116.4 adet/bitki), ortalama tohum sayısını (1885.8 adet/bitki), meyve ağırlığını (20.61 g), tohum verimini (186.880 kg/da), bin tohum ağırlığını (8.44 g), tohum yağ oranını (% 34.62) olarak tespit etmiştir.

Okhunov ve ark. (2012), Özbekistan'da *Crambe orientalis* L. üzerine yaptıkları çalışmalarında, bitkide fosfolipidler, C vitamini, eser elementler ve sabit yağ olduğunu; tohumları ve meyvesinin sabit yağ açısından zengin olup, palmitik, stearik, oleik, araşık,

araşidonik, erusik, lineolik, linolenik, palmitoleik, lignoserinik, eikazonik, eikosadienoik asit içerdiğini bildirmişlerdir.

Lalas ve ark. (2012), Yunanistan'da Gıda Teknolojisi Merkezi'nde *Crambe abyssinica*'nın yağ asitlerini saptamak üzerine yaptıkları araştırmalarında, erusik asiti % 63.77, oleik asiti % 15.07, linoleik asiti % 13.16, behenik asiti % 2.14, stearik asiti % 0.53 olarak bildirmişlerdir.

Seyis ve ark. (2012), Bozok Üniversitesinde hazırladıkları derlemede, *Crambe*'nin tipik bir Cruciferae çiçek yapısında olup, bitkinin arılar tarafından ziyaret edilmesini sağlayan, bol miktarda nektar salgılayan nektar bezlerine sahip 4 tane uzun ve 2 tane kısa antere sahip olduğunu, bu nedenle yabancı döllemenin de hakim olduğunu belirtmişlerdir. *Crambe*'nin çok dallanan bir bitki olmasından dolayı olgunlaşma süresinin farklı olması ve bu dönemi uzatması nedeniyle mekanik hasatta bir dezavantaj oluşturduğunu, mekanize edilmiş ticari üretimde 20-30 cm'lik sıra arası mesafe ile en yüksek verimin elde edildiğini çiçeklenme ve olgunlaşma periyodunun kıaldığını bildirmişlerdir. *Crambe* yağının kolza, yarfıstığı, pamuk, ayçiçeği, soya fasulyesi, keten ve ketencikten çoklu doymamış yağ aside konsantrasyonunun daha düşük, tekli doymamış yağ asidi konsantrasyonunun ise daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. *Crambe* tohumunun nem oranının % 25-35 olduğunda hasat edilebileceğini, tohumdaki nem oranının % 12- 15'in altına düştüğü durumlarda ise kabuğun zarar görüp tohumun yağ içeriğini etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Hasat öncesi yağışların mantar hastalıkların artmasına neden olduğunu, tohumlarda fungal etmenlerin varlığını azaltmak ve yüksek yağ oranı nedeniyle depolama sırasında kızışmayı ve yağın oksidasyon yoluyla bozulmasını önlemek için nem oranı yüksek olan tohumların hasat sonrasında kurutulmasına dikkat çekmişlerdir.

Okhunov ve ark. (2013), Özbekistan'da yaptıkları çalışmalarında, *Crambain* adı verilen yeni bir alkaloidi, *Crambe* cinsinin *C.kostchyana Boiss.* ve *C. orientalis L.* türlerindeki toplam alkaloidlerden izole etmişlerdir.

Bukhari ve ark. (2013), Pakistan Karaçi Üniversitesi Enstitüsün'de, farklı *Crambe* türlerinin farmakolojik özelliklerini değerlendirmek için yaptıkları çalışmalarında, *Crambe orientalis*'in tohum çimlenmesini önlediğini, fitotoksik etki gösterdiğini, *Crambe abyssinica*'nın membran aktif bileşikler içerdiğini, *Crambe*

cordifolia'nın ise aminoasitleri, büyüme faktörlerini, aynı zamanda kaempferol glikozitleri gibi bazı önemli flavonoidleri içerdiklerini bildirmişlerdir.

Oliveria ve Silva (2013), Sao Paulo Üniversitesinde yaptıkları çalışmalarında *Crambe abyssinica* tohumlarında erusik asit miktarını % 57.2, palmitik asit oranını % 2, oleik asit miktarını % 17.2 linoleik asit miktarını % 8.2, linolenik asit miktarını % 5.0 olarak tespit etmişlerdir.

Arslan ve ark. (2015), *Crambe* genotiplerinin bazı bitkisel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Ankara koşullarında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Araştırma ve Uygulama tarlasında 2013 yılında yürüttükleri çalışmada, materyal olarak ABD Ulusal Gen Bankası'ndan temin edilen 82 adet *Crambe* (*Crambe hispanica subsp. abyssinica*) genotipinden elde edilen verileri kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre sapa kalkma gün sayısı 41 gün, bin dane ağırlığı 6.6 g, bitki başına tohum verimi 2,3 g/bitki, tohumda yağ oranı % 13.4, erusik asit oranı % 54, oleik asit oranı % 14.35, linoleik asit oranı % 941 ve linolenik asit oranı % 7.59 olarak saptamışlardır.

Acar Gökçe (2015), Niğde ili florasında topladığı *Crambe* türlerini *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria* olarak teşhis etmiş ve bitkileri morfolojik ve kimyasal açıdan incelemiştir. *Crambe* bitkisinin tohum ve meyvedeki sabit yağlar GC ile incelenmiştir. *Crambe orientalis* morfolojik özellikleri sırasıyla ortalamaları bitki boyu 95.21 cm, ana dal sayısı 2.94 adet, ilk dallanma yüksekliği 21.31 cm, ilk meyve yüksekliği 43.26cm, bitki başına meyve sayısı 3534.21 adet bitki başına tohum sayısı 2486,05 adet, bitki başına meyve ağırlığı 33.78 g, bitki başına tohum ağırlığı 23.76 g meyve çapı 2.97 mm, tohum çapı 2.08 mm, bin meyve ağırlığı 9.18 g, bin tohum ağırlığı 5.95 g olarak belirlemiştir. Ayrıca meyve yağ oranı %17.89 tohum yağ oranını %29.77, meyvede sabit yağ miktarı 0.95 g, tohumda sabit yağ miktarı 1.49 olarak belirlemiştir. Ayrıca *Crambe orientalis*' in yağ bileşenlerini sırasıyla ortalamaları meyvede erusik asit oranı % 33. 95, tohumda erusik asit oranı %35.23, meyvede palmitik asit oranı %2. 65, tohumda palmitik asit oranı %2.37, meyvede oleik asit oranı %21.55, tohumda oleik asit oranı %21.63, meyvede linoleik asit oranı %11.65, tohumda linoleik asit oranı %7.20 olarak belirlemiştir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada Van ili florasında doğal yayılış gösterdiği belirlenen *Crambe orientalis* bitkisinin yetiştiği ortamlardan toplanması amacıyla üç farklı lokasyonda (Erciş, Van Merkez ve Gevaş) vejetasyon süresince (Nisan-Ağustos) arazi sörvey çalışmaları yapılmıştır. Çiçeklenme dönemi olan Mayıs ayında yapılan arazi sörvey çalışmalarında belirlenen bitkiler etiketlenilip, bitkilerin doğadan toplanması aşamasında, tohum olgunlaşma dönemi göz önünde bulundurularak Temmuz-Ağustos aylarında üç farklı lokasyonun 1750-2000 m rakımları arasında bulunan 39 ayrı noktasından toplama işlemi gerçekleştirilmiştir. Araziden toplanan bitkilerin alındıkları yerlerin konumları ve yükselteleri GPS (Küresel Konumlandırma Sistemi) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Toplanan *Crambe* bitkilerinin sistematik olarak doğru teşhis edilmesinde, Davis (1965) ve Prina (2009)'nın teşhis anahtarları kullanılarak Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen ve Eğitim Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyelerinden yardım alınmıştır.

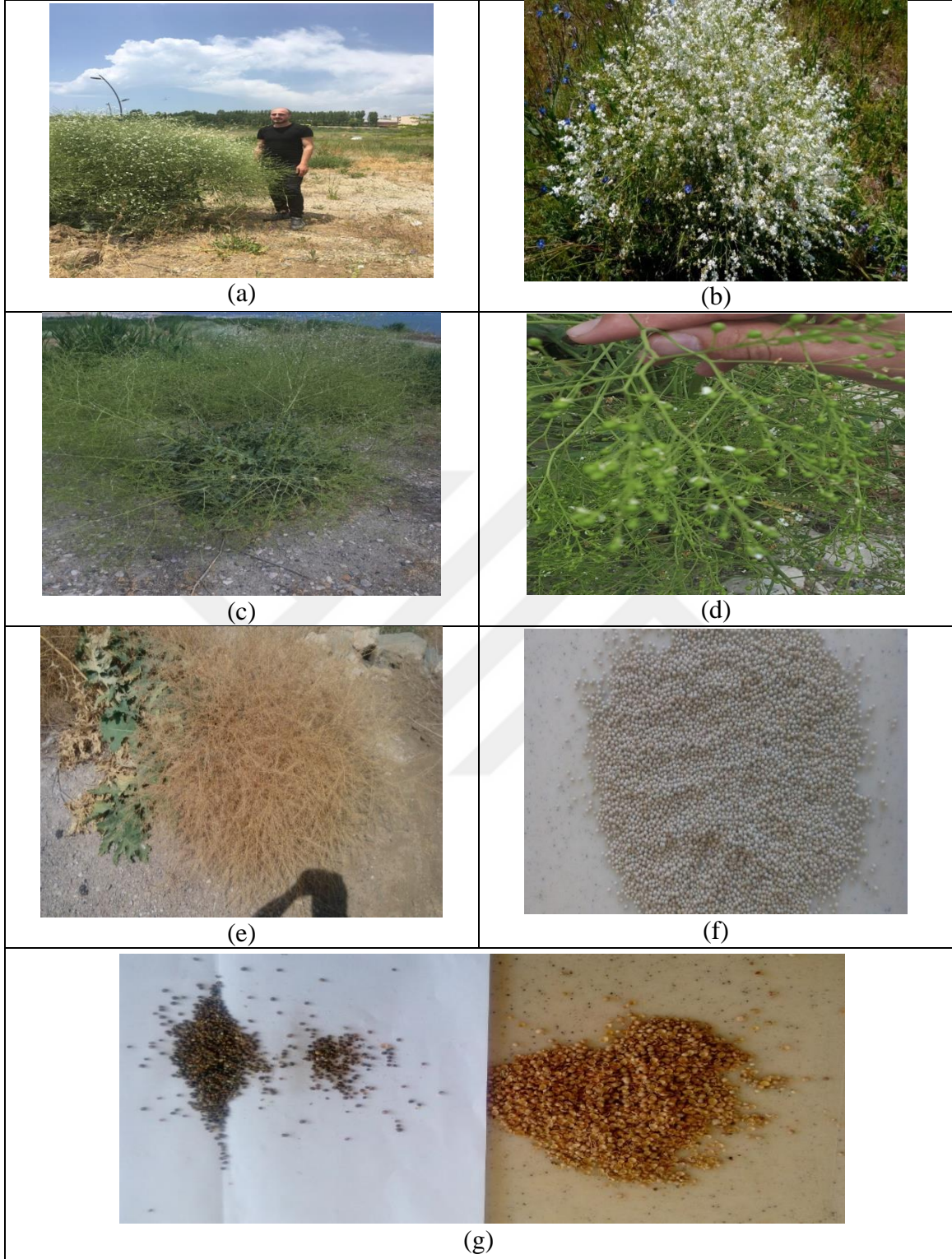
Bu çalışmada incelenen *Crambe orientalis*, Van ili florasında (Erciş, Van Merkez ve Gevaş) doğal yayılış gösterdikleri lokasyonlardan 2018 yılı Temmuz-Ağustos ayları arasında yapılan seyahatlerde toplanmıştır. *C. orientalis* var. *orientalis* Erciş (38°53'39''K ve 43°33'11''D), Van Merkez (38°33'40''K ve 43°16'52''D) ve Gevaş (38°18'48''K ve 43°04'44''D) lokasyonlarında 1750-2000 m yükseklikten toplanmıştır.

Araştırma materyali olan *Crambe orientalis*'in Davis (1965)' e göre yayılış alanı Doğu ve İç Anadolu kısmen de Güney Doğu Anadolu bölgesidir. *C. orientalis* L. çok yıllık, gövde uzunluğu 40–120 cm arasında değişen ve çok dallanan bir bitkidir. Çiçek renkleri beyaz ve geniş dallanmış çiçek durumuna sahip olup, çiçeklenmesi 5–7 aylar arasındadır. Yaprakları gerek şekil, gerekse büyüklük itibarıyla bitkinin alt ve üst kısımlarında farklılık göstermektedir. Alt yapraklar oblong, lanseolat, kaba loblu, dişli veya sık pinnatisek iken üst yapraklar daha küçük, düz, kısa saplıdır. Petaller beyaz, nadiren sarı renkte olup eni boyuna eşittir. Meyve sapsı 4–8 mm, meyve 3.5–4

mm'dir. Her bir çiçekten bir tohum meydana gelmektedir. Tohum açık kahve renkli ve yuvarlak şekillidir. Yayılış alanları kültür sahaları, terkedilmiş sahalar, kurak yüzeyler, yol kenarları, tarla kenarlarıdır. Yayılış yükseltisi 500–2800 m'dir (Davis, 1965).

C. orientalis var. orientalis'in doğadaki genel görüntüleri, çiçek ve tohumlarına ilişkin görüntüler Şekil 3.1'de verilmiştir.





Şekil 3.1. *Crambe orientalis* L.'te (a) etiketleme (b) çiçeklenme dönemi (c) yapraklar (d) tohum olgunlaşma dönemi (e) olgunluk dönemi (f) meyveler (g) meyve ve tohumlar.

3.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

3.2.1. Van- Merkez İklim Özellikleri

Doğu Anadolu bölgesinin güneydoğusunda yer alan Van bölümü, ortalama yüksekliği 1750-2200 metreye ulaşan yüksek bir alandır. Sert ve uzun kışların hüküm sürdüğü bu yüksek bölümü içinde nisbeten alçak kısımlar, özellikle Van gölü kıyılarında yer alan ovalar kışların çok şiddetli olmadığı çukur alanlardır. Van Merkez, Van Gölü'nün doğusunda bulunan ve göl ile Erek dağı arasında uzanan, yüksekliği 1650-1850 m.'ye sahip bir yerdir. Van merkezde kışlar gölün yumuşatıcı etkisinden dolayı şiddetli geçmediği gibi yazlar da o kadar sıcak değildir. Lokasyonda en soğuk ay olan ocak ayının ortalama sıcaklığı -3.5°C , en sıcak ay olan temmuz ayının ortalama sıcaklığı 22°C kadardır. Van gölünün güney ve güneybatısında yer alan yüksek sıradağların, genellikle güneybatıdan gelen nemli hava kütlelerini engellemesi nedeniyle Van Merkez, Türkiye'nin ve Doğu Anadolu'nun en az yağış alan yerlerinden biridir. Van Merkez'e düşen yıllık ortalama yağış miktarı ancak 384 mm'dir. Karasal tip yağış rejiminin görüldüğü lokasyonda ilkbahar yılın en yağışlı mevsimi, tropikal hava kütesinin hâkim bulunduğu yaz ise yılın en az yağışlı mevsimidir. Yıllık kuraklık indisi 20 olan Van merkezde, yılın 4 ayı (ocak, şubat, mart, nisan) nemli, 4 ayı (mayıs, ekim, kasım, aralık) az nemli, geriye kalan 4 ayı ise (haziran, temmuz, ağustos, eylül) çok kurak geçer (Kalelioğlu, 2018).

3.2.2. Gevaş İlçesi İklim Özellikleri

Gevaş ilçesinin iklimi ılıman geçmektedir. Yağış miktarı yıllık ortalama 500 mm'dir. Ağustos, 6 mm yağışla yılın en kurak ayıdır. Ortalama 77 mm yağış miktarıyla en fazla yağış Mayıs ayında görülmektedir. Gevaş ilçesinin yıllık ortalama sıcaklığı 10°C 'dir. Temmuz 21.6°C sıcaklıkla yılın en sıcak ayıdır. Yılın en düşük ortalaması Ocak ayında ortalama sıcaklık olarak -2°C 'dir (Anonim 2017).

3.2.3. Erciş İlçesi İklim Özellikleri

Erciş'te iklim ılıman geçmektedir. Kış ayları en çok yağışın düştüğü aylardır. Yağış miktarı yıllık ortalama 466 mm'dir. Ağustos, ortalama 2.3 mm yağışla yılın en kurak ayıdır, en fazla yağış ise Mayıs ayında görülmektedir. Erciş ilçesinin yıllık ortalama sıcaklığı 8.5 °C 'dir. Temmuz ayı 21.8 °C sıcaklıkla yılın en sıcak ayı olup, en soğuk ayı ise ortalama -4.9 °C sıcaklık ile Ocaktır (Anonim 2017).

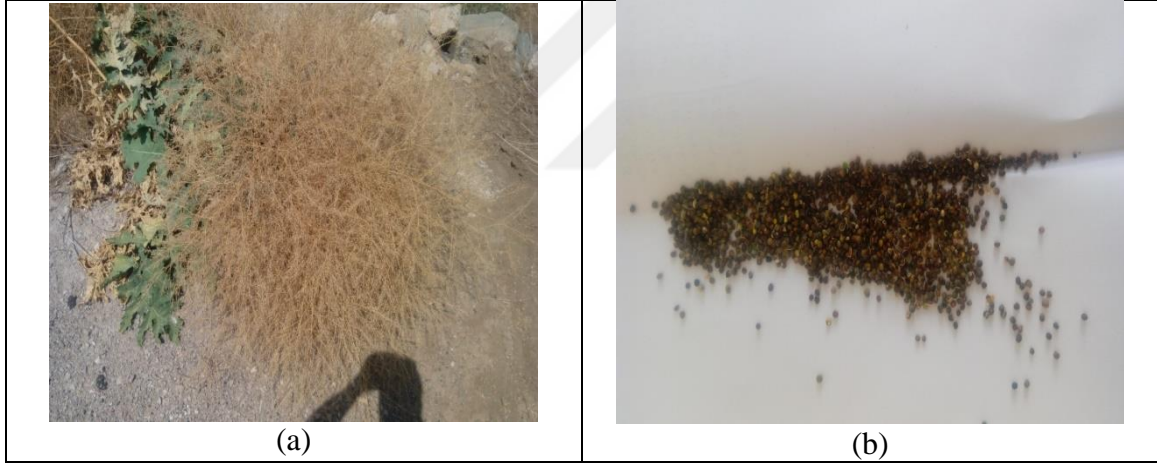
Araştırmanın yürütüldüğü her üç lokasyonda yetişme sezonu boyunca 2018 yılına ait bazı önemli iklim değerleri ve uzun yıllar ortalamaları Çizelgeleri 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Gevaş, Erciş ilçesi ve Van ilinin 2018 yılına ait bazı iklim değerleri ve uzun yıllar ortalamaları (UYO,1988-2018)

Aylar	Gevaş					
	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Nisbi Nem (%)	
	2018	UYO	2018	UYO	2018	UYO
Nisan	44.6	60.1	9.3	8.1	56.3	58.8
Mayıs	10.4	77.8	12.5	12.7	72.1	58.2
Haziran	33.0	23.1	17.6	17.6	57.9	52.5
Temmuz	1.0	8.1	22.9	21.5	37.7	48.0
Ağustos	-	6.0	22.2	21.2	46.1	47.1
Eylül	2.4	13.7	18.1	16.7	47.0	50.2
Toplam	91.4	188.8	-	-	-	-
Ortalama			17.1	16.3	52.85	52.4
Aylar	Erciş					
	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Nisbi Nem (%)	
	2018	UYO	2018	UYO	2018	UYO
Nisan	24.8	49.2	9.8	7.3	51.7	62.5
Mayıs	68.4	62.2	13.7	12.3	61.6	61.2
Haziran	17.4	17.1	18.9	17.6	48.8	54.8
Temmuz	1.2	2.1	24.2	21.8	33.2	51.5
Ağustos	1.0	2.4	23.8	21.5	37.5	52.9
Eylül	-	8.0	18.6	16.1	41.1	57.6
Toplam	112.8	141.0	-	-	-	-
Ortalama			18.1	16.1	45.6	56.7
Aylar	Van					
	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Nisbi Nem (%)	
	2018	UYO	2018	UYO	2018	UYO
Nisan	33.4	57.2	10.2	8.4	51.7	58.9
Mayıs	73.5	46.6	14.3	13.3	58.7	55.1
Haziran	24.4	18.9	19.5	18.6	45.6	47.2
Temmuz	-	7.3	24.8	22.7	30.5	42.6
Ağustos	0.2	7.4	23.6	22.7	42.0	41.0
Eylül	0.5	21.0	19.8	18.2	40.1	44.0
Toplam	132.0	158.4	-	-	-	-
Ortalama			18.7	17.9	44.7	48.1

3.3. Yöntem

Araştırma 2018 yılında Van ilinde 3 farklı lokasyonda (Erciş, Van Merkez, Gevaş) yürütülmüş ve her bir lokasyonda doğal floradan Nisan ayında yapılan seyahatlerde belirlenmiş 13'er adet olmak üzere toplamda 39 adet bitki Temmuz ayında toplanmıştır. 9 Nisan 2018'de Crambe bitkileri rozet yaprak dönemindeyken Van Merkez ile Erciş ve Gevaş ilçeleri ziyaret edilmiş ve 3 lokasyon belirlenmiştir. 8 Mayıs 2018 tarihinde daha önce belirlenen lokasyonlar tekrar ziyaret edilmiş ve bitkiler çiçeklenme dönemindeyken etiketlenmiştir. 7 Haziran 2018 tarihinde yapılan seyahatte etiketlenen bitkilerin meyve bağlama döneminde olduğu 29 Haziran 2018 tarihinde ise tohumların olgunlaşmaya başladığı gözlemlenmiştir. 27 Temmuz 2018 tarihinde bölge son kez ziyaret edilerek tohumların koyu kahverengiye döndüğü olgunlaşma döneminde bitkiler hasat edilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. *Crambe orientalis* L.'te (a) olgunluk dönemi (b) olgun tohumlar.

3.4. İncelenen Özellikler

3.4.1. Bitki Boyu (cm)

Gevaş, Erciş ve Van Merkez lokasyonlarından rastgele alınan 13'er adet bitkinin, toprak seviyesinden başlayarak bitkinin en üst noktasına kadar olan bitki boyu yüksekliği ölçülerek ortalaması alınmıştır.

3.4.2. Ana Dal Sayısı (adet/bitki)

Gevaş, Erciş ve Van Merkez lokasyonlarından rastgele alınan 13'er adet bitkinin ana sapa bağlı dal sayısı (1. derecedeki dallar) adedi sayılıp ortalaması alınarak bitki başına ana dal sayısı hesaplanmıştır.

3.4.3. İlk Dallanma Yüksekliği (cm)

Gevaş, Erciş ve Van Merkez lokasyonlarından rastgele alınan 13'er adet bitkinin toprak seviyesinden itibaren ilk dallanma yüksekliği ölçülüp, ortalamaları alınmıştır.

3.4.4. Bitki başına meyve ağırlığı (g/bitki)

Gevaş, Erciş ve Van Merkez lokasyonlarından rastgele alınan 13'er adet bitkinin ayrı ayrı meyveleri hassas terazide tartılıp, bitki başına düşen meyve ağırlığı hesaplanmıştır.

3.4.5. 1000 Meyve ağırlığı (g)

Gevaş, Erciş ve Van Merkez lokasyonlarından rastgele alınan 13'er adet bitkinin ayrı ayrı 4 kez 100 adet meyvesi sayılarak ağırlıkları tartılmıştır. Ortalamaları alındıktan sonra 10 ile çarpılıp g olarak ifade edilmiştir.

3.4.6. Meyve çapı (mm)

Pediselin meyve ile birleştiği nokta ile meyvenin en uç noktası arasındaki mesafe meyve büyüklüğü olarak ölçülmüştür. Her çalışma alanı için ayrı ayrı 4 kez 100 adet meyve rasgele seçilerek kumpas ile ölçüldükten sonra ortalamaları alınarak mm olarak ifade edilmiştir.



Şekil 3.3. *Crambe orientalis*'te meyve çapı ölçümü.

3.4.7. Tohum çapı (mm)

Gevaş, Erciş ve Van Merkez lokasyonlarından rastgele alınan 13'er adet bitkiden ayrı ayrı 4 kez 100 adet tohum rasgele seçilmiş ve kumpas ile ölçüldükten sonra ortalamaları alınarak mm olarak ifade edilmiştir.



Şekil 3.4. *Crambe orientalis*'te tohum çapı ölçümü.

3.4.8. Bitki başına tohum sayısı (adet/bitki)

Gevaş, Erciş ve Van Merkez lokasyonlarından rastgele alınan 13'er adet bitkinin ayrı ayrı meyveleri kabuklarından temizlendikten sonra tohumları sayılıp, bitki başına düşen tohum sayısı hesaplanmıştır.



Şekil 3.5. *Crambe orientalis*'te meyve kabuğunun temizlenmesi.

3.4.9. 1000 tohum ağırlığı (g)

Gevaş, Erciş ve Van Merkez lokasyonlarından rastgele alınan 13'er adet bitkinin ayrı ayrı 4 kez 100 adet tohumu rasgele seçilmiş, bunların ağırlıkları hassas terazide tartılıp, ortalamaları alındıktan sonra 10 ile çarpılıp g olarak ifade edilmiştir.

3.4.10. Bitki başına tohum ağırlığı (g/bitki)

Gevaş, Erciş ve Van Merkez lokasyonlarından rastgele alınan 13'er adet bitkinin ayrı ayrı meyve kabukları temizlendikten sonra tohumlar hassas terazide tartılıp, bitki başına düşen tohum ağırlığı hesaplanmıştır.

3.4.11. Ham yağ oranı (%)

Crambe bitkisinin tohum ve meyveleri ayrı ayrı öğütülerek Soxhlet prensibine göre hem tohumda hem de meyvede yağ analizi yapılmıştır. Yağ eldesi, Hitit Üniversitesi Bilimsel Teknik Uygulama ve Araştırma Merkezi (HÜBTUAM) Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Öğütülmüş örneklerden 4-7 g arası miktarlar alınarak, soxhlet yöntemi ile hekzan çözücüsü yardımıyla 6 saat boyunca ekstraksiyon işlemi (soxhlet yöntemi) gerçekleştirilmiştir. Önceden darası alınmış balon içerisinde oluşan hekzan-yağ karışımının çözücüsü, evaporatör (Döner Buharlaştırıcı) ile uzaklaştırılmıştır. Elde edilen kısımda hekzan kalıntısı olmaması için 90°C sıcaklığa ayarlanmış etüv içerisinde 1 saat bekletilmiş ve daha sonra desikatör içerisinde numuneler soğumaya bırakılmıştır. Sabit tartıma getirilen balonlar tartılarak hesaplamalar gerçekleştirilmiştir.

3.4.12. Yağ Bileşenleri (%)

Meyve ve tohumlardan elde edilen yağların yağ asidi kompozisyonu Hitit Üniversitesi Bilimsel Teknik Uygulama ve Araştırma Merkezi (HÜBTUAM) Laboratuvarı'nda Gaz Kromatografisi-Alev İyonizasyon Detektörü (GC-FID) ile analiz edilerek belirlenmiştir. Bu amaçla yaklaşık 20 mg yağ örneklerinden alınıp 5 ml hekzan içerisinde çözülmüştür. Metil esteri oluşturmak amacıyla, 5 ml Metanol içerisinde hazırlanmış 2N KOH (Potasyum Hidroksit) ilave edilerek kuvvetlice karıştırılmıştır. Üst faz filtre edilerek Gaz Kromatografisi-Alev İyonizasyon Detektörü (GC-FID) ile test edilmiştir. Test koşulları Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Numune Bilgileri ve Test koşulları

Ürün Adı	<i>C.orientalis</i> Tohumu ve Yağı	
Ürün Malzemesi	Sıvı	
Flow Rate	1 ml/dk –He (Helyum)	
Kolon Özellikleri	Rtx-2330,30 meter, 0,25mm İD, 0,2 µm df	
Analiz Süresi	65 dk	
Enjeksiyon Bloğu Sıcaklığı	250 °C	
FID Sıcaklığı	260 °C	
Sıcaklık Programı		
Artış Hızı (°C/dk)	Sıcaklık (°C)	Bekleme Süresi
	70	2,00
4,00	120	0,00
2,00	180	3,00
4,00	200	3,00
7,00	230	5,21

3.5. Verilerin Değerlendirilmesi

İncelenen özelliklere ait verilerin istatistiksel değerlendirilmesi için, tüm verileri SSPS paket programında t testi analizi ile yapılmıştır.



4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu (cm)

Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda bitki boyuna ait oneway testi varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1’de, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.2’ de verilmiştir. Araştırmada bitki boyu bakımından lokasyonlar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark görülmemiştir. *Crambe orientalis*’in ortalama bitki boyu değerleri Van Merkez’de 134.15 cm, Gevaş ilçesinde 136.69 cm ve Erciş ilçesinde 145.08 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.1. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*’in bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	16.175		4.486			
Gevaş	13	12.638	38	3.505	424.795	2.393 ^{öd}	0.106
Erciş	13	10.547		2.925			

^{öd}: Önemli değil

Çizelge 4.2. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*’in bitki boyuna (cm) ait ortalama değerleri

Bitki No	Merkez	Gevaş	Erciş
1	130	145	150
2	138	130	150
3	115	112	150
4	150	150	120
5	130	160	150
6	150	140	140
7	140	130	154
8	145	140	150
9	105	130	147
10	164	130	130
11	117	125	140
12	130	135	145
13	130	150	160
Ortalama	134.15	136.69	145.08

Konu ile ilgili çeşitli floralarda yapılan çalışmalarda *Crambe* bitkisinin bitki boyunu; Davis (1965) 80 cm, Keskiner (1992) 72.5 cm, Çömlekçioğlu (2005) 91.4 cm, Acar Gökçe (2015) 95.21 cm olarak belirlemişlerdir. Tansı ve ark., (2003) ise doğada farklı lokasyonlardan elde ettikleri *Crambe orientalis*'in bitki boyunun 74.87-141.83cm arasında değiştiğini bildirmişleridir.

Ayrıca araştırmacılar diğer *Crambe* türlerinde bitki boyunu sırasıyla; Wang ve ark.,(2000) 110 cm, Mastebroek ve Lange (1997) 123.5cm, Laghetti ve ark., (1995) 94.5 cm, Schuster (1992) 100 cm olarak tespit etmişlerdir.

4.2. Bitki Başına Ana Dal Sayısı (adet/bitki)

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda bitki başına ana dal sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3'de, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.4' de sunulmuştur. Çizelge 4.3. incelendiğinde, bitki başına ana dal sayısı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir. *Crambe orientalis*'in ortalama bitki başına ana dal sayısı değerleri Van Merkez'de 2.23 adet/bitki, Gevaş ilçesinde 1.54 adet/bitki ve Erciş ilçesinde 2.08 adet/bitki olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.3. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in bitki başına ana dal sayısına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	1.013		0.281			
Gevaş	13	0.660	38	0.183	1.718	1.905 ^{öd}	0.163
Erciş	13	1.115		0.309			

**P<0.01 düzeyinde önemlidir. ^{öd}: Önemli değil

Çizelge 4.4. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in bitki başına ana dal sayısına (adet/bitki) ait ortalama değerleri

Bitki No	Merkez	Gevaş	Erciş
1	4	2	5
2	3	1	3
3	2	1	3
4	2	1	2
5	2	1	2
6	2	2	1
7	3	2	2
8	1	1	2
9	1	1	2
10	4	2	1
11	2	2	2
12	2	1	1
13	1	3	1
Ortalama	2.23	1.54	2.08

Crambe bitkisinde iklim ve toprak verimliliğine bağlı olarak bitkideki dallanma ve tohum sayısının değiştiği bilinmektedir (Weiss, 2000). *Crambe orientalis* bitkisinde ana dal sayısını Çukurova koşullarında Tansı ve ark., (2003) 1.82 adet/bitki; Niğde koşullarında Acar Gökçe (2015) 2.94 adet/bitki olarak tespit etmişlerdir. Araştırma bulguları sözkonusu araştırmacıların sonuçlarıyla uyum göstermektedir.

4.3. İlk dallanma Yüksekliği (cm)

Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda ilk dallanma yüksekliğine ait oneway testi varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5'te, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.6' da verilmiştir. Araştırmada lokasyonda ilk dallanma yüksekliği bakımından lokasyonlar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark görülmemiştir (Çizelge 4.5). *Crambe orientalis*'in ortalama ilk dallanma yüksekliği değerleri Van Merkez'de 11.69 cm, Gevaş ilçesinde 9.62 cm ve Erciş ilçesinde 12.00 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4 .5. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in ilk dallanma yüksekliğine ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	5.329		1.478			
Gevaş	13	2.103	38	0.583	21.872	1.091 ^{öd}	0.347
Erciş	13	5.228		1.450			

**P<0.01 düzeyinde önemlidir. ^{öd}: Önemli değil

Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda *Crambe* bitkisinin ilk dallanma yüksekliğini; Tansı ve ark., (2003) Çukurova koşullarında 11.48 cm olarak, Acar Gökçe (2015) ise Niğde koşullarında 21.31 cm olarak tespit etmişleridir.

Çizelge 4.6. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in ilk dallanma yüksekliğine (cm) ait ortalama değerleri

Bitki no	Merkez	Gevaş	Erciş
1	10	12	14
2	8	11	20
3	7	12	23
4	27	10	6
5	10	9	11
6	12	12	9
7	8	10	9
8	15	8	8
9	7	12	7
10	14	8	8
11	11	6	11
12	9	7	17
13	14	8	13
Ortalama	11.69	9.62	12.00

İlk dallanma yüksekliği bitkinin ilk oluşan meyve yüksekliğinde de etkili olduğu için makinalı hasatta önem kazanmaktadır. *Crambe* bitkisi çok dallandığı için olgunlaşma süresini uzatması mekanik hasatta dezavantaj oluşturmaktadır. Mekanize edilmiş bir ticari üretimde 20-30 cm'lik sıra arası mesafe önerilmektedir. Bu durumda en yüksek verim alınmakta, olgunlaşma ve çiçeklenme periyodu kısalmaktadır (Seyis ve ark., 2012).

4.4. Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g/bitki)

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda bitki başına meyve ağırlığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7’de, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.8’ de verilmiştir. Çizelge 4.7. incelendiğinde, bitki başına meyve ağırlığı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Van ilinde lokasyonlar arasında en yüksek ortalama bitki başına meyve ağırlığı değerleri 146.96 g/bitki ve 118.24 g/bitki ile sırasıyla Van Merkez ve Erciş lokasyonlarından elde edilirken, en düşük değeri 67.40 g/bitki ile Gevaş ilçesinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.7. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*’in bitki başına meyve ağırlığına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	63.8970		17.7218			
Gevaş	13	44.5928	38	12.3678	21098.863	8.083**	0.001
Erciş	13	41.9460		11.6337			

** $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir. ^{öd}: Önemli değil

Çizelge 4.8. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*’in bitki başına meyve ağırlığına (g/bitki) ait ortalama değerler*

Bitki no	Merkez	Gevaş	Erciş
1	210.9	73.9	152.3
2	169.1	54.9	94.0
3	96.7	52.1	87.3
4	139.4	19.9	58.8
5	91.2	45.0	106.2
6	105.4	45.0	103.8
7	202.7	84.1	182.4
8	171.4	74.3	193.7
9	92.2	69.8	170.3
10	298.6	39.6	94.6
11	150.5	58.2	92.8
12	68.1	54.9	91.4
13	114.3	204.6	109.6
Ortalama	146.96a	67.40b	118.24a

*Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

Doğal olarak tek veya çok yıllık yetişen *Crambe orientalis*'in bitki başına meyve ağırlıkları iklim koşulları, çiçeklenme durumu ve dallanma durumuna bağlı olarak farklılık göstermektedir. Tansı ve ark.,(2003), Çukurova koşullarında *Crambe orientalis* bitkisinde bitki başına meyve ağırlığını 85.1 g/bitki; Çömlekçioğlu (2005) 17.5 g/bitki; Acar Gökçe (2015) 33.78 g/bitki; Köybaşı (2008) 20.61 g/bitki olarak tespit etmişlerdir. Araştırmada söz konusu araştırmacıların sonuçlarına göre daha yüksek elde edilen meyve ağırlıklarının Van ilinin iklim özelliklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nitekim Warwick ve ark., (2005)'da, soğuk iklimin egemen olduğu bölgelerde doğal yayılış alanına sahip olan *Crambe orientalis* bitkisinin genç fidelerinin -4 °C ve -6 °C'ye kadar olan düşük sıcaklıklara tolerans sağladıkları halde yüksek derecedeki sıcaklıklara özellikle çiçeklenme döneminde dayanamadıklarını belirtmişlerdir. Pathak ve ark., (1973) ise çiçeklenme devresinde görülen yüksek sıcaklıkların (30-35 °C) bu bitkilerde meyve ve tohum oluşumuna negatif yönde etki ettiğini bildirmişlerdir.

4.5. Bin Meyve Ağırlığı (g)

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda bin meyve ağırlığı ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9' de, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.10' da verilmiştir. Çizelge 4.9. incelendiğinde, bin meyve ağırlığı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. *Crambe orientalis*'in en yüksek bin meyve ağırlığı Van Merkez'de (11.80 g) elde edilirken, bunu sırasıyla Erciş (10.97 g) ve Gevaş (9.99 g) ilçeleri izlemiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.9. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in bin meyve ağırlığına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	0.57583		0.15971			
Gevaş	13	1.25929	38	0.34926	10.709	11.492	0.000**
Erciş	13	0.93718		0.25993			

** $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir. ^{öd}: Önemli değil

Soğuk iklimin egemen olduğu bölgelerde doğal yayılış alanına sahip olan *Crambe orientalis* bitkisinin meyve ve tohum oluşumu üzerine etkili olan ekolojik koşullar göz önünde bulundurularak (Warwick ve ark., 2005; Pathak ve ark., 1973), konu ile ilgili olarak farklı ekolojilerde yürütülen çalışmalarda *Crambe orientalis* bitkisinde bin meyve ağırlığını Acar Gökçe (2015) 9.18 g, Çömlekçioğlu (2005) 17.5 g, Tansı ve ark., (2003) 18.03 g, ve Köybaşı (2008) 15.04 g olarak tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.10. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in bin meyve ağırlığına (g) ait ortalama değerler*

Bitki no	Merkez	Gevaş	Erciş
1	11.14	9.13	10.16
2	11.53	10.01	10.37
3	11.54	10.13	9.76
4	12.04	7.11	9.81
5	12.16	10.21	10.21
6	11.81	11.09	12.30
7	12.43	10.76	12.06
8	12.61	8.76	12.41
9	10.96	9.37	11.93
10	12.49	10.33	10.61
11	12.08	9.56	10.97
12	10.85	11.78	10.89
13	11.81	11.64	11.19
Ortalama	11.80a	9.99c	10.97b

*Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

4.6. Meyve Çapı (mm)

Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda meyve çapına ait oneway testi varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11'te, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.12' da verilmiştir.

Çizelge 4.11. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in meyve çapına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	0.17414		0.04830			
Gevaş	13	0.33388	38	0.09260	0.023	0.181 ^{öd}	0.835
Erciş	13	0.49189		0.13643			

**P<0.01 düzeyinde önemlidir. ^{öd}: Önemli değil

Araştırmada lokasyonlar arasında meyve çapı bakımından görülen farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.11). *Crambe orientalis*'in ortalama meyve çapı değerleri Van Merkez'de 3.35 mm, Gevaş ilçesinde 3.42 mm ve Erciş ilçesinde 3.41 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda *Crambe orientalis*'in ortalama meyve çapını Acar Gökçe (2015) 2.97 mm, Tansı ve Ark., (2003) 2.48 mm, Davis (1965) 3.75 mm, Çömlekçioğlu (2005) 4.06 mm ve Kürşat (1999) 4.05 mm olarak tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.12. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in meyve çapına (mm) ait ortalama değerler

Bitki no	Merkez	Gevaş	Erciş
1	3.06	2.76	2.55
2	3.22	3.58	2.66
3	3.37	3.97	3.47
4	3.47	2.98	2.71
5	3.16	3.45	3.74
6	3.38	3.43	3.99
7	3.54	3.51	3.69
8	3.71	3.24	3.78
9	3.37	3.24	3.77
10	3.33	3.38	3.53
11	3.21	3.52	3.44
12	3.26	3.94	3.18
13	3.48	3.58	3.91
Ortalama	3.35	3.42	3.41

4.7. Tohum Çapı (mm)

Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda tohum çapına ait oneway testi varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13'te,

elde edilen ortalama değerler ise izelge 4.14' da verilmiştir. *Crambe orientalis*'in ortalama tohum çapı değerleri Van Merkez'de 2.60 mm, Gevaş ilçesinde 2.61 mm ve Erciş ilçesinde 2.71 mm olarak belirlenmiş ve aralarında görülen farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (izelge 4.13 ve izelge 4.14).

Çizelge 4.13. Van ili doğal florasında c farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohum çapına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	rnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	0.21095		0.05851			
Gevaş	13	0.34988	38	0.09704	0.055	0.526 ^{d}	0.596
Erciş	13	0.38455		0.10666			

**P<0.01 düzeyinde önemlidir. ^{d}: nemli değil

Weiss (2000), *Crambe*'nin kendine has bir dallanma alışkanlığından dolayı popülasyondaki varyasyonun geniş olduğunu dolayısıyla tohum olgunlaşma süresinin çok uzun bir periyotta yayılmasının mekanizasyonda dezavantaj oluşturacağını belirtmektedir. Toplanan bitkilerden tohum çapı bakımından tespit edilen farklılıklar aşağıdan yukarılara doğru uzun bir sürede olgunlaşan ve farklı zamanlarda yetişen meyvelerden kaynaklandığı bildirilmektedir. Konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda *Crambe orientalis*'te tohum çapı 1.59-3.34 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Acar Gökçe, 2015; Tansı ve ark., 2003; mlekioğlu, 2005).

Çizelge 4.14. Van ili doğal florasında c farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohum çapına (mm) ait ortalama değerler

Bitki No	Merkez	Gevaş	Erciş
1	2.34	1.84	2.12
2	2.51	2.66	2.17
3	2.69	3.07	2.88
4	2.76	2.15	2.23
5	2.27	2.74	2.94
6	2.63	2.69	3.24
7	2.87	2.88	2.91
8	2.96	2.58	3.05
9	2.56	2.47	3.13
10	2.71	2.58	2.56
11	2.36	2.41	2.74
12	2.43	3.13	2.38
13	2.71	2.76	2.99
Ortalama	2.60	2.61	2.71

4.8. Bitki Başına Tohum Sayısı (adet/bitki)

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda bitki başına tohum sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15’ de, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.16’ da verilmiştir. Çizelge 4.15. incelendiğinde, bitki başına tohum sayısı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Van ilinde lokasyonlar arasında en yüksek ortalama bitki başına tohum sayısı değeri 12575.0 adet/bitki ile Erciş ilçesinden elde edilirken, en düşük değerleri 7308.77 ve 4811.54 adet/bitki ile sırasıyla Van Merkez ve Gevaş lokasyonlarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.15. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*’in bitki başına tohum sayısına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	3604.728		999.772			
Gevaş	13	3367.146	38	933.878	204188146.692	9.131**	0.001
Erciş	13	6538.901		1813.56			

** $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir. ^{od}: Önemli değil

Çizelge 4.16. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*’in bitki başına tohum sayısına (adet/bitki) ait ortalama değerler*

Bitki no	Merkez	Gevaş	Erciş
1	14114	7121	32286
2	10423	2533	15320
3	4132	2416	13966
4	6968	1816	11876
5	4016	3328	12129
6	4712	2752	4226
7	9132	6517	12919
8	6716	8201	11471
9	5912	4605	11827
10	13896	2419	9716
11	6876	4512	10173
12	3112	2614	8558
13	5005	13716	9008
Ortalama	7308.77b	4811.54b	12575.0a

*Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

C. orientalis'de aynı ana dal sayısına sahip bitkilerin tohum ve meyve sayıları ile tohum ağırlıklarının aynı olmaması verimlerin büyük ihtimalle bitki boyu ve bitki habitatu ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Benzer olarak Mastebroek ve ark., (1994) ve Weiss (2000)'de bir bitkinin tohum sayısının yağış ile toprak verimliliği gibi çevresel koşullardan kaynaklandığını vurgulamışlardır. Tansı ve ark., (2003) *Crambe orientalis*'te bitki başına tohum sayısını Kahramanmaraş florasında 5183.20 adet/bitki, Erzurum florasında 13087 adet/bitki olarak saptamıştır. Acar Gökçe (2015) ise 2484.05 adet/bitki ve Köybaşı (2008) 1885.8 adet/bitki olarak saptamışlardır.

4.9. Bin Tohum Ağırlığı (g)

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda bin tohum ağırlığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17' de, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.18' da verilmiştir. Çizelge 4.17. incelendiğinde, bin tohum ağırlığı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. *Crambe orientalis*'in en yüksek bin tohum ağırlığı Van Merkez'de (8.34 g) elde edilirken, Gevaş (7.23 g) ve Erciş (7.64 g) lokasyonları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark belirlenmemiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.17. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in bin tohum ağırlığına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	0.37423		0.10379			
Gevaş	13	0.83960	38	0.23259	4.085	10.717**	0.000
Erciş	13	0.54801		0.15199			

** $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir. ^{öd}: Önemli değil.

Konu ile ilgili farklı lokasyonlarda yapılan çalışmalarda, *Crambe orientalis*'te bin tohum ağırlığı; Köybaşı (2008) tarafından 8.44 g; Acar Gökçe (2015) 5.95 g; Tansı ve ark., (2003) 17.50 g ve Çömlekçioğlu (2005) 9.77 g olarak saptamışlardır. Bin tohum ağırlığında görülen bu geniş varyasyonun lokasyonlar arasında görülen iklim farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim yağış miktarı, tohum sayısı,

tohum büyüklüğü, önemli ölçüde tohum bin dane ağırlığını ve dolayısıyla da tohum verimi etkileyen temel faktörlerdir. Ayrıca *Crambe*'de tohum ve meyve oluşumunda nem miktarının uygun olması bitki büyümesi üzerine büyük ölçüde etkisi olmakla birlikte, meyve ve tohum sayılarında etkilemektedir (Weiss 2000).

Çizelge 4.18. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in bin tohum ağırlığına (g) ait ortalama değerler*

Bitki no	Merkez	Gevaş	Erciş
1	8,46	7,13	6,93
2	8,53	7,57	7,08
3	8,54	7,51	6,86
4	8,64	5,40	6,91
5	8,66	7,19	7,19
6	8,13	7,98	8,14
7	8,77	7,44	8,26
8	8,81	6,03	7,89
9	7,76	6,94	8,03
10	8,36	7,30	8,16
11	8,13	6,84	7,91
12	7,69	8,14	7,94
13	7,96	8,56	8,04
Ortalama	8.34a	7.23b	7.64b

*Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

4.10. Bitki Başına Tohum Ağırlığı (g/bitki)

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda bitki başına tohum ağırlığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19' de, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.20' da verilmiştir. Çizelge 4.19. incelendiğinde, bitki başına tohum ağırlığı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Van ilinde lokasyonlar arasında en yüksek ortalama bitki başına tohum ağırlığı değerleri 100.17 ve 81.04 g/bitki ile sırasıyla Van Merkez ve Erciş lokasyonlarında elde edilirken, en düşük değeri 43.35 g/bitki ile Gevaş ilçesinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.19. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in bitki başına tohum ağırlığına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	45.225		12.543			
Gevaş	13	31.702	38	8.7926	10862.318	7.993**	0.001
Erciş	13	32.041		8.8867			

**P<0.01 düzeyinde önemlidir. ^{od}: Önemli değil

Konu ile ilgili çeşitli floralarda yapılan çalışmalarda *Crambe* bitkisinin bitki başına tohum ağırlığını (g/bitki) sırasıyla, Çömlekçioğlu (2005) 9.77 g/bitki, Acar Gökçe (2015) 23.76 g/bitki, Köybaşı (2008) 11.76 g/bitki olarak tespit etmişlerdir. Bulgularımız araştırmacılara göre daha yüksek bulunmuştur. Araştırmada söz konusu araştırmacıların sonuçlarına göre daha yüksek elde edilen bitki başına tohum ağırlığının Van ilinin iklim özelliklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.20. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in bitki başına tohum ağırlığına (g/bitki) ait ortalama değerler*

Bitki no	Merkez	Gevaş	Erciş
1	145.15	47.85	103.96
2	116.03	34.35	62.76
3	64.68	32.93	57.79
4	95.01	9.49	37.19
5	60.77	27.96	71.28
6	70.86	26.73	69.15
7	139.47	55.66	125.27
8	117.45	47.56	133.27
9	61.34	45.01	134.7
10	207.66	23.7	62.76
11	102.54	37.19	61.34
12	44.29	34.35	60.63
13	76.97	140.89	73.42
Ortalama	100.17a	43.35b	81.04a

* Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

4.11. Meyve Yağ Oranı (%)

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda meyve yağ oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21' de. elde

edilen ortalama değerler ise izelge 4.22’ da verilmiştir. Çizelge 4.21. incelendiğinde. meyve yağ oranı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Van ilinde lokasyonlar arasında en düşük ortalama meyve yağ oranı değerleri %8.69 ve %9.18 ile sırasıyla Gevaş ve Erciş ilçelerinde elde edilirken. en yüksek değeri %18.13 ile Van Merkez lokasyonu olarak tespit edilmiştir (izelge 4.22).

Çizelge 4. 21. Van ili doğal florasında c farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*’in meyve yağ oranına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	rnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	3.44513		0.95551			
Gevaş	13	1.70737	38	0.47354	367.54	63.719**	0.000
Erciş	13	1.58755		0.44031			

** $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir. d: nemli değil

Çizelge 4.22. Van ili doğal florasında c farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*’in meyve yağ oranına (%) ait ortalama değerler*

Bitki No	Merkez	Gevaş	Erciş
1	18.13	8.26	10.21
2	15.73	9.03	6.78
3	17.68	7.80	9.08
4	21.30	10.6	10.97
5	21.43	6.70	8.44
6	17.21	11.43	7.73
7	23.06	7.42	8.97
8	13.34	6.67	7.91
9	14.15	7.44	11.92
10	21.13	8.46	7.40
11	20.32	8.03	11.36
12	20.02	9.21	8.81
13	12.28	11.97	9.76
Ortalama	18.13a	8.69b	9.18b

*Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

Farklı ekolojilerde yürütülen çalışmalarda *Crambe orientalis*’te meyve yağ oranının % 11.00 ile % 17.89 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Acar Gökçe. 2015; mlekioğlu. 2005). Diğer *Crambe* türlerinde meyve yağ oranları ise; Wang ve ark., (2000) tarafından % 34.4. Mandal ve ark., (2002) % 33.6. Laghetti ve ark., (1995) %

37.5 ve Mulder ve Mastebroek (1996) tarafından % 26.2 olarak belirlenmiştir. Weiss (2000). *Crambe*'de yağ oranının toprak verimliliği ve iklimle yakın ilişkili olduğunu. ayrıca yağ oranı ile meyve kabuğu arasında ters bir ilişki olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte meyve yağ oranları bitkinin tohumundan elde edilen yağ oranlarına göre genellikle daha düşük olduğu ve yağı için öğütülen her meyvede tohum oluşumunun gerçekleşip gerçekleşmediğinin bilinmemesi ve bununla birlikte gerçekte yağında sadece tohumda bulunması ve yağın meyvelerde olmamasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Tansı ve ark., 2003).

4.12. Tohum Yağ Oranı (%)

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda tohum yağ oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.23' de. elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.24' da verilmiştir. Çizelge 4.23. incelendiğinde. tohum yağ oranı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Van ilinde lokasyonlar arasında en düşük ortalama tohum yağ oranı değerleri %26.73 ve %26.48 ile sırasıyla Gevaş ve Erciş ilçelerinde elde edilirken. en yüksek değeri %37.97 ile Van Merkez lokasyonu olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.23. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohum yağ oranına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	3.562		0.9880			
Gevaş	13	4.684	38	1.2992	559.60	37.227**	0.000
Erciş	13	3.234		0.8970			

** $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir. ^{öd}: Önemli değil

Çizelge 4.24. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohum yağ oranına (%) ait ortalama değerler*

Bitki No	Merkez	Gevaş	Erciş
1	40.63	23.58	30.78
2	33.69	29.12	23.32
3	35.07	20.13	31.55
4	43.07	30.84	23.36
5	38.43	22.91	23.89
6	39.87	31.73	27.58
7	38.49	21.56	24.50
8	36.01	22.83	23.21
9	35.89	24.92	31.65
10	42.07	29.16	25.17
11	34.18	23.97	26.51
12	43.04	33.20	24.10
13	33.17	33.59	28.71
Ortalama	37.97a	26.73b	26.48b

*Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

Weiss (2000) *Crambe orientalis*'te çevre koşulları, bitkinin gelişme dönemi ve genetik faktörlere bağlı olarak yağ oranlarının değişebileceğini, ayrıca kurak geçen yıllarda kapsüldeki meyve kabuğunun daha yüksek olduğunu ve buna bağlı olarak tohumun küçük ve tohumdaki yağ miktarının düşük olduğunu bildirmiştir. Konu ile ilgili çeşitli floralarda yapılan çalışmalarda *Crambe orientalis* bitkisinde tohum yağ oranını Köybaşı (2008) %34.62, Acar Gökçe (2015) %29.77, Çömlekçioğlu (2005) %26.00 olarak tespit etmişlerdir. Araştırma bulguları söz konusu araştırmacıların sonuçlarıyla uyum göstermektedir. Ayrıca Miller ve Ark., (1965) *Crambe orientalis*'te tohum yağ oranını % 43 olarak saptamıştır. Ayrıca diğer *Crambe* türlerinde tohum yağ oranlarını Wang ve ark.,(2000) %44.47, Miller ve ark.,(1965) %45.00, Van Dyne ve ark., (1990) % 35-60 olarak tespit etmişlerdir.

4.13. Yağ Bileşenleri

4.13.1. Erusik Asit Oranı (%)

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda meyvede erusik asit oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge

4.25' de. elde edilen ortalama değerler ise izelge 4.26' da verilmiştir. Çizelge 4.25. incelendiğinde. meyvede erusik asit oranı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. *Crambe orientalis*'in meyvede en yüksek erusik asit oranı % 39.23 ile Erciş ilçesinden elde edilirken. bunu sırasıyla % 37.84 ile Van Merkez ve % 34.60 ile Gevaş ilçesi izlemiştir (izelge 4.26). Acar Gökçe (2015) *Crambe orientalis*'te meyvede erusik asit oranı % 34.42 olarak tespit etmiştir. Araştırma bulguları söz konusu araştırıcının sonuçlarıyla uyum göstermektedir.

Çizelge 4.25. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in meyvede erusik asit oranına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	rnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	0.55418		0.15370			
Gevaş	13	1.88339	38	0.52236	73.524	34.985**	0.000
Erciş	13	1.56543		0.43417			

** $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir. d: nemli değil

Çizelge 4.26. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in meyvede erusik asit oranına (%) ait ortalama değerler*

Bitki No	Merkez	Gevaş	Erciş
1	37.90	34.67	39.23
2	38.16	36.51	40.31
3	36.81	32.89	38.04
4	37.95	32.40	37.42
5	38.33	37.41	35.74
6	38.71	33.60	40.11
7	37.75	32.70	40.53
8	37.30	36.77	41.83
9	38.11	37.43	38.82
10	37.60	35.21	40.47
11	37.11	33.91	38.81
12	38.56	33.73	39.67
13	37.69	32.52	39.01
Ortalama	37.84b	34.60c	39.23a

*Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda tohumda erusik asit oranına ait varyans analizi sonuçları izelge 4.27'

de. elde edilen ortalama değerler ise izelge 4.28' da verilmiştir. Çizelge 4.27. incelendiğinde. tohumda erusik asit oranı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. *Crambe orientalis*'in tohumda en yüksek ortalama erusik asit oranı % 41.21 ile Erciş ilçesinden elde edilirken. bunu sırasıyla % 37.81 ile Van Merkez ve % 35.12 ile Gevaş ilçesi izlemiştir (izelge 4.28).

Çizelge 4.27. Van ili doğal florasında  farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohumda erusik asit oranına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	rnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	1.4042		0.3894			
Gevaş	13	1.9933	38	0.5528	120.862	33.054**	0.000
Erciş	13	2.2415		0.6216			

** $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir. d: nemli değil

Çizelge 4.28. Van ili doğal florasında  farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohumda erusik asit oranına (%) ait ortalama değerler*

Bitki No	Merkez	Gevaş	Erciş
1	38.71	36.07	37.43
2	39.60	34.11	42.16
3	36.91	33.05	42.81
4	36.96	37.17	38.47
5	38.21	33.01	41.88
6	35.51	37.98	43.67
7	37.17	33.00	42.58
8	37.49	37.41	43.41
9	39.80	38.03	37.93
10	37.01	34.91	40.57
11	38.67	35.21	42.68
12	35.90	33.48	39.01
13	39.60	33.18	43.11
Ortalama	37.81b	35.12c	41.21a

*Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

Tohumundaki yüksek yağ oranı ve diğer yağ bitkilerine göre yüksek erusik asit içeriğine sahip olan *Crambe* bitkisine. vejetasyon süresinin 80-90 gün arasında olması. marjinal şartlarda verimli olması ve endüstriyel alanda hammadde üretimi için olanak sağlamasından dolayı günümüzde bitkiye gösterilen önem ve ilgi her geçen gün artmaktadır (Glaser. 1996). Konu ile ilgili çeşitli floralarda yapılan çalışmalarda

Crambe orientalis bitkisinde tohumda erusik asit oranını Acar Gökçe (2015) % 35.23. Miller ve ark., (1965) % 36.00. Dolya ve ark., (1977) % 34.69. Çömlekçioğlu ve ark., (2008) % 39.39 olarak tespit etmişlerdir. Araştırma bulguları söz konusu araştırmacıların sonuçlarıyla uyum göstermektedir. Ayrıca diğer *Crambe* türlerinde yapılan çalışmalarda erusik asit oranları Warwick ve Gugel (2003) % 50-58.6. Oliveria ve Silva (2013) % 57.2. Yaniv ve ark., (1998) % 47.7. Bandioli ve ark., (1998) % 56.2 ve Leonard ve ark., (1993) % 56.4 olarak tespit etmişlerdir. Tohumdaki erusik asit içeriklerinin bu kadar geniş bir varyasyon göstermesinin ise bitkilerin toplandıkları zamana, bitkinin genetik yapısına, bitki kısımlarına, bitkinin gelişme dönemlerine ve ekolojik faktörlere göre değişebileceği bildirilmiştir (Yaniv ve ark., 1991). Ayrıca araştırmacılarından bazıları da erusik asit içeriğinin oldukça kararlı olduğuna, ekolojik faktörlerden etkilenmediğine dikkat çekmişlerdir (Bondioli ve ark., 1998. Fontana ve ark., 1998)

4.13.2. Palmitik Asit Oranı (%)

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda meyvede palmitik asit oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.29' de, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.30' da verilmiştir. Çizelge 4.29, incelendiğinde, meyvede palmitik asit oranı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. *Crambe orientalis*'in meyvede en yüksek ortalama palmitik asit oranı % 2.61 ile Gevaş ilçesinden elde edilirken, bunu sırasıyla % 2.33 ile Erciş ve % 1.98 ile Van Merkez izlemiştir (Çizelge 4.30). Benzer şekilde Acar Gökçe (2015), *Crambe orientalis*'te meyvede palmitik asit oranını % 2.65 olarak saptamıştır. Araştırma bulguları söz konusu araştırmacının sonuçlarıyla uyum göstermektedir.

Çizelge 4.29. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in meyvede palmitik asit oranına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	0.0959		0.0266			
Gevaş	13	0.2593	38	0.0719	1.311	44.099**	0.000
Erciş	13	0.1127		0.0312			

** $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir. ^{öd}: Önemli değil

Çizelge 4.30. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in meyvede palmitik asit oranına (%) ait ortalama değerler*

Bitki No	Merkez	Gevaş	Erciş
1	1.94	2.64	2.30
2	2.05	2.58	2.37
3	1.97	3.02	2.17
4	1.85	2.71	2.29
5	1.96	2.30	2.59
6	1.89	2.50	2.47
7	1.87	2.90	2.28
8	2.06	2.92	2.27
9	2.10	2.38	2.21
10	1.87	2.91	2.40
11	2.16	2.36	2.27
12	2.03	2.34	2.40
13	1.94	2.35	2.31
Ortalama	1.98c	2.61a	2.33b

*Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda tohumda palmitik asit oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.31' de. elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.32' da verilmiştir. Çizelge 4.31. incelendiğinde. tohumda palmitik asit oranı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. *Crambe orientalis*'in tohumda en yüksek palmitik asit oranı Erciş ilçesinden (%2.20) elde edilirken. bunu sırasıyla Gevaş (%2.42) ve Van Merkez (%1.91) izlemiştir (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.31. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohumda palmitik asit oranına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	0.0972		0.0269			
Gevaş	13	0.2684	38	0.0744	0.834	22.010**	0.000
Erciş	13	0.1791		0.0497			

** $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir. ^{öd}: Önemli değil

Çizelge 4.32. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohumda palmitik asit oranına (%) ait ortalama değerler*

Bitki No	Merkez	Gevaş	Erciş
1	1.91	2.41	2.19
2	1.85	2.39	2.31
3	1.94	2.83	1.99
4	1.91	2.56	2.22
5	1.89	2.10	2.54
6	1.84	2.29	2.44
7	1.82	2.80	2.01
8	1.96	2.70	1.96
9	2.08	2.16	2.31
10	1.80	2.71	2.01
11	2.10	2.17	2.11
12	1.99	2.16	2.18
13	1.81	2.19	2.29
Ortalama	1.91c	2.42a	2.20b

*Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

Palmitik asit doğada en yaygın bulunan doymuş yağ asididir. En yaygın bulunduğu yağ palm yağıdır (%30-60). Pamuk yağı ve hayvansal yağlarda % 30 civarında bulunmaktadır (Anonim, 2019f). Bitkisel yağlarda ise toplam yağ asidinin % 5'ine genellikle denk gelmektedir. Ayrıca soya, yerfıstığı, hindistan cevizi ve mısır yağında % 10 kadar bulunur. Oksidasyon stabilitesi ve rengi iyi olan bu asit mumlarda, tekstil kimyasalları, kozmetiklerde, yüzey aktiflerin ve deterjan üretiminde kullanılmaktadır. Ayrıca gıda ürünlerinde bakteri karşıtı etkisi ve topaklanmayı önleyici etkisinden faydalanılabilmektedir (Anonim, 2015a).

Konu ile ilgili çeşitli floralarda yapılan çalışmalarda *Crambe orientalis* bitkisininin tohumlarında palmitik asit oranı Çömlekçioğlu ve ark., (2008) % 3.27. Acar Gökçe (2015) % 2.65. Dolya ve ark., (1977) % 2.90 ve Miller ve ark., (1965) % 2.00 olarak tespit etmişlerdir. Araştırma bulguları söz konusu araştırmacıların sonuçlarıyla uyum göstermektedir. Ayrıca diğer *Crambe* türlerinin tohumundaki palmitik asit içerikleri Warwick ve Gugel (2003) tarafından % 0.2-0.3. Oliveria ve Silva (2013) tarafından % 2.0 ve Bandioli ve ark., (1998) tarafından % 1.8 olarak tespit edilmiştir. Araştırmacılar tohumdaki palmitik asit içeriklerinin bu kadar geniş bir varyasyon göstermesinin nedenini ise dünyamızın enlem kuşaklarında yer alan değişik ekolojik alanlar arasında toprak faktörüyle birlikte çevresel farklılıkların, bitkinin kültür formda yada yabani formda olması, tohum renkliliğinin, tohum olgunlaşması sırasındaki

sıcaklık yükselmeleri yağ asitlerinde gözlemlenen değişimlerin meydana gelmesinde etkili olabileceği neticesine bağlamışlardır. Tohumda koyu renklilikten açıklığa doğru gidildikçe linoleik ve palmitik asit oranları düzenli olarak artarken. oleik ve stearik asit oranlarının azaldığı. sıcaklık yükselmelerinin linoleik asit içeriğini azaltırken. palmitik. stearik ve oleik asit içeriğini arttırdığı belirtilmiştir (Muralidharudu ve ark., 1993).

4.13.3. Oleik Asit Oranı (%)

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda meyvede oleik asit oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.33' de. elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.34' da verilmiştir. Çizelge 4.33. incelendiğinde. meyvede oleik asit oranı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.33. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in meyvede oleik asit oranına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	0.8682		0.2407			
Gevaş	13	2.2302	38	0.6185	16.083	6.622**	0.004
Erciş	13	1.2482		0.3462			

** $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir. ^{öd}: Önemli değil

Crambe orientalis'in meyvede en yüksek oleik asit içeriği Van Merkezden (%20.16) elde edilirken. Bunu Gevaş (%18.11) ve Erciş (%18.39) lokasyonları izlemiş ancak aralarında görülen farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.34). Acar Gökçe (2015). *Crambe orientalis*'te meyvede oleik asit oranını % 21.55 olarak saptamıştır.

Çizelge 4.34. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in meyvede oleik asit oranına (%) ait ortalama değerler

Bitki No	Merkez	Gevaş	Erciş
1	20.31	18.21	18.10
2	19.31	19.61	17.01
3	18.60	16.80	18.97
4	19.59	21.01	17.11
5	20.12	15.14	19.23
6	19.59	16.94	19.27
7	21.09	19.81	18.16
8	20.56	14.74	17.44
9	21.50	16.62	20.42
10	21.33	16.20	20.06
11	20.78	18.47	16.22
12	19.37	20.51	19.12
13	19.99	21.44	17.99
Ortalama	20.16a	18.11b	18.39b

*Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis*'te 3 farklı lokasyonda tohumda oleik asit oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.35' de elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.36' da verilmiştir. Çizelge 4.35. incelendiğinde. tohumda oleik asit oranı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. *Crambe orientalis*'in tohumda en yüksek oleik asit içeriği Van Merkezden (%20.30) elde edilirken. bunu Gevaş (%18.44) ve Erciş (%18.13) lokasyonları izlemiştir ancak aralarında görülen farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.35. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohumda oleik asit oranına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	0.9517		0.2639			
Gevaş	13	2.2723	38	0.6302	17.883	6.135**	0.005
Erciş	13	1.6357		0.4536			

** $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir. ^{od}: Önemli değil

Çizelge 4.36. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohumda oleik asit oranına (%) ait ortalama değerler*

Bitki No	Merkez	Gevaş	Erciş
1	20.41	18.41	18.01
2	18.86	19.72	16.96
3	18.71	17.13	19.12
4	20.08	21.40	17.01
5	20.15	15.55	16.26
6	19.54	17.31	19.11
7	21.30	20.22	17.80
8	20.66	14.93	16.78
9	21.61	17.03	21.73
10	21.40	16.41	20.12
11	20.67	18.60	16.01
12	19.41	21.35	18.91
13	21.07	21.62	17.87
Ortalama	20.30a	18.44b	18.13b

*Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

Oleik asit en yaygın monoen yağ asitidir. Zeytin, fındık, antep fıstığı ve ceviz yağlarında bulunur. Bu bitkilerdeki oranı %60-80 arasında değişmektedir. Bunun yanında kanola ve yer fıstığı yağlarında önemli oranlarda oleik asit bulunur. Ayrıca bazı transgenik tohum yağlarında da oleik asit oranı artırılmıştır (Anonim 2019f). Oleik asidin zararlı kolesterolü azaltarak kolesterolü engellediği, yüksek tansiyonu azalttığı, kalp damar hastalıklarına karşı set olduğu, şeker hastalarının insülin ihtiyacını azalttığı ve kansere karşı önemli bir etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. (Anonim 2015b). Oleik asit ayrıca dokumacılıkta, mürekep üretiminde, sabunların hammaddesi olarak, kağıt ve seramik endüstrisinde kullanılmaktadır. (Anonim, 2015c).

Konu ile ilgili çeşitli floralarda yapılan çalışmalarda *Crambe orientalis* bitkisinin tohumlarında oleik asit oranını Acar Gökçe (2015) % 21.63, Dolya ve ark., (1977) %18.14, Miller ve ark., (1965) % 18.00 ve Çömlekçioğlu ve ark., (2008) % 1.61olarak tespit etmişlerdir. Araştırma bulguları söz konusu araştırmacıların sonuçlarıyla uyum göstermektedir. Ayrıca diğer *Crambe* türlerinde oleik asit oranlarını Warwick ve Gugel (2003) % 16.0-22.8, Oliveria ve Silva (2013) % 17.2, Yaniv ve ark., (1998) % 17.2, Bandioli ve ark., (1998) %17.2, Leonard ve ark., (1993) %15.9 ve Çömlekçioğlu (2005) %1.41 olarak tespit etmişlerdir.

4.13.4. Linoleik Asit Oranı (%)

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda meyvede linoleik asit oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.37' de. elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.38' da verilmiştir. Çizelge 4.37. incelendiğinde. meyvede linoleik asit oranı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.37. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in meyvede linoleik asit oranına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	0.4685		0.1299			
Gevaş	13	1.1319	38	0.3139	48.291	65.034**	0.000
Erciş	13	0.8524		0.2364			

** $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir. ^{öd}: Önemli değil

Crambe orientalis'in meyvede en yüksek linoleik asit içeriği Gevaş lokasyonundan (%14.08) elde edilirken. bunu sırasıyla Erciş (%11.17) ve Van Merkez (%10.44) lokasyonları izlemiştir (Çizelge 4.38). Acar Gökçe (2015). *Crambe orientalis* L. meyvesinde linoleik asit içeriğini % 11.61 olarak saptamıştır. Araştırma bulguları söz konusu araştırmacının sonuçlarıyla uyum göstermektedir. .

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda tohumda linoleik asit oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.39' de. elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.40' da verilmiştir. Çizelge 4.39. incelendiğinde. tohumda linoleik asit oranı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.38. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in meyvede linoleik asit oranına (%) ait ortalama değerler*

Bitki No	Merkez	Gevaş	Erciş
1	10.44	14.40	11.26
2	10.70	13.30	12.32
3	11.02	15.77	10.11
4	10.15	13.21	11.47
5	10.35	15.11	12.25
6	9.90	14.07	11.09
7	10.30	12.31	11.19
8	10.69	16.19	10.65
9	9.97	13.95	9.91
10	11.48	14.08	10.18
11	9.91	14.60	12.30
12	10.11	13.01	11.90
13	10.70	13.07	10.60
Ortalama	10.44c	14.08a	11.17b

*Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

Çizelge 4.39. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohumda linoleik asit oranına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	0.4438		0.1231			
Gevaş	13	1.2225	38	0.3390	52.387	71.791**	0.000
Erciş	13	0.7053		0.1956			

**P<0.01 düzeyinde önemlidir. ^{öd}: Önemli değil

Crambe orientalis'in tohumda en yüksek linoleik asit içeriği Van Merkezden (%10.44) elde edilirken, bunu Gevaş (%14.08) ve Erciş (%11.17) lokasyonları izlemiştir ancak bu iki lokasyon arasında görülen farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.40).

Çizelge 4.40. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohumda linoleikasit oranına (%) ait ortalama değerler*

Bitki No	Merkez	Gevaş	Erciş
1	10.24	13.92	10.81
2	10.01	14.32	11.91
3	10.91	15.46	9.92
4	10.27	13.51	11.07
5	10.01	12.71	11.53
6	9.60	14.90	10.67
7	10.14	12.40	10.53
8	10.30	15.92	10.15
9	9.47	13.39	9.84
10	10.90	15.20	9.71
11	9.70	13.71	11.22
12	9.91	12.38	11.40
13	10.50	12.44	10.20
Ortalama	10.15b	13.86a	10.69b

*Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

Linoleik asit en önemli çoklu doymamış yağ asididir ve bütün bitkisel yağlarda bulunur. Bunların birçoğunda major bileşendir. Örneğin ayçiçeği, aspir, mısır özü, pamuk ve susam yağlarında miktarı %50 'nin üzerindedir (Anonim 2019f). Linoleik asit, vücutta sentezlenmeyen ve vücut içerisinde daha uzun zincirli yağ asitlerine dönüşebilen omega-6 yağ asitidir. Daha uzun zincirli yağ asitleri ise bazı hormonların habercisi olan hormon benzeri eikosanoidlerin yapı taşlarını oluşturur. Bunlar kan pıhtılaşması ve yaraların iyileşmesinde, hücre zarı oluşumunda görev alırlar. Ayrıca derinin gelişimine de katkıda bulunurlar. Kalp ve damar rahatsızlıklarına karşı önleyici olan omega-6 yağ asitleri LDL kolestrolü düşürmede güçlü etkiye sahiptirler. Omega-6 yağ asitleri çok yüksek miktarda tüketilirse "iyi kolestrol" seviyelerinde istenmeyen bir düşüşe neden olur bu nedenle omega-6 yağ asidinin aşırı tüketiminden kaçınılmalıdır. Vücut içerisindeki linoleik asidin bir kısmı γ - linoleik asite dönüştürülür (Anonim 2015d).

Farklı ekolojilerde yapılan araştırmalarda *Crambe orientalis*'in tohumunda linoleik asit oranını Miller ve ark., (1965) %11. Dolya ve ark., (1977) %12.42. Acar Gökçe (2015) %11.26 olarak tespit etmişlerdir. Araştırma bulguları söz konusu araştırmacıların sonuçlarıyla uyum göstermektedir

Ayrıca diğer *Crambe* türlerinin tohumlarında linoleik asit içerikleri Warwick ve Gugel (2003) tarafından % 7.0-8.5. Yaniv ve ark., (1998) % 10.20. Oliveria ve Silva

(2013) % 8.2. Bandioli ve ark., (1998) % 8.7. Leonard ve ark.,(1993) % 8.7. Carlson ve Van Dyne (1992) % 8.2 ve Çömlekçioğlu (2005). % 9.98 olarak tespit etmişlerdir.

4.13.5. α -Linolenik Asit (%)

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda meyvede α -linolenik asit oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.41' de. elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.42' da verilmiştir. Çizelge 4.41. incelendiğinde. meyvede α -linolenik asit oranı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P<0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Araştırmada *Crambe orientalis*'in meyvede en yüksek α -linolenik asit oranı değerleri Gevaş (%8.88) ve Erciş (%8.43) ilçelerinde belirlenirken. en düşük Van Merkez'de (%7.57) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.42). Acar Gökçe (2015) *Crambe orientalis*'te meyvede α -Linolenik asit içeriğini % 18.85 olarak bildirmiştir.

Çizelge 4.41. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in meyvede α -Linolenik asit oranına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	0.5018		0.1391			
Gevaş	13	0.6202	38	0.1720	5.688	14.237**	0.000
Erciş	13	0.7496		0.2070			

** $P<0.01$ düzeyinde önemlidir. ^{öd.} Önemli değil

Çizelge 4.42. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in meyvede α -Linolenik asit oranına (%) ait ortalama değerler*

Bitki No	Merkez	Gevaş	Erciş
1	7.59	8.93	8.44
2	8.40	9.87	9.51
3	7.71	9.53	7.61
4	8.19	8.06	8.67
5	7.55	8.42	8.18
6	7.32	9.53	8.19
7	6.79	8.16	9.04
8	7.00	9.23	9.80
9	6.87	9.16	7.50
10	8.19	9.45	9.12
11	7.41	8.32	7.81
12	7.67	8.40	7.99
13	7.75	8.32	7.68
Ortalama	7.57b	8.88a	8.43a

*Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda tohumda α -linolenik asit oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.43' de. elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.44' da verilmiştir. Çizelge 4.43. incelendiğinde. tohumda α -linolenik asit oranı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P<0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.43. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohumda α -Linolenik asit oranına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	0.4962		0.1376			
Gevaş	13	0.6358	38	0.1763	4.489	10.050**	0.000
Erciş	13	0.8303		0.2303			

** $P<0.01$ düzeyinde önemlidir. ^{öd}: Önemli değil

Araştırmada *Crambe orientalis*'in tohumda en yüksek α -linolenik asit oranı değerleri Gevaş (%8.78) ve Erciş (%8.30) ilçelerinde belirlenirken. en düşük Van Merkez'de (%7.61) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.44). Acar Gökçe (2015) ise *Crambe orientalis*'te tohumda α -Linolenik asit içeriğini % 19.11 olarak belirlemiştir..

Çizelge 4.44. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohumda α -Linolenik asit oranına (%) ait ortalama değerler*

Bitki No	Merkez	Gevaş	Erciş
1	7.62	8.81	8.37
2	8.17	9.71	9.39
3	7.91	9.50	7.57
4	8.27	7.91	8.50
5	7.82	8.31	8.34
6	7.41	9.44	8.14
7	6.84	8.09	8.78
8	7.03	9.22	9.48
9	6.78	9.08	6.71
10	8.22	9.37	9.42
11	7.50	8.29	7.76
12	7.60	8.20	7.90
13	7.77	8.20	7.50
Ortalama	7.61b	8.78a	8.30a

*Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

α -linolenik asit özellikle cevizde % 10-17. soya ve kanola yağlarında % 7-10 oranında bulunur. Buna karşılık keten tohumu yağının major (%50-60) bileşenidir. ω -3 yağ asitlerinin en önemli temsilcileri EPA ve DHA'dır. EPA vücutta eikosanoitlerin üretiminde kullanılır. DHA ise retinada fazla miktarda bulunur. Bu iki yağ asidinin en önemli kaynağı balık yağlarıdır ve balık yağlarındaki oranları % 30'a kadar çıkmaktadır (Anonim 2019f). α -Linolenik asitin LDL kolesterol seviyesini düşürdüğü, kalp ve kalp damar sağlığı için yararlı olduğu bilinmektedir (Seyis ve Kurt. 2008). Ayrıca erkek infertilitesi, immün sistem bozuklukları, hipertansiyon gibi rahatsızlıklarda pozitif yönde etki göstermektedir (Anonim. 2015d). Konu ile ilgili olarak diğer *Crambe* türlerinin tohumlarında α -linolenik asit oranlarını Warwick ve Gugel (2003) % 7.0-8.5. Yaniv ve ark., (1998) %9. Oliveria ve Silva (2013) % 8.2 olarak tespit etmişlerdir.

4.13.6. c-11 Eicosenoik Asit (%)

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda meyvede c-11 eicosenoik asit oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.45' de, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.46' da verilmiştir. Çizelge 4.45. incelendiğinde, meyvede c-11 eicosenoik asit oranı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu

belirlenmiştir. *Crambe orientalis*'in meyvede en yüksek c-11 eicosenoik asit oranı Van Merkez'de (%18.68) elde edilirken bunu sırasıyla Gevaş (%17.04) ve Erciş (%15.65) lokasyonları izlemiştir. (Çizelge 4.46).

Çizelge 4.45. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in meyvede c-11 Eicosenoik asit oranına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	0.8078		0.2240			
Gevaş	13	1.3075	38	0.3626	29.910	18.699**	0.000
Erciş	13	1.5608		0.4329			

**P<0.01 düzeyinde önemlidir. ^{öd}: Önemli değil

Çizelge 4.46. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in meyvede c-11 Eicosenoik asit oranına (%) ait ortalama değerler*

Bitki No	Merkez	Gevaş	Erciş
1	18.69	17.02	15.69
2	17.88	18.11	17.71
3	19.74	17.03	13.78
4	18.91	16.09	16.51
5	18.21	17.91	17.39
6	17.35	15.97	14.47
7	19.68	15.47	14.48
8	18.75	14.98	13.48
9	19.92	15.73	17.25
10	17.83	18.62	15.11
11	19.26	17.21	16.27
12	18.04	18.42	13.76
13	18.57	18.95	17.51
Ortalama	18.68a	17.04b	15.65c

*Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda tohumda c-11 eicosenoik asit oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.47' de. elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.48' da verilmiştir.

Çizelge 4.47. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohumda c-11 Eicosenoik asit oranına ait varyans analizi sonuçları

<i>Crambe orientalis</i>	Örnek Sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	Kareler Ortalaması	F Değeri	Sig. (0.05)
Merkez	13	0.6248		0.1733			
Gevaş	13	1.2599	37	0.3637	43.083	30.830**	0.000
Erciş	13	1.4933		0.4141			

**P<0.01 düzeyinde önemlidir. ^{öd}: Önemli değil

Çizelge 4.47. incelendiğinde. tohumda c-11 eicosenoik asit oranı bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak P<0.01 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. *Crambe orientalis*'in tohumda en yüksek c-11 eicosenoik asit içeriği Van Merkez'de (%18.95) elde edilirken. bunu sırasıyla Gevaş (%17.47) ve Erciş (%15.33) lokasyonları izlemiştir. (Çizelge 4.48).

Çizelge 4.48. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohumda c-11 Eicosenoik asit oranına (%) ait ortalama değerler*

Bitki No	Merkez	Gevaş	Erciş
1	18.98	17.36	15.31
2	18.06	18.56	14.12
3	19.47	17.43	16.47
4	19.23	18.47	17.67
5	18.68	16.12	15.09
6	18.37	16.23	13.61
7	19.76	17.67	14.04
8	19.16	15.05	13.89
9	17.96	16.01	17.95
10	19.97	17.31	15.17
11	18.41	17.29	14.71
12	19.32	19.16	14.16
13	19.01	19.14	17.11
Ortalama	18.95a	17.47b	15.33c

*Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir.

Yapılan çalışmalarda Çömlekçioğlu (2005) *Crambe orientalis*'te tohumda c-11 eicosenoik asit oranını % 9.95 olarak saptamıştır. Bulgularımız araştırmacıya göre yüksek bulunmuştur. Ayrıca diğer *Crambe* türlerinde tohumda c-11 eicosenoik asit oranlarını Yaniv ve ark., (1998) % 5.8. Carlson ve Van Dyne (1992) % 3.3. Princen ve Rothfus

(1984) % 5. Bandioli ve ark., (1998) % 3.4 ve Çömlekçioğlu (2005) % 6.48 olarak tespit etmişlerdir.

4.13.7. Eser Miktardaki Yağ Asitleri (%)

Araştırmada Van ili doğal florasında yetişen *Crambe orientalis* L. bitkisinin 3 farklı lokasyonda meyve ve tohumdaki eser miktardaki yağ asitlerine ait ortalama değerler Çizelge 4.49 ve Çizelge 4.50' de verilmiştir. *C.orientalis*'in tohum ve meyvelerinin % 1'in altında araşidik. miristik. palmitoleik. behenik. stearik. eicosatrienoik. eicosapentaenoik. lignocerik ve nervonik asit içerdiği bulunmuştur.

Çizelge 4.49. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in meyvede eser miktardaki yağ asitlerine (%) ait ortalama değerler

Yağ Asitleri	Merkez	Gevaş	Erciş
Palmitoleik Asit	0.143±0.009	0.202±0.008	0.203±0.019
Stearik Asit	0.434±0.012	0.433±0.016	0.479±0.022
Myristik Asit	0.056±0.004	0.085±0.007	0.085±0.007
Araşidik Asit	0.291±0.005	0.313±0.009	0.306±0.033
Behenik Asit	0.180±0.014	0.196±0.012	0.261±0.011
Lignocerik Asit	0.055±0.002	0.074±0.010	0.102±0.005
Nervonik Asit	0.928±0.055	0.939±0.079	1.215±0.118
Eicosatrienoik Asit	0.980±0.010	0.150±0.010	0.110±0.007
Eicosapentaenoik Asit	0.200±0.004	0.360±0.068	0.301±0.022

Çizelge 4.50. Van ili doğal florasında üç farklı lokasyona göre *Crambe orientalis*'in tohumda eser miktardaki yağ asitlerine (%) ait ortalama değerler

Yağ Asitleri	Merkez	Gevaş	Erciş
Palmitoleik Asit	0.123±0.003	0.192±0.010	0.168±0.022
Stearik Asit	0.405±0.008	0.427±0.014	0.385±0.023
Myristik Asit	0.046±0.002	0.064±0.004	0.056±0.003
Araşidik Asit	0.269±0.004	0.275±0.010	0.250±0.017
Behenik Asit	0.201±0.013	0.223±0.010	0.273±0.011
Lignocerik Asit	0.053±0.002	0.057±0.005	0.078±0.002
Nervonik Asit	0.924±0.052	0.938±0.080	1.369±0.109
Eicosatrienoik Asit	0.106±0.006	0.131±0.009	0.093±0.009
Eicosapentaenoik Asit	0.193±0.006	0.340±0.069	0.272±0.040

Palmitoleik asit zoomerik asit olarak da bilinir. Bitkisel ve hayvansal yağlarda oranı % 1'in altındadır. Ancak balık yağlarında oranı % 10'lara çıkmaktadır. Nervonik asit daha çok sinir hücrelerinde ve sfingolipitlerin yapısında yer alır. Araşidonik asit

özellikle vücutta prostoglandin ve lökotrien gibi metabolitlerin üretiminde önemli rol oynadığı anlaşıldıktan sonra önemi artmıştır. Özellikle hayvansal ürünlerin fosfolipitlerinde bulunur. Stearik asit doğada fazla yaygın değildir. En çok iç yağında ve hidrojene yağlarda bulunur. Yer fıstığı yağında % 5-8 oranında araşidik, behenik ve lignoserik yağ asitleri bulunmaktadır (Anonim, 2019f).



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma. Van ili doğal florasından toplanılan *Crambe orientalis* türünün teşhisi. morfolojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2018 yılında Erciş. Van Merkez. Gevaş lokasyonlarında yürütülmüştür. Araştırmada lokasyonlara göre. bitki boyu (134.15-145.08 cm). ana dal sayısı (1.54-2.23 adet/bitki). ilk dallanma yüksekliği (9.62-12.00 cm). meyve çapı (3.35-3.42 mm) ve tohum çapı (2.60-2.71 mm) bakımından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmaz iken. en yüksek bitki başına meyve ağırlığı (146.96 g/bitki ve 118.24 g/bitki) ve tohum ağırlığı (100.17 ve 81.04 g/bitki) sırasıyla Van Merkez ve Erciş lokasyonlarında. bitki başına tohum sayısı (12575.0 adet/bitki) Erciş'te. bin tohum ağırlığı (8.34 g) ve bin meyve ağırlığı (11.80 g) ise Van Merkez'de saptanmıştır.

Araştırmada *C. orientalis*'in meyve ve tohumlarında yağ oranları ve yağ bileşenleri belirlenmiş. meyve ve tohumlarda en yüksek yağ oranı sırasıyla % 18.13 ve % 37.97 ile Van Merkez lokasyonundan elde edilmiştir. Endüstriyel olarak önemli olan erusik asit oranları ise meyve ve tohum yağında sırasıyla % 39.23 ve % 41.21 ile Erciş'te elde edilmiş. bunu sırasıyla Van Merkez ve Gevaş izlemiştir. Araştırmada elde edilen erusik asit miktarı tek yıllık yüksek erusik asit içeren *C. abyssinica*'ya göre daha düşük bulunmuştur. Bu durumun genetik olarak tür özelliğinin yanı sıra endüstrinin talep ettiği yüksek miktarlardaki erusik asit için geliştirilen transgenik çeşitlerden kaynaklandığı söylenebilir. Ülkemizde doğal florada yaygın olarak bulunması nedeniyle yüksek üretim potansiyeline sahip olan *Crambe*. endüstriyel açıdan çoklu kullanım alanları ile gelecek vaat etmekle birlikte henüz yeterince tanınmamaktadır. Son yıllarda tarım ve çevre konusunda dünya genelinde artan duyarlılıklar bu bitkinin üzerindeki çalışmaların yoğunluk kazanmasına neden olmuştur. Biyoayrışabilir özelliği ile ön plana çıkan *Crambe* türlerinin Van yöresindeki morfolojik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi bu açıdan önem kazanmıştır. Van florasından toplanılan bitkiler arasında. verim ve kalite açısından yüksek değerler içeren Erciş ve Van Merkez lokasyonlarında sanayinin talep ettiği daha yüksek değerlere ulaşmayı hedefleyen verim ve kalitenin artırılmasına yönelik araştırmalara yoğunlaşılması ve beraberinde kültüre alınma çalışmalarının da başlatılması önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Acar, Gökçe, C., 2015. *Niğde İlinde Doğal Yayılış Gösteren Crambe Türlerinin Teşhisi Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 2015.
- Adamsen, F.J., Coffelt, T.A., 2005. Planting Date Effects On Flowering. Seed Yield And Oil Content Of Rape And Crambe Cultivars. *Industrial Crops And Products*. 293-307.
- Anderson, M.D., Peng, C., Wessi, M.J., 1992. Crambe. *Crambe abyssinica* Hochst.. as a flea beetle resistant crop (Coleoptera: Chrysomelidae). *J. Econ Entomol.* **85**: 594–600.
- Anonim, 1991. Crambe production and utilization. *Biooptions. Newsletter of the Centre for Alternative Plant and Animal Product. J. University of Minnesota. Winter*. 1-3.
- Anonim, 2005. Agency issues warning on imported pickles and preserved vegetables with high levels of erucic acid. <http://www.food.gov.uk/news/pressreleases/2004/sep/erucicpr>. (erişim tarihi: 08.06.2006).
- Anonim, 2015a. Palmitik Asit. <http://www.solverkimya.com/site/makaleler/bitkiselkozmetikmakaleleri> (erişim tarihi: 10.24.2016)
- Anonim, 2015b. Oleik Asit. <http://www.kimyaborsasi.com.tr/o/oleik-asit--98.html> (erişim tarihi: 20.12.2016).
- Anonim, 2015c. Oleik Asit. <http://www.akbelkimya.com.tr/oleik-asit-242-urun> (erişim tarihi: 04.08.2016)
- Anonim, 2015d. Lipidler. http://80.251.40.59/veterinary.ankara.edu.tr/fidanci/Ders_Notlari/LGLipidler.html (erişim tarihi: 01.07.2016)
- Anonim, 2019f. Yağ Asitlerinin Sınıflandırılması. Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri. <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=51207> (erişim tarihi: 16.07.2019).
- Arslan, Y., Subaşı, İ., Keyvanoğlu, H., 2015. Crambe (*Crambe hispanica* subsp. *abyssinica*) genotiplerinin bazı bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*. **24** (1):16-23.
- Ayaz, F.A., Glew, R.H., Millson, M., Huang, H.S., Chuang, L.T., Sanz, C., And, S.H. 2006. Nutrient contents of kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.). *Food Chem.* **96**: 572-579.
- Barrett, J.E., Klopfenstem, C.F., Leipold, H.W., 1998. Protective effects of cruciferous seed meals and hulls against colon cancer in mice. *Cancer Letters*. **127**: 83-88.
- Bayramın, S., Arslan, Y., 2007. Endüstriyel yağ bitkisi crambe. *Biyoyakıt Dünyası*. 18-22.
- Baytop, T., Özcöbek, G., 1972. *Türkiye’de Yetişen Crambe Türlerinin (C. orientalis L. ve C. tataria Sebeök) Meyveleri Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar*. 13 Kasım 1970. Danışman: Turhan Baytop. 77-84.
- Bondioli, P., Folegatti, L., Lazzeri, L., Palmieri, S., 1998. Native *Crambe abyssinica* oil and its derivatives as renewable lubricants: an approach to improve its quality by chemical and biotechnological processes. *Industrial Crops and products*. **7**: 231-238.

- Bukhari, S.M., Simic, N.L., Siddiqui, H., Uddin, A.V., 2013. Determination of antioxidant activity of *Crambe cordifolia*. *World Applied Sciences Journal*. **22** (11): 1561-1565.
- Carlson, K.D., Cunningham, R.L., Garcia, W. J., Bagby, M.O., Kwol, Ekt, W. F., 1982. Northern Regional Research Center. *Agricultural Research Service Environmental Pollution*. 145-161.
- Carlson, K.D., Baker, E., Mustakas, G., 1985. Processing of *Crambe abyssinica* seed in commercial extraction facilities. *J. Am. Oil Chem. Soc.* **62**: 897.
- Carlson, K.D., Van Dyne, D.L., 1992. Industrial feed stocks and products from high Erucic acid oil: *Crambe* and Industrial Rapeseed. *J. University of Missouri*. 167-174.
- Castleman, G., Pymer, S., Greenwood, C., 1992. Potential for *Crambe* (*Crambe abyssinica*) In Mallee / Wimmera of Australia. Agriculture Victoria. Mallee Research Station. Walpeup. Vic.3507. <http://www.reg.org.au/au/gc/155.htm> (erişim tarihi: 09.23.2006)
- Cuperus, F.P., Boswinkler, G., Derksen, T.P., 1996. Processing of New Oilseed Crops an Economic Evaluation. *Journal of the American Oil Chemists Society*. **73**: 1635-1640.
- Çömlekçioğlu, N., 2005. *Ülkemizde Doğal Olarak Yayılış Gösteren Crambe sp'nin Kimyasal İçeriğinin ve Endüstriyel Kullanım Alanlarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Sütçü İmam Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Biyoloji Ana Bilim Dalı. Kahramanmaraş. S 53
- Çömlekçioğlu, N., Karaman, S., Ilcim, A., 2008. Oil Composition and Some Morphological Characters of *Crambe orientalis* var. *tataria* var. *tataria* from Turkey. *Nat Prod Res* **22**: 525-532
- Davis, P.H., 1965. Flora of Turkey and East Eagen Islands. *Edinburgh at the University Press*. **1**: 272-273.
- Derksen, J.T.P., Muuse, B.G., Cuperus, F.P., Gelder, W.M.J., 1992. New seed oils for oleochemical industry: evaluation and enzyme-bioreactor mediated processing. *Industrial Crops and Products*. **1**: 133-139.
- Dolya, V.S., Shkurupii En. Kaminskii, N.A., Magerya, E.D., 1977. Oils of the seeds of nine species of the genus *Crambe*. *Chem Nat Comp*. **13**: 14-16.
- Erickson, D.B., Bassin, P., 1990. Rapeseed and *Crambe*: Alternative crops with Potential Industrial Uses. *Agricultural Experiment Station Manhattan. Bulletin*. **656**: 33-35.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Erik, S., İlarıslan, R., 1989. *Türkiye'nin Tehlike Altındaki Nadir ve Endemik Bitkileri*, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Yayın No: 18, Ankara.
- Fontana, F., Lazeri, L., Malaguti, L., Galletti, S., 1998. Agronomic Characterization of Some *Crambe abyssinica* Genotypes in a Locality Po Valley European. *Journal of Agronomiy*. **9**. 117-126.
- Gastaldi, G., Capretti, G., Focher, B., Cosentino, C., 1998. Characterization and proprieties of cellulose isolated from the *Crambe abyssinica* hull. *Industrial Crops and Products*. **8**: 205-218.
- Golz, T., 1993. *Crambe*. Alternative Agriculture Series. *North Dakota State University Extension Service*. **4**: 5-6.
- Gomez, C., 2000. A germplasm collection of Crucifers. [http:// www.etsia.upm.es/Departamentos/biologia/documentos/GC](http://www.etsia.upm.es/Departamentos/biologia/documentos/GC)

- Glaser, L.K., 1996. Crambe: an economic assessment of the feasibility of providing multiple-peril crop insurance. prepared by the economic research service for the risk management agency. **Federal Crop Insurance Corporation**. 45.
- Grombacher, A., Nelson, L., Baltensperger, D., 1993. Crambe production. field crops: miscellaneous crops. institute of agriculture and natural resources. **Anadolu J Agr Sci**. **28**(2):108-114.
- Ienica, 2000. **Summary Report for European Union**. 129.
- Kalelioğlu, E., 2018. **Van Ovasının İklim Özellikleri**. 4396-14383-1-PB.pdf
- Kalender, B., 2002. Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) **Tohum Yağı Ekstraksiyonu ve Yağın Kompozisyonunun Belirlenmesi**, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Keskiner, S. 1992. **Crambe orientalis L. Üzerinde Morfolojik, Anatomik, Karyolojik ve Doku Kültürü (Embriyo Kültürü) Çalışmaları**. Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı. Eskişehir.
- Köybaşı, Ö., 2008. **Çukurova Koşullarında Bazı Crambe Türlerinin Verim ve Yağ Oranlarının Saptanması**. Yüksek Lisans Tezi.(Danış Prof. Dr. Sezen TANSI) Proje No: ZF2006YL96 S:58.
- Kürşat, Z., 1999. **Bazı Crambe L: Türleri Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Palinolojik Çalışmalar**. Yüksek Lisans Tezi. Osmangazi Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Biyoloji Anabilim Dalı. Eskişehir
- Knights, S.E., 2002. Crambe: A North Dakota Case Study. **A Report for the Rural Industries Research and Development Corporation**. **55**: 125-139.
- Laghetti, G., Piergiovanni, A.R., Perrino, P., 1995. Yield and oil quality in selected lines of *Crambe abyssinica* Hochst. Ex R.E. Fries and *C. hispanica* L. grown in Italy. **Industrial Crops and products**. **4**: 203-212.
- Lalas, S., Gortzi, O., Athanasiadis, V., Dourtoglou, E., Dourtoglou, V., 2012. full characterisation of *Crambe abyssinica* hochst. seed oil. **J Am Oil Chem Soc** 11746-012-2122.
- Lazzeri, L., Leoni, O., Conte, L.S., Palmieri, S., 1994. Some technological characteristics and potential uses of *Crambe abyssinica* products. **Industrial Crops and Products**. **3**: 103-112.
- Lazzeri, L., Palmieri, S., Mattei, F., Bucelli, F., 1995. Preliminary results on *Crambe abyssinica* oil utilisation. AIR3-CT94-2480 *Crambe abyssinica*. **A Comprehensive Programme-Workshop**. **4**: 103- 112.
- Leonard, E.C., 1993. High-erucic vegetable oils. **Industrial Crops And Products**. **1**: 119-123.
- Li, X., Yang, Y., Xu, K., 2010. Ectopic expression of *Crambe abyssinica* lysophosphatidic acid acyltransferase in transgenic rapeseed increases its oil content. **African J. of Biotechnology**. **9**(25): 3904-3910
- Mandal, S., Yadav, S., Singh, R., Begum, G., Suneja, P., Singh, M., 2002. Correlation studies on oil content and fatty acid profile of some *Cruciferous* species. **Genet Resour CropEvol**. **49**: 551–556.
- Mastebroek, H.D., Wallenburg, S.C., Van Soest, L. J. M., 1994. Variation for agronomic characteristics in Crambe (*Crambe abyssinica* Hochst. ex Fries). **Ind Crops Prod** **2**: 129–136.
- Mastebroek, H.D., Lange, W., 1997. Progress in a Crambe cross breeding programme. **Ind Crops Prod**. **6**: 221–227.

- Miller, R.W., Earle, F.R., Wolff, I.A., Jones, J., 1965. Search for new industrial oils. **XIII. Oils from 102 species of Cruciferae.** **42:** 817–821.
- Mungan, A., 2005. **Kahramanmaraş Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarının Lesquerella Fendleri'nin Verim ve Kalitesine Etkisi,** Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana. S 116.
- Mulder, J.H., Mastebroek, H.D., 1996. Variation for agronomic characteristics in *Crambe hispanica*. a wild relative of *Crambe abyssinica*. **Euphytica.** **89:** 267–278.
- Muralidharudu, Y. M., Sujatha, M., Singh, M., 1993. Extent of variation in seed oil content and fatty acid composition of cultivated and two closely related wild species of safflower. **Proceedings of the 3rd International Safflower Conference.** 15-18.
- Okhunov, I. I., Bobakulov, K.H., Abdullaev, N.D., Aripova, S.F., Khuzhaev, V.U., 2012. Component composition of *Crambe orientalis*. **Chemistry of Natural Compounds.** **47(6):** 1018-1019.
- Okhunov, I. I., Levkovich, M. G., Aripova, S. F., 2013. Crambain a new alkaloid from plants of the genus *Crambe*. **Chemistry of Natural Compounds.** **49(2):** 944-945.
- Oplinger, E.S., Oelke, E.A., Kaminski, A.R., Putnam, D.H., Teynor, T.M., Doll, J.D., Kelling, K.A., Durgan, B.R., Noetzel, D.M., 1991. *Crambe* <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/AFCM/crambe.html>. (erişim tarihi: 18.12.2004)
- Ortega, F.J., Kim, S.C., Guerra, A., Crawford, D.J., Jasen, R.K., 1999. Phylogeny of the macronesian endemic *Crambe* section *dendrocrambe* based on internal transcribed spacer sequences of nuclear ribosomal DNA. **USA.** **7812.** 1984-1990.
- Parke, D.V., Parke, A.L., 1999. Rape seed oil. An autoxidative food lipid. **J. Of Clinical Bioch. and Nutrition.** **26:** 51-61.
- Pathak, R.K., Sharma, M.K., Tripath, R.D., 1973. Quality studies in some *Cruciferous* oilseed. **Indian Journal of Agricultural Research.** **7(2).** 99-103
- Prina, A.O., 2009. Taxonomic review of the genus *Crambe* sect. *Crambe* (*Brassicaceae*). **Anales Jard. Bot.** **66:** 7–24.
- Princen, L.H., 1983. New oilseed crops on the horizon. **J. Econ. Bot.** **37:** 478-491.
- Princen, L.H., Rothfus, J.A., 1984. Development of new crops for industrial raw materials. **Journal of the American Oil Chemists' Society,** **61:**281-289.
- Pritchard, F. M., Eagles. H.A., Norton. R. M., Salisbury. P. A., Nicolas. M., 2006. Environmental effects on seed composition of Victorian canola. **Australian Journal of Experimental Agriculture.** **40(5):** 679- 685.
- Schuster, W. H., 1992. Ölpflanzen in Europa. **DLG-Verlags-GmbH.** S. 240.
- Seyis, F., Aydın, E., Çopur, M., 2012. Alternatif yağ bitkisi: *Crambe* (*Crambe abyssinica* Hochst. ex R.E. Fries) **Anadolu Tarım Bilim. Derg.** **28(2):**108-114.
- Tansı, V., Kumova, U., Kızıl, S., 1999. Bazı yem bitkilerinin arı merası olarak kullanılma olanakları ve tohum verim kalitelerinin saptanması üzerine bir araştırma. **Ç.Ü.Z.F. Dergisi.** **14** (4): 81–90.
- Tansı, S., Yanıv, Z., Karaman, Ş., 2003. **Çukurova Koşullarında Crambe spp.'nin Kültürü Olanakları İle Kalitesinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma.** Proje No: TOGTAG-2665. 63.
- Tittonel, E.D., 1995. *Crambe abyssinica* – general outline. AIR3-CT94-2480 *Crambe abyssinica*: A comprehensive programme- work shop. Part 4- Utilization.

- Van, D., Donald, L., Melvin, G., Blase, Kenneth, D., 1990. Industrial feedstocks and products from high erucic acid oil: crambe and industrial rapeseed. *J. University of Missouri- Colombia*.
- Vargas-Lopez, J.M., Wiesenborn, D., Tostenson, K., Chiacek, L., 1999. Processing of Crambe for oil and isolation of Erucic acid. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. **76**: 801-809.
- Wang, Y.P., Tang, J.S., Chu, C.Q., Tian, J., 2000. A preliminary study on the introduction and cultivation of *Crambe abyssinica* in China. an oil plant for industrial uses. *Industrial Crops and Product*. **12**: 47-52.
- Warwick, S.J., Gugel, R.K., 2003. Genetic variation in the *Crambe abyssinica* – *C. hispanica* – *C. glabrata* complex. *Genetic Res. and Crop Evolution*. **50**: 291-305.
- Weiss, E.A., 2000. Crambe. Niger and Jojoba. Oilseed Crops. (2000). Pp:355.
- West, L., Balch, B., Meyer, K., Huth, P., 2002. Determination and health implication of the erucic acid content of broccoli florets, sprouts and seeds. *J. of Food Sci.* **67**: 2641-2643.
- Yaniv, Z., Elber, Y., Zur, M., Schafferman, D., 1991. Differences in fatty acid composition of oils of wild *Cruciferae* seed. *Phytochemistry*. **30**: 841-843.
- Yaniv, Z., Schafferman, D., Elber, Y., Ben-Moshe, E., Zur, M., 1994. Evaluation of *Sinapis alba*. Native to Israel. as a rich source of Erucic acid in seed oil. *Industrial Crops and Products*. **2**: 137-142.
- Yaniv, Z., Shabelsky, E., Schafferman, D., Granot, I., Kipnis, T., 1998. Oil and fatty acid changes in *Sinapis* and *Crambe* seeds during germination and early development. *Industrial Crops and Products*. **9**: 18
- Zhu, L., 2016. Crambe (*Crambe abyssinica*). *Industrial Oil Crops*, 195-205.
- Zanetti, F., Vamerali, T., Bona, S., Mosca, G., 2006. Can we “cultivate” erucic acid in Southern Europe. *Italian Journal of Agronomy*. 1(1) 3-10.
- Zeren, Y., Özcan, T., Işık, A., 1991. Nohut hasat ve harman mekanizasyonu üzerine bir araştırma. *Doğa-Tr.J. of Agriculture and Forestry*.**15**: 215-238.



ÖZ GEÇMİŞ

Van'da 1993 yılında doğdu. İlk. orta ve lise öğrenimini Van'da tamamladı. 2011 yılında girdiği Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden 2015 yılında lisans eğitimini tamamlayarak Ziraat Mühendisi unvanıyla mezun oldu. 2016 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğretimine başladı.



T.C
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 15/08/2019

Tez Başlığı / Konusu: **Van İlinde Doğal Yayılış Gösteren *Crambe Orientalis* L. Türünün Morfolojik, Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi**

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 74 sayfalık kısmına ilişkin, 15/08/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından TURNİTİN intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 10 (on) dur.

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 örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Van 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 içermediğini; 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.

16.08.2019

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Mensur KAYA

Öğrenci No: 169101035

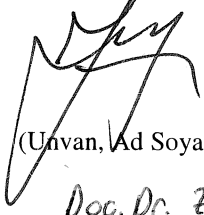
Anabilim Dalı: Tarla Bitkileri

Programı: Tezli Yüksek Lisans

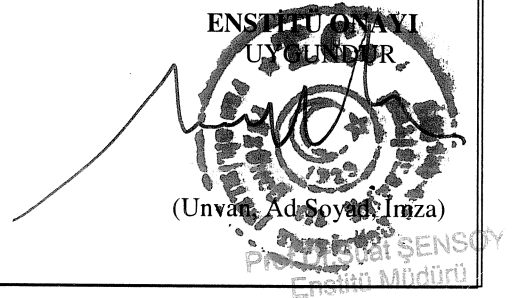
Statüsü: Y. Lisans

Doktora

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR


(Unvan, Ad Soyad, İmza)
Doc. Dr. Zehra Ekin

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR


(Unvan, Ad Soyad, İmza)
Prof. Dr. SENSÖY
Enstitü Müdürü