

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cemile ACAR GÖKÇE

**NİĞDE İLİNDE DOĞAL YAYILIŞ GÖSTEREN *Crambe* TÜRLERİNİN
TEŞHİSİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2015

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**NİĞDE İLİNDE DOĞAL YAYILIŞ GÖSTEREN *Crambe* TÜRLERİNİN
TEŞHİSİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Cemile ACAR GÖKÇE

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 04/12/2015 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Prof. Dr. L. Sezen TANSI
DANIŞMAN

.....
Prof.Dr. Halis ARIOĞLU
ÜYE

.....
Prof. Dr. Şengül KARAMAN
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tarla Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

**Prof.Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü**

Bu Çalışma Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: FLY-2015-3650

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NİĞDE İLİNDE DOĞAL YAYILIŞ GÖSTEREN *Crambe* TÜRLERİNİN TEŞHİSİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Cemile ACAR GÖKÇE

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. L. Sezen TANSI
Yıl: 2015, Sayfa: 131
Jüri : Prof. Dr. L. Sezen TANSI
: Prof. Dr. Halis ARIOĞLU
: Prof. Dr. Şengül KARAMAN

Crambe L. cinsi *Brassicaceae* (*Cruciferae*) familyasına ait tek veya çok yıllık olarak yetişebilen bir yağ bitkisidir. Bu çalışmada kullanılan *Crambe* L. türleri, Niğde ili florasından toplanmış olup, *Crambe orientalis* var. *orientalis* ve *Crambe tataria* var. *tataria* olarak teşhis edilmiştir. Teşhis edilen *Crambe* türlerinin morfolojik ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. *Crambe* tohum ve meyve yağındaki sabit yağlar GC ile araştırılmıştır.

Morfolojik olarak bitki boyu, dallanma sayısı, ilk meyve yüksekliği, ilk dallanma yüksekliği, meyve ve tohum sayısı, boş meyve sayısı bakımından karşılaştırıldığında *Crambe orientalis*'in *Crambe tataria*'dan daha üstün olduğu, meyve ve tohum çapı, bin dane ağırlığı, yağ oranı, sabit yağ ağırlığı, çimlenme oranı bakımından karşılaştırıldığında ise *Crambe tataria*'nın, *Crambe orientalis*'den daha üstün olduğu görülmüştür. Meyve ve tohum ağırlığı bakımından her iki türe ait değerler eşit bulunmuştur. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da tohum yağ oranı sırasıyla % 29.77, % 30.40 olarak ve yağ asidi ana bileşenlerini ise erusik asit (sırasıyla, % 35.95 ve % 34.42) oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, *Crambe tataria*'nın *Crambe orientalis*'e göre daha yüksek yağ potansiyeline, *Crambe orientalis*'in ise *Crambe tataria*'ya göre daha yüksek morfolojik verime sahip olduğu gözlenmiştir. Bu bitkilerin verimlerinin, yağ oranlarının ve erusik asit oranlarının artırılması için ileriki çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Crambe tataria*, *Crambe orientalis*, Erusik asit

ABSTRACT

MSc THESIS

IDENTIFICATION OF *Crambe* sp. NATURALLY GROWN IN THE PROVINCE NIGDE AND DETERMINATION OF QUALITY FEATURES

Cemile ACAR GÖKÇE

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
FIELD CROPS DEPARTMENT

Supervisor : Prof. Dr. L. Sezen TANSI

Year: 2015, Pages:131

Jury : Prof. Dr. L. Sezen TANSI

: Prof. Dr. Halis ARIÖĞLU

: Prof. Dr. Şengül KARAMAN

Crambe, a member of the *Brassicaceae* (*Cruciferae*) family, is grown as an annual or perennial oil herb. In this study, *Crambe* L. was collected from Niğde Flora and they were identified as *Crambe orientalis* var. *orientalis* and *Crambe tataria* var. *tataria*. These *Crambe* species were examined for morphological and chemical properties. The fatty acids contents of both seed and fruit of *Crambe* were also determined with GC.

Morphologically, *Crambe orientalis* have higher values than *Crambe tataria* for plant length, branching, the first branch height and fruit height, the number of fruits and seeds, number of the empty fruit while *Crambe tataria* have higher values in terms of fruit and seed diameter, 1000 fruits and seeds weights, the content of fatty acids and the germination rate. The fruit and seed weight of both species were equal. *Crambe orientalis* and *Crambe tataria* seed oil contents were 29.77 % and 30.40 %, respectively. Also, erucic acid, main compound of the fatty acids, contents in both species were 35.95 % and 34.42 %, respectively. As a result of the study, it has been observed that *Crambe tataria* species has more oil potential than *Crambe orientalis* species while *Crambe orientalis* species was more morphological yield than *Crambe tataria* species. In order to increase yield, oil potential and the content of erucic acid, further studies are needed.

Key Word: *Crambe tataria*, *Crambe orientalis*, Erucic acid

TEŞEKKÜR

Çalıştığım süre boyunca tezimin planlanması ve yürütülmesinde bilgisi ve tecrübesinden yararlanmamı sağlayan, sorularımı sabır ve güler yüzle cevaplayan, desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. L.Sezen TANSI'ya, her türlü bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Sayın Prof. Dr. H. Halis ARIOĞLU'na, istatistik analizlerin yapılmasındaki katkılarından dolayı Prof. Dr. Veyis TANSI'ya, bitki teşhislerinde bana yardımcı olan Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Y.Doç.Dr. Hasan AKGÜL ve Arş. Gör. Fatih YAYLA'ya, analizler için laboratuvarlarını kullanmama imkan sağlayan Züsüm Genel Koordinatörü Sayın Yunus AKSOY'a, yağ analizlerinde bana yardımcı olan arkadaşlarım Elif ve Sebahat POLAT'a, GC-MS analizlerinde emeği geçen başta Prof. Dr. Mahfuz ELMASTAŞ olmak üzere, Uzman Kasım AKSOY'a, çalışmalarımda desteğini esirgemeyen bana yardımcı olan arkadaşım İbrahim MENGİLLİ ve Arş.Gör. Selin GEDİK'e, bu araştırmayı maddi yönden destekleyen Ç.Ü. Araştırma Fonu yetkililerine, sadece yüksek lisans tezim süresince değil hayatımın her anında bana verdiği destek ve güvenle kendimi iyi hissetmemi sağlayan, hep daha iyisini yapabileceğime inandıran sevgili eşim İsmet GÖKÇE ve aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIV
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XVI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE METOD	29
3.1. Materyal	29
3.1.1. Çalışma Materyali ve Tür Teşhisi	29
3.1.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri	37
3.1.3. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri.....	38
3.2. Metod	39
3.2.1. Çalışma Metodu ve Uygulama Tekniği	39
3.2.2. Çimlendirme Testi.....	43
3.2.3. İncelenen Özellikler	45
3.2.3.1. Bitki Boyu (cm)	45
3.2.3.2. Bitki Başına Ana Dal Sayısı (adet/bitki).....	45
3.2.3.3. Bitki Başına Yan Dal Sayısı (adet/bitki).....	45
3.2.3.4. İlk Dallanma Yüksekliği (cm).....	46
3.2.3.5. İlk Meyve Yüksekliği (cm)	46
3.2.3.6. Bitki Başına Meyve Sayısı (adet/bitki)	46
3.2.3.7. Boş Meyve Sayısı (adet/bitki).....	46
3.2.3.8. Bitki Başına Tohum Sayısı (adet/bitki).....	46
3.2.3.9. Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g/bitki).....	46
3.2.3.10. Bitki Başına Tohum Ağırlığı (g/bitki).	47
3.2.3.11. Meyve Çapı (mm)	47

3.2.3.12. Tohum Çapı (mm)	47
3.2.3.13. Bin Meyve Ağırlığı (g/bitki).	47
3.2.3.14. Bin Tohum Ağırlığı (g/bitki).	47
3.2.3.15. Sabit Yağ Oranı (%).....	48
3.2.3.16. Sabit Yağ Miktarı (g).	48
3.2.3.17. Çimlenme Oranı (%).....	48
3.2.3.18. Yağ Bileşenleri (%).....	48
3.2.4. Yağ Ekstraksiyonu	48
3.2.5. <i>Crambe</i> Türlerine Ait Yağların Gaz Kromatografi (GC) ile Tespiti ..	50
3.2.5.1. Metil esterlerinin hazırlanması	50
3.2.5.2. Gaz Kromatografi (GC) Koşulları	51
3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi	51
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	53
4.1. Bitki Boyu (cm)	53
4.2. Bitki Başına Ana Dal Sayısı (adet/bitki).....	55
4.3. Bitki Başına Yan Dal Sayısı (adet/bitki).....	57
4.4. İlk Dallanma Yüksekliği (cm).....	60
4.5. İlk Meyve Yüksekliği (cm).....	62
4.6. Bitki Başına Meyve Sayısı (adet/bitki)	64
4.7. Bitki Başına Tohum Sayısı (adet/bitki).....	66
4.8. Boş Meyve Sayısı (adet/bitki).....	68
4.9. Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g/bitki).....	70
4.10. Bitki Başına Tohum Ağırlığı (g/bitki)	72
4.11. Meyve Çapı (mm)	74
4.12. Tohum Çapı (mm).....	76
4.13. Bin Meyve Ağırlığı (g)	78
4.14. Bin Tohum Ağırlığı (g).....	80
4.15. Meyve Yağ Oranı (%).....	83
4.16. Tohum Yağ Oranı (%)	85
4.17. Meyvede Sabit Yağ Miktarı (g)	87
4.18. Tohumda Sabit Yağ Miktarı (g).....	89

4.19. Çimlenme Oranı (%).....	90
4.20. Yağ Bileşenleri (%).....	92
4.20.1. Erusik Asit Oranı (%)	92
4.20.2. Palmitik Asit Oranı (%)	96
4.20.3. Oleik Asit Oranı (%).....	100
4.20.4. Linoleik Asit Oranı (%)	104
4.20.5. γ -Linolenik Asit Oranı (%).....	108
4.20.6. α -Linolenik Asit Oranı (%).....	111
4.20.7. Eser Miktardaki Yağ Asit Oranları (%)	115
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	117
KAYNAKLAR	119
ÖZGEÇMİŞ	131

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1.	Niğde İlinin 2015 Yılı Ortalamasına Ait Bazı Meteorolojik Değerleri.....	38
Çizelge 3.2.	Gaz Kromatografi (GC) Koşulları.....	51
Çizelge 4.1.	<i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Bitki Boyu (cm) t Testi Sonuçları.....	53
Çizelge 4.2.	<i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Bitki Boyuna (cm) Ait Değerler.....	54
Çizelge 4.3.	<i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Bitki Başına Ana Dal Sayısı (adet/bitki) t Testi Sonuçları.....	55
Çizelge 4.4.	<i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Ait Bitki Başına Ana Dal Sayısına (adet/bitki) Ait Değerler	56
Çizelge 4.5.	<i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Bitki Başına Yan Dal Sayısı (adet/bitki) t Testi Sonuçları.....	58
Çizelge 4.6.	<i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Bitki Başına Yan Dal Sayısına (adet/bitki) Ait Değerler.....	58
Çizelge 4.7.	<i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da İlk Dallanma Yüksekliği (cm) t testi Sonuçları.....	60
Çizelge 4.8.	<i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da İlk Dallanma Yüksekliğine (cm) Ait Değerler.....	61
Çizelge 4.9.	<i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da İlk Meyve Yüksekliği (cm) t testi Sonuçları.....	63
Çizelge 4.10.	<i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da İlk Meyve Yüksekliğine (cm) Ait Değerler	63
Çizelge 4.11.	<i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Meyve Sayısı (adet/bitki) t testi Sonuçları	64
Çizelge 4.12.	<i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Bitki Başına Meyve Sayısı (adet/bitki) Değerler	65

Çizelge 4.13. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Tohum Sayısı (adet/bitki) t testi Sonuçları	67
Çizelge 4.14. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Bitki Başına Tohum Sayısı (adet/bitki) Değerleri	67
Çizelge 4.15. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Boş Meyve Sayısı (adet/bitki) t testi Sonuçları	68
Çizelge 4.16. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Boş Meyve Sayısına (adet/bitki) Ait Değerler	70
Çizelge 4.17. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Meyve Ağırlığına (g/bitki) Ait t testi Sonuçları.....	70
Çizelge 4.18. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Bitki Başına Meyve Ağırlık (g/bitki) Değerleri	71
Çizelge 4.19. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Tohum Ağırlığı (g/bitki) t testi Sonuçları.....	73
Çizelge 4.20. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Bitki Başına Tohum Ağırlık (g/bitki) Değerleri	74
Çizelge 4.21. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Air Ortalama Meyve Çapı (mm) t testi Sonuçları	75
Çizelge 4.22. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Ortalama Meyve Çapına (mm) Ait Değerler.....	76
Çizelge 4.23. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Ortalama Tohum Çapı (mm) t testi Sonuçları	77
Çizelge 4.24. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Ortalama Tohum Çapına (mm) Ait Değerler.....	77
Çizelge 4.25. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Bin Meyve Ağırlığına (g) Ait t Testi Sonuçları	79
Çizelge 4.26. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Bin Meyve Ağırlık (g) Değerleri	79
Çizelge 4.27. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Bin Tohum Ağırlığına (g) Ait t Testi Sonuçları.....	80

Çizelge 4.28. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Bin Tohum Ağırlık (g) Değerleri	81
Çizelge 4.29. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Meyve Yağ Oranları (%) t testi Sonuçları.....	83
Çizelge 4.30. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Meyve Yağ Oranına (%) Ait Değerler	84
Çizelge 4.31. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Tohum Yağ Oranları (%) t testi Sonuçları.....	85
Çizelge 4.32. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Tohum Yağ Oranına (%) Ait Değerler	86
Çizelge 4.33. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Meyvede Sabit Yağ Miktarı (g) t Testi Sonuçları	87
Çizelge 4.34. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Meyvede Sabit Yağ Miktarı (g)	88
Çizelge 4.35. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Tohumda Sabit Yağ Miktarı (g) t Testi Sonuçları	89
Çizelge 4.36. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Tohumda Sabit Yağ Miktarı (g)	90
Çizelge 4.37. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Çimlenme Oranları (%) t Testi Sonuçları	91
Çizelge 4.38. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Çimlenme Oranı (%)	91
Çizelge 4.39. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Meyvede Erusik Asit Oranı (%) t Testi Sonuçları.....	93
Çizelge 4.40. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Meyvede Erusik Asit Oranına (%) Ait Değerler	94
Çizelge 4.41. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Tohumda Erusik Asit Oranı (%) t Testi Sonuçları.....	94
Çizelge 4.42. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Tohumda Erusik Asit (%) Oranları	95

Çizelge 4.43. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Meyvede Palmitik Asit (%) t Testi Sonuçları	97
Çizelge 4.44. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Meyvede Palmitik Asit (%) Oranları	97
Çizelge 4.45. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Tohumda Palmitik Asit (%) t Testi Sonuçları	98
Çizelge 4.46. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Tohumda Palmitik Asit (%) Oranları	99
Çizelge 4.47. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Meyvede Oleik Asit (%) t Testi Sonuçları	101
Çizelge 4.48. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Meyvede Oleik Asit (%) Oranları	101
Çizelge 4.49. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Tohumda Oleik Asit (%) t Testi Sonuçları	102
Çizelge 4.50. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Tohumda Oleik Asit (%) Oranları	103
Çizelge 4.51. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Meyvede Linolenik Asit (%) t Testi Sonuçları	104
Çizelge 4.52. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Meyvede Linolenik Asit (%) Oranları	105
Çizelge 4.53. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Tohumda Linolenik Asit (%) t Testi Sonuçları	106
Çizelge 4.54. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Tohumda Linolenik Asit (%) Oranları	106
Çizelge 4.55. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Meyvede γ -Linolenik Asit (%) t Testi Sonuçları	108
Çizelge 4.56. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Meyvede γ -Linolenik Asit Oranına (%) Ait Değerler	109

Çizelge 4.57. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Tohumda γ -Linolenik Asit (%) t Testi Sonuçları	110
Çizelge 4.58. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Tohumda γ -Linolenik Asit Oranına (%) Ait Değerler	111
Çizelge 4.59. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Meyvede α -Linolenik Asit (%) t Testi Sonuçları	112
Çizelge 4.60. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Meyvede α -Linolenik Asit Oranına (%) Ait Değerler	112
Çizelge 4.61. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'ya Ait Tohumda α -Linolenik Asit (%) t Testi Sonuçları	1113
Çizelge 4.62. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> 'da Tohumda α -Linolenik Asit Oranına (%) Ait Değerler.....	1114
Çizelge 4.63. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> Meyvesinde Diğer Yağ Asitleri (%) Sonuçları.....	116
Çizelge 4.64. <i>Crambe orientalis</i> ve <i>Crambe tataria</i> Tohumunda Diğer Yağ Asitleri (%) Ait Sonuçları.....	116

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. Niğde ili lokasyon çalışması.....	30
Şekil 3.2. <i>Crambe</i> 'nin doğadan görüntüsü	31
Şekil 3.3. <i>Crambe tataria</i> 'nın doğadan görüntüsü.....	31
Şekil 3.4. <i>Crambe orientalis</i> 'in doğadan görüntüsü	31
Şekil 3.5. <i>Crambe orientalis</i> 'in yaprak görüntüsü	32
Şekil 3.6. <i>Crambe tataria</i> 'nın yaprak görüntüsü	32
Şekil 3.7. <i>Crambe orientalis</i> 'te çiçeklenme başlangıcı.....	32
Şekil 3.8. <i>Crambe orientalis</i> 'te çiçeklenme dönemi	33
Şekil 3.9. <i>Crambe tataria</i> 'da çiçek ve meyve oluşumu	33
Şekil 3.10. <i>Crambe orientalis</i> 'te çiçek görüntüsü.....	33
Şekil 3.11. <i>Crambe orientalis</i> 'te meyve bağlama dönemi	34
Şekil 3.12. <i>Crambe tataria</i> 'da meyve bağlama	34
Şekil 3.13. <i>Crambe tataria</i> 'da meyve olgunlaşma dönemi.....	34
Şekil 3.14. <i>Crambe orientalis</i> 'te meyve olgunlaşma dönemi.....	35
Şekil 3.15. <i>Crambe orientalis</i> 'te etiketleme işlemi.....	35
Şekil 3.16. Kabuklarından temizlenmiş <i>Crambe</i> tohumları.....	35
Şekil 3.17. Ovacık Mevkii.....	36
Şekil 3.18. Edikli Mevkii	36
Şekil 3.19. <i>Crambe</i> 'nin doğada dağılımı.....	36
Şekil 3.20. Niğde ilinin topografya haritası	37
Şekil 3.21. <i>Crambe</i> tohumlarının görüntüsü.....	39
Şekil 3.22. <i>C. orientalis</i> ve <i>C. tataria</i> meyvelerinin görüntüsü	40
Şekil 3.23. <i>Crambe</i> 'de tohum olgunlaşma dönemi.....	40
Şekil 3.24. <i>Crambe</i> 'de hasat dönemi.....	41
Şekil 3.25. Kumpasla <i>Crambe</i> meyvesinin çap ölçümü	41
Şekil 3.26. <i>Crambe</i> meyvesinin daldan temizlenmesi	41
Şekil 3.27. <i>Crambe</i> meyvesininden tohum elde edilmesi	42
Şekil 3.28. <i>Crambe</i> 'de tohumların kabuklardan temizlenmesi.....	42
Şekil 3.29. <i>Crambe</i> 'de hasat dönemi meyve görüntüsü.....	42

Şekil 3.30. <i>Crambe</i> 'de çimlendirme testi	43
Şekil 3.31. <i>Crambe</i> 'de ilk çıkışların görüntüsü.....	43
Şekil 3.32. <i>Crambe</i> 'de çimlenme görüntüsü.....	44
Şekil 3.33. <i>Crambe</i> 'de çimlenme görüntüsü.....	44
Şekil 3.34. <i>Crambe</i> 'nin toprağa şaşırtılması	44
Şekil 3.35. <i>Crambe</i> 'de 3. Yaprak oluşumu.....	45
Şekil 3.36. Behr Labor Teknik E6 Cihazı	49
Şekil 3.37. <i>Crambe</i> 'de öğütme işlemi.....	49
Şekil 3.38. <i>Crambe</i> 'de analiz için tartım işlemi	50
Şekil 3.39. Analiz sonrası <i>Crambe</i> yağının viallere alınması	50

SİMGELER VE KISALTMALAR

°C	: Santigrat derece
dk.	: Dakika
KOH	: Potasyum Hidroksit
sp.	: Tür
spp.	: Türler
m	: Metre
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
id	: inside diameter (iç çap)
l	: Litre
ml	: Mililitre
µl	: Mikrolitre
m ²	: Metrekare
%	: Yüzde
da	: Dekar
ha	: Hektar
g	: Gram
kg	: Kilogram
Max.	: Maksimum
Min.	: Minimum
Ort.	: Ortalama
pH	: Toprak Reaksiyonu
VK	: Varyasyon Katsayısı
X	: Aritmetik Ortalama
SH	: Standart Hata

1. GİRİŞ

Crambe L. cinsi 35 tür sayısı ile *Brassicaceae* familyasının en çok tür içeren cinslerinden birisi olup, son sınıflandırmalarla tür ve alttür sayısı 44'e yükselmiştir (Schulz, 1919; Leppik ve White, 1974; Gomez-Campo, 2000; Warwick ve ark., 2000; Warwick ve Al Shehbaz, 2006; Prina ve Martine'z -Laborde 2008). Türkiye'de kayıtlara geçmiş olan *Crambe* toplam tür sayısı 6, takson sayısı ise 10 tanedir (Yıldızıtugay ve ark., 2009).

Turpgiller olarak bilinen *Brassicaceae* familyası, başta yemeklik ve endüstriyel yağ bitkileri, sebze türleri, baharat bitkileri ve yem bitkileri olmak üzere, çok sayıda ekonomik türü içermektedir. Eskiden, familyanın en çok tanınan üyeleri arasında, kanola, beyaz hardal, brokoli, turp, roka ve şalgam gibi türler varken, son dönemlerde *Brassicaceae* yağlı tohumları arasında, içerdiği yüksek erusik asit ile *Crambe* ön plana çıkmıştır (Glaser, 1996; Gugel ve Falk, 2006; Warwick ve Al Shehbaz, 2006). 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; Capelle ve Tittone, 1999; Wang ve ark., 2000). Avrupa ve Amerika'da plastik, kozmetik, ilaç ve seramik sanayinde, çeliklerin sertleştirilmesinde kullanılmaktadır. *Crambe* yağı ayrıca, boyalarda ve astar yapımında, naylon-1313 şeklinde otomobilin karbüratör kısmı hariç motor aksamalarında ve sert mum üretiminde potansiyel olarak kullanılabilir. 1962'den bu yana ümit veren yeni bitkilerden birisi olan *Crambe*'nin ticari olarak A.B.D, İngiltere, Avustralya, Kanada'da tarımı yapılmaktadır (Bayramin ve Arslan, 2007).

Crambe tohumlarındaki % 35-60 yağ oranının % 57'sini erusik asit oluşturmaktadır. *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 (C22:1 n-9) oluşturmaktadır (Schuster, 1992). *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). Uzun hidrokarbon zincirli, çift bağa sahip bir yağ asidi olan erusik asit, (C 22:1) yüksek değeri olan bir endüstri ham maddesidir (Leonard,1993). Erusik asit genelde gıdaların ambalajlanmasında, plastik torbalarda, stretch gibi poyolefin filmlerde etkili, fakat yapıştırıcı olmayan bir malzeme olarak kullanılmaktadır (Carlson ve Van Dyne, 1992). Yüksek oranda erusik asit içeren yağlar kayganlaştırıcı ve köpük engelleyici üretmekte de kullanılmaktadır (Princen, 1983). *Crambe* yağı çok etkili bir yağlayıcı olmasına karşın, madeni yağlara göre daha kolay parçalanabilmektedir. Bu nedenle tek başına veya katkı olarak tekstil, lastik, çelik ve gemi sanayinde kullanılabilir. *Crambe* yağındaki % 1.89 oranındaki sabunlaşmayan madde; sitosterol, campesterol ve hekzacosanol ve docosanol adlı uzun zincirli alifatik alkollerden oluşmaktadır. Steroller kan kolesterolünün azaltılmasında margarin katkı maddesi olarak, ayrıca jojoba ve balina sperm yağına benzer sıvı balmumu üretmek için uzun zincirli yağ asitlerinin esterleşmesinde de kullanılabilir (Lazzeri ve ark., 1997). Ayrıca *Crambe* yağı mineral yağlardan çok daha fazla geri dönüşümlüdür ve yağ çözücü olarak çok etkilidir. 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* yağının iyi bir kayganlaştırıcı yapmaktadır (Grombacher ve ark., 1993).

Günümüzde genellikle plastiklerin esnekliğini arttırmada kullanılmakla birlikte, endüstrinin kişisel bakım ürünleri (parfümler, losyonlar ve kozmetiklerde boya veya koku tutucu olarak), boya (film ya da parlaklık vermek için), özel tıbbi aletler ve malzemeler (kan torbası, intravenöz sıvı ve total parenteral beslenme torbası) yapımında da kullanılan, kanserojen etkisi kanıtlanmış olan fitalatlar yerine (Lancet 1996), erusik asitin dönüştürülmesi ile elde edilen Erukamid kullanılması gelecekte sağlıklı nesiller yetişmesi açısından önem arz etmektedir

(Knights, 2002). Erukamid ayrıca, elektrik izolasyonu yapımında, hidrojenle zenginleştirilerek sert plastik ve plastik dişli çarkların yapımında, saf suda çözünmeyen maddeleri sulu ortamda çözmeye yardım eden tuzların oluşturulmasında, vernik imalatında, renkli kalem yapımında, korozyon önlemede, pestisit yapımında, ve daha birçok alanda kullanılabilmektedir (Avcı, 1987; Ericson ve Bassin, 1990; Grombacher ve ark., 1993).

Türkiye'nin de aralarında olduğu Kyoto Protokolü gereğince küresel ısınma ve iklim değişikliği tehdidiyle karşı karşıya kalan dünyamızda fosil yakıtlar yerine, yenilenebilir enerji kaynakları arasında *Crambe*, biyoyakıtların özellikle biyodizelin üretimi için alternatif bir bitkidir. Böylece, küresel ısınma tehdidini azaltmak ve yakıtlardan kaynaklanan hava kirliliğini gidermek için dünyada önemli potansiyele sahiptir (Li ve ark., 2010).

Crambe türlerinin antioksidan ve serbest radikalleri temizleme etkisi bulunmaktadır. Bu etki bitkinin antioksidan etkisinin tokoferolün antioksidan etkisi ile eşdeğer olmasından kaynaklanmaktadır. Bitkinin bir gramındaki fenolik içeriğinin 10.60 µg pirokatekole, flavonoid içeriğinin ise 1.43 µg kuersetine eşdeğer olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar, *Crambe* bitkisinin doğal antioksidanlar açısından önemli bir kaynak olduğunu göstermektedir (Bukhari ve ark., 2013). *Crambe* yapraklarındaki nitril ve izotiyosiyanatın yüksek sitotoksik etkiye sahip olmasıyla düşük dozlarının tıpta kansere karşı kullanım potansiyeli bulunmaktadır (Razavi ve Nejad-Ebrahimi, 2010). 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. *Crambe* yağı, ayrıca insan kök hücrelerini korumakta, cildin yaşlanma sürecini yavaşlatıp, kollojen üretimini uyarak serbest radikallerle savaşmaktadır (Anonim, 2014a, Anonim, 2014b).

Tek veya çok yıllık olarak yetişebilen *Crambe* türlerinden (Knights, 2002), çoğu tek yıllık otsu formda iken birkaç tanesi çalı formundadır (Post, 1932; Schulz, 1936; Tutin ve ark., 1993). Tek yıllık türler çoğunlukla Akdeniz bölgesi ve Etiyopya'dan Tanzanya'ya kadar olan bölgelerde görülmektedir. Tek yıllık bir türü de Şili'de ortaya çıkmaktadır. Bu türün isminin *Crambe abyssinica* olmasına rağmen muhtemel orijin merkezi, Güney-Batı Asya'nın Türkiye-İran bölgesidir. *Crambe abyssinica*, erken jeolojik ve iklimsel değişikliklerin olduğu devirlerde Akdeniz Bölgesi'ne doğru yayılma göstermiştir. Diğer bölgelere yayılmaların eski çağlardaki insan göçleri ve daha sonraları sömürgeciliğin etkisi ve ticareti ile ilgili olduğu sanılmaktadır. Çalı formları ise Kanarya Adaları-Madeira bölgeleri ile sınırlı olan alanda yaygındır (Carlsson ve ark., 2007). Bu bitkiler kötü şartlara direnç gösterebildiklerinden 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).

Pazar tahminleri 1990-2040 yıllarında oleokimyasalların kullanımında erusik asit oranının % 95 olacağını göstermektedir (Anonim, 2005). Petrol endüstrisine bağlı olarak artan kirlilik ve küresel ısınmayla birlikte, çevre bilincinin arttığı günümüzde, çevre dostu bitkileri sanayiye hammadde olarak kazandırmak önem arz etmektedir. 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 erusik asitli türleri hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır.

Bu nedenle çalışmamızda, Niğde-Kayseri yörelerinde doğal yayılış gösteren bazı *Crambe* türlerinin, verim ve kalite potansiyelleri saptanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Davis (1965), *Crambe tataria* ve *Crambe orientalis*'in İç Anadolu, Doğu Anadolu, Güney Doğu Anadolu'da, *Crambe maritima*'nın ise Trakya Bölgesi ve Karadeniz sahillerinde doğal olarak yetiştiğini, *C. tataria*'nın, çiçek ve meyve karakterlerinin birbirinden farklı (*var. Tataria* ve *var. parviflora*) iki varyetesi olduğunu, *C. tataria var. tataria*'nın Türkiye'de daha çok iç Anadolu'da yayılış gösterirken, *C. tataria var. parviflora*'nın, Uşak civarında yerleşmiş endemik bir varyete olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı ayrıca, *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, *Crambe orientalis*'in (40-120 cm, ortalama 80 cm) *Crambe tataria*'ya göre (30-100 cm, ortalama 65 cm) daha çok boylandığını, meyve çapının ise *C. tataria*'da (5.75 mm) *C. orientalis*'e göre (3.75 mm), daha büyük olduğunu bildirmiştir.

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, *Crambe tataria*'da tohum yağ oranını % 33, erusik asiti % 27 palmitik asiti % 2, oleik asiti % 21 linoleik asiti % 15, linolenik asiti % 11, *Crambe hispanica* tohum yağ oranını ise % 45 olarak tespit etmişlerdir.

Baytop ve Özcöbek (1972), İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi'nde yapılan analizler sonucu *C. orientalis*'in kuru meyvelerinde % 4.3 kül, % 0.15 hidroklorik asitte çözünmeyen kül, % 7.5 su; *C. tataria*'nın kuru meyvelerinde ise, % 7.5 kül, % 0.17 hidroklorik asitte çözünmeyen kül ve % 7.5 su bulunduğunu bildirmişlerdir.

Lessman ve Meier (1972), Amerika'nın Indiana eyaletinde yürüttükleri çalışmalarında, *Crambe abyssinica* üzerine sıra arası ile ilgili yaptıkları

denemelerinde birinci derecede dallanmanın nispeten sabit olduğunu, yan dalların sayısının değiştiğini, 30 ve daha fazla yan dal olduğunu bildirmişlerdir.

Pathak ve ark. (1973), *Crambe*'de bitki başına çiçek sayısının binlerce olduğunu ancak çiçeklerde döllenmenin kendi kendine olmasına rağmen 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 negatif etki yaptığını, *Crambe hispanica*'da meyve bin dane ağırlığının 25-50 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Dolya ve ark. (1977), Rusya'nın Volga (Povolzhsky) bölgesinde yürüttükleri denemelerinde, *Crambe tataria* tohum yağında erusik asit miktarını % 20.72, palmitik asiti % 1.72, oleik asiti % 28.69, linoleik asiti % 22.17, linolenik asiti % 7.81, *Crambe orientalis* tohum yağında ise 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. (1982), Kuzey Bölge Araştırma Merkezi'ndeki araştırmalarında geç ekimden dolayı kritik büyüme döneminde oluşan az yağışlar ve *Alternaria* enfeksiyonunun çok sayıda boş meyve ve kalitesiz, buruşuk tohum oluşmasına neden olduğunu belirtmişlerdir.

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

Anon (1991), Avustralya'da yaptığı çalışmada, Kolza ve *Crambe* yağında erusik asitin bulunduğunu, kanola ve yüksek erusik asitli kolza çeşitleri arasında türler arası melezlenmenin olması nedeniyle, belirli izolasyon mesafelerinde yetiştirilmelerinin gerektiğini, bu durumun erusik asitli kolza yetiştiriciliği için sorun yarattığını, 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 belirtmiştir.

Duncan ve Milne (1991), İskoçya'daki, The Macaulay Arazi Kullanımı Araştırma Enstitüsünde yaptıkları araştırmalarda, glikosinatların organizmanın büyük bir çoğunluğu için toksik etkiye sahip olduğunu ve *Crambe* küspesi içeren

yemle beslenen ve geviş getiren hayvanlarda altı gün sonra işkembe mikro florasında azalmaların olduğunu belirlemişlerdir.

Hageman ve Rothfus (1991), ABD Peoria Tarım Araştırma Merkezi'nde yürüttükleri çalışmalarında, *Crambe abyssinica* ve *Lesquerella* sp.'den hazırlanan, zincir uzunluğu 14-24 karbon olan hidroksil asitlerin ve bunların lityum tuzlarının erime noktaları ve füzyon ısılarını tanımlamışlardır. Yüksek erime noktaları, ısıtma ve soğutma sonucunda lityum tuzlarının ısı kapasitelerindeki değişimler bakımından yağlayıcı yağların üretiminde kayganlaştırıcı ajan olarak kullanılmalarının uygun olduğu sonucuna varmışlardır.

Oplinger, (1991) Amerika Birleşik Devletleri'nde Purdue Üniversitesi'nde yürüttüğü araştırmasında *Crambe*'nin 30-45 cm yükseklikten kombine biçerdöver ile makinalı hasat edildiğini bildirilmiştir.

Yaniv ve ark. (1991), İsrail'de doğal habitat koşullarında topladıkları 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 oranının yüksek (sırasıyla % 64 ve % 42) olduğunu ve buna bağlı olarak yağ asidi profilinin ekolojik şartlarla ilgili olmadığını bildirmişlerdir.

Zeren ve ark. (1991) Mersin Üniversitesi'nde farklı bitkilerde yürüttüğü çalışmada, makinalı hasat için ilk meyve yüksekliğinin 26-30 cm olması gerektiğini bildirmiştir.

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.

Castleman ve ark. (1992), Batı-Avustralya'da yıllık yağı 350 mm'den düşük Mallee ve yıllık yağı 350-500 mm olan Wimmera bölgelerinde, *Crambe abyssinica*'nın verimini incelemişler ve *Crambe abyssinica*'nın yıllık yağı 350

mm'den düşük olan bölgelerde dane veriminin (100-2470 kg/ha) daha yüksek olduğunu, farklı yetiştirme koşullarına göre çiçeklenme gün sayısının 88-110 gün ve yağ oranının % 35.57 ve % 42.81 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Avrupa, Rusya ve Kanada'da *Crambe abyssinica*'da verim üzerine yapılan çalışmalarda tohum veriminin 2000-3000 kg/ha arasında değiştiğini ve bu oranın artırılması için çalışmaların devam ettiğini bildirmişlerdir.

Chan ve Fowler (1992), ABD' de New Mexico State Üniversite'sinde *C.abyssinica*'nın kurak bölgelere adaptasyonu ile ilgili yaptıkları çalışmalarında, kuraklık arttıkça *Crambe abyssinica*'nın yaprak büyüklüğüne bağlı olarak su emilim oranının arttığını bildirmişlerdir.

Derksen ve ark. (1992), Hollanda-Wageningen Tarım Teknolojileri Araştırma Enstitüsünde yaptıkları çalışmada *C. abyssinica*, *Limnanthes alba*, *Dimorphotheca pluvialis* ve *Euphorbia lagascae*'nin erusik asit, diğer uzun zincirli yağ asitleri, epoksi ve hidroksi yağ asitlerini içerdiğini, *Euphorbia* ve *C. abyssinica* tohumlarında en iyi yağ verimi ve kalitesinin soğuk presleme yöntemiyle elde edildiğini, özel lipazlar kullanıldığında, *C. abyssinica* yağındaki erusik asitin yüksek saflıkta alınabildiğini bildirmişlerdir.

Hettinger ve Langdon (1992), Kuzey Dakota Üniversitesi'nde yaptıkları çalışmada, *Crambe abyssinica*'da meyve yağ oranını % 31.2 olarak saptamışlardır.

Keskiner (1992), Anadolu Üniversitesi'nde yaptığı araştırmasında *Crambe orientalis*'in bitki boyunun (35-110 cm, ortalama 72.5 cm), *Crambe tataria*'ya göre (73-116 cm, ortalama 94.5 cm) daha kısa olduğunu belirtmiştir.

Korzun ve ark. (1992), yaptıkları çalışmalarda, kemiklerde depolanma özelliği ve uzun yarılanma ömründen dolayı nükleer patlamalarda ve kazalarda sağlık için büyük tehdit oluşturan Strontium 90'ın, besinlerdeki kalsiyum miktarının artışı ile vücutta birikiminin indirgendiğini bildirmiştir. Sodyum aljinat'ın Strontium birikiminin azalmasında çok etkili olduğundan, aljinatlı besinler alan hayvanlarda 30 gün boyunca Strontium birikimini incelemişlerdir. Farklı ürünlerdeki Sodyum aljinat konsantrasyonu % 0.5-3 g arasında iken bu hayvanlarda günlük alınan miktarın % 0.15-0.3 g olduğunu görmüşlerdir. Bunun sonucunda besinlerle birlikte alınan

C. abyssinica ve aljinatların, sindirim kanalındaki radyonüklidin absorpsiyonunu indirgeme yeteneğini kaybetmediğini bulmuşlardır.

Schuster (1992), Frankfurt’da 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 saptamıştır. Morfolojik olarak incelediğinde ise, *Crambe abyssinica*’da bitki boyunu 50-150 cm, (ortalama 100 cm) meyve çapını 1.0-4.5 mm, grimsi yeşil ve sarımsı renkte yuvarlak tohum çapını 2.15 mm, kabuk oranının meyve ağırlığının % 30’u kadar olduğunu bildirmiştir.

Golz (1993), Kuzey Dakota’da yaptığı çalışmada, *Crambe* bitkisinin ekiminden fizyolojik olgunlaşmasına kadar geçen süreyi 85-100 gün olarak bildirmiştir. Bitkinin yetiştirilmesi için vejetatif devrede 15-25 °C arasındaki sıcaklığın yeterli olduğunu, çiçeklenme devresi hariç bitkinin 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 göstermekle birlikte mısır, kanola ve soyadan daha fazla kurağa dayanıklılık gösterdiğini, tuza dayanıklılığının arpadan az, buğdaydan fazla olduğunu açıklamıştır.

Muralidharudu ve ark. (1993) Çin’de düzenlenen Uluslararası Ayçiçeği Konferansı’nda aspirin kültür formlarında palmitik asit oranının % 6.7, yabani formlarında ise bu değerin % 10.3 olduğunu bildirmişlerdir.

Yong-Gang ve ark. (1993), Hollanda–Lelystad Çiftlik Hayvanları Besleme Enstitüsü’nde yaptıkları araştırmada, *Crambe abyssinica*’dan yağ elde edildikten sonra, hayvan beslenmesinde kullanılabilecek oldukça fazla miktarda artık kaldığını bildirmişlerdir. Kabukları çıkartılmış *Crambe abyssinica*’nın, iyi dengelenmiş aminoasit içeriğine sahip % 46 oranında protein içerdiğini, ancak *Crambe abyssinica* yemlerinin % 8-10 oranında glikosinolat ve endojen hidrolazlara sahip olması nedeniyle, besleme potansiyelinin sınırlı olduğunu ifade etmişlerdir. Isıya maruz bırakma, kimyasal ve mikro dalga muameleleri glikosinolat içeriğini düşürmüştü ancak bu yeterli gelmemiştir. Radyasyon muamelesinin glikosinolat içeriğinin

düşürülmesinde alternatif oluşturduğunu fakat bu konuda daha fazla çalışmalara gerek duyulduğunu bildirmişlerdir.

Lazzeri ve ark. (1994), 4 yıl boyunca İtalya’da Po vadisinde iki *C. abyssinica* varyetesinin potansiyel kullanımları ve bazı teknolojik özelliklerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmalarda, tohumlarda % 35 oranında yağ , % 26 protein ve yağın % 56’sının erusik asit olduğunu tespit etmişlerdir.

Mastebroek ve ark. (1994), Hollanda-Wageningen Tarım Teknolojileri Araştırma Enstitüsünde, *C.abyssinica* 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.

Steg ve ark. (1994) Hollanda Lelystad’ta Çiftlik Hayvanları Besleme Enstitüsü’nde yürüttükleri çalışmada, *Crambe abyssinica*, *Limnanthes alba*, *Dimorphotheca pluvialis*, *Euphorbia lagascae* ve *Calendula officinalis* bitkilerini toplayıp, geviş getiren hayvanlar ve domuzlar üzerinde, organik bileşenlerin sindirilebilirliğini rumen sıvısı ve enzimler ile in-vitro ortamda araştırmışlardır. Yağı almadan önce *Crambe* tohumlarının kabuğunu çıkartarak lif miktarını azaltıp, in-vitro sindirilebilirliği arttırarak besin değerini yükseltmişlerdir. Meyve kabuğunun çıkartılması glikosinolat miktarını arttırdığı için, besini tüketen hayvanları korumak adına yeterli oranda toksik etkisinin giderilmesinin gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca kabuklu *Crambe* tohumunun, büyük baş hayvanlarda işkembe salgılarıyla oldukça az miktarda (% 45) sindirilebildiğini, kabuğu alınmış *Crambe* tohumunun ise sindirilebilirliğini % 85 olarak saptamışlardır.

Yaniv ve ark. (1994), İsrail doğal florasından topladıkları *C.abyssinica*’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 abyssinica*'nın İsrail'de kültüre alınmasının uygun olacağını önermişlerdir.

Yong-Gang ve ark. (1994), Hollanda–Lelystad da Çiftlik Hayvanları Besleme Enstitüsü'nde *C. abyssinica* tohumlarının kimyasal kompozisyonunu analiz etmişlerdir. Çalışmalarında *Crambe* tohumlarından elde edilen yemlerin, in-vitro koşullarında sindirilebilirliğini, rumende sindirilmesini ve ileri rumen sindirimini mandıra ineklerinde çalışmışlardır. Sonuç olarak tohumlardan elde edilen yan ürünlerden bazılarının potansiyel olarak besin maddesi olabileceğini göstermişlerdir. Çalışılan örnekler arasında en yüksek sindirimin; kabuğu alınmış, yağı çıkarılmış *C. abyssinica* tohumlarından elde edilen besinlerde olduğunu açıklamışlardır. Organik maddelerin rumendeki sindirimini; *C. abyssinica* yemi, küspesi ve kabuklarında sırasıyla % 96, 73 ve 43 olarak bulmuşlardır. Proteinlerin toplam sindirilebilirliğini ise yine sırasıyla % 98, 95 ve 97 olarak belirlemişlerdir.

Laghetti ve ark. (1995), Bitki Gen Kaynakları Enstitüsü'nde yürüttükleri çalışmalarında, 1991-1992 yıllarında gen bankasından seçilmiş olan *C. abyssinica* 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.abyssinica* da bitki boyunu 94.5, *C.hispanica*'da ise 163.7 cm, ana dal sayısını *Crambe hispanica*'da 14.1 adet , *Crambe abyssinica*'da ise 15.5 adet, *Crambe abyssinica*'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 belirtmişlerdir.

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.

Liu ve ark. (1995), Lelystad-Hollanda Hayvan Bilim ve Sağlık Araştırma Merkezi'nde kabuğu çıkartılmış *Crambe abyssinica* tohumları ile kolza tohumlarını içerik ve sindirilebilirlik bakımından karşılaştırmışlardır. *Crambe abyssinica*'nın, kolza tohumlarına göre daha yüksek miktarda protein ve düşük oranda fibril içerdiğini bulmuşlardır. Sindirilebilirlik denemesi için, 4 domuz kullanılmış olup protein sindirilebilirliği bakımından *Crambe abyssinica* tohumları kolzaya göre düşük çıkmıştır. Ancak araştırmacılar sonuç olarak *Crambe abyssinica*'nın oldukça iyi sindirilebildiğini ve *Crambe abyssinica*'da glikosinolat miktarı yüksek olduğu için farklılıklar meydana geldiğine karar vermişler ve kümes hayvanları ve domuz gibi tek mideli hayvanlarda glikosinolatların toksik etkiye neden oldukları için kullanılmaması gerektiğini vurgulamışlardır.

Steurbaut ve ark. (1995), Belçika'da Gent Üniversitesin'nde yürüttükleri çalışmalarında, *C.abyssinica*'dan ekstrakte ettikleri erusik asitçe zengin yağın TILT 250 EC sprelerinin sıvısına eklendiği zaman TILT'ın aktif bileşeni propikonazalın yaprak yüzeyine daha hızlı girdiğini ve yaprak yüzeyinin kütikulasında yoğunlaştığını belirtmişlerdir. İn vitro *Botrytis cinerea* kültürüne saf *C.abyssinica* yağı eklendiği zaman fungusit aktivitesi görülmediğini bildirmişlerdir. Yağın TILT sprej sıvısına eklendiği zaman küçük bir antagonistik etki olduğunu görmüşlerdir. *C.abyssinica* yağının, buğday bitkilerinin gelişimi ve çimlenmesi üzerine fitotoksik bir etki göstermediğini bulmuşlardır. TILT sprejlerinin fitotoksik yan etkilerinin *C. abyssinica* yağı eklendiği zaman ciddi oranda düştüğünü görmüşlerdir. Sonuç olarak *C.abyssinica* yağının formülasyonunu, yağı modifiye ederek veya emülsiyonlaştırıcı kullanarak geliştirilebileceğini bildirmişlerdir. Diğer taraftan TILT sprej sıvısı için elde ettikleri sonuçların, marketlerdeki tüm fungusit sprej sıvılarını

temsil etmediğini bu yüzden de deneme ve araştırmaların devam etmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

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

Vereijken ve ark. (1995), Wageningen Hollanda Tarım Teknolojileri Araştırma Enstitüsü’nde *Crambe abyssinica* tohumlarının kabuğunu çıkarıp yağını aldıktan sonra besindeki protein miktarını % 38 olarak tespit etmişlerdir. Proteinlerin yaklaşık % 66’sının alkali ortamdan ekstrakte edildiğini bildirmişlerdir.

Carlson ve ark. (1996) Kuzey Bölgesel Araştırma Merkezi’nde yürüttükleri araştırmalarında, *Crambe*’nin güçlükle 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.

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, çoğunlukla da kuru toprakları tercih ettiğini belirtmiştir. Besinsel yönden fakir topraklarda,

gölge ya da yarı gölgede büyüyebilme yeteneğine sahip olup -20 °C'ye kadar dayanabildiğini ortaya koymuştur.

Klaus (1996), Almanya'da 24 farklı varyete ile yürütülen çalışmalarda ortalama verimin yıllara göre 272-319 kg/da arasında değiştiğini, yağ içeriği hariç tutulursa, çevrenin, büyüme ve verim kalite karakterleri üzerine etkisinin genotip etkisinden her zaman daha büyük olduğunu, dahası ıslah açısından düşünüldüğünde varyeteler arasında belirgin bir farklılık bulunmadığını bildirmiştir.

Mulder ve Mastebroek (1996), Wageningen-Hollanda Bitki Islah ve Üretim Merkezi'nde, 16 *C. hispanica* hattını serada yetiştirip; morfolojik karakterlerini, erkenciliği, tohum özelliklerini ve yağ asidi içeriği açısından değerlendirmişlerdir. Morfolojik karakterler dışında, erkencilik, ana dallar, tohum verimliliği, 1000 tohum ağırlığı, linoleik, linolenik ve erusik asit içeriği açısından da büyük farklılıklara rastlamışlardır. Yüksek yağ ve erusik asit içeriğine bağlı olarak değişen tohum zarı (perikarp) beneklenmesi dışında diğer karakterler arasında güçlü bir bağ gözlememişlerdir. *Crambe hispanica*'da bulunan ve gelecek vaad eden özelliklerle birlikte, genetik varyasyonu oldukça sınırlı olan *Crambe abyssinica*'nın tohumlarının ıslah programları için elverişli olabileceğini, *Crambe hispanica*'da meyve yağ oranının % 26.2, tohumlardaki erusik asit ve glikosinolat içeriğinin çevre etkisine bağlı olmadığını bildirmişlerdir.

Lazzeri ve ark. (1997), İtalya- Latium Sanayi Bitkileri Araştırma Merkezi'nde yürüttükleri çalışmalarında, *Crambe abyssinica*'nın çok iyi bir hidrolik yağa sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Mastebroek ve Large (1997), Wageningen-Hollanda Bitki Islah ve Üretim Merkezi'nde yürüttükleri çalışmalarında, farklı alanlarda yetişen üç *C. abyssinica* bitkisini incelemişlerdir. İki erken çiçeklenen Amerikan türüyle bir geç çiçeklenen Avrupa türünü serbest döllenebilirliğe bırakarak beş nesil üretmişlerdir. Kontrol popülasyonlarıyla karşılaştırdıklarında seleksiyonla, tohum veriminde sınırlı bir ilerleme elde etmişlerdir. Tohumda yağ verimini artırmak için seleksiyonun etkili bir araç olabileceği sonucuna varmışlardır. Seleksiyonla yüksek yağ oranına sahip, erkenci ve daha iyi değerlerdeki yağ kompozisyonuna ulaşmışlardır. Bu sonucu geliştiren bir yağ asidi kompozisyonu ve yüksek tohum yağı miktarına sahip erken

çiçeklenen bir neslin seleksiyonuyla da doğrulamışlardır. Ticari değere sahip tek yıllık *C. abyssinica*'nın bitki boyunu 118-129 cm (ortalama 123.5cm), bindane ağırlığını 6.5–8.1 g arasında değiştirdiğini bildirmişlerdir.

Barrett ve ark. (1998), ABD Kansas State Üniversitesi'nde kimyasalların neden olduğu kolon tümörlerine karşı *Crucifereae* üyelerinin tohum ve kabuklarını içeren diyetlerin koruyucu etkilerini erkek CF1 farelerinde araştırmışlardır. 1,2-dimetilhidrazin enjekte edilmiş hayvanlara, % 12'sini ticari *C. abyssinica* yemleri, *C. abyssinica* kabukları, yüksek glikosinolatlı kolza tohum yemleri veya kanola yemleri içerecek şekilde oluşturulmuş diyetler verilmiş ve hayvanların % 25-80'inde kolon tümörünün geliştiğini bulmuşlardır. Sonuç olarak *Crucifereae* tohumlarıyla hazırlanan yemlerin tümör oluşumu ve büyümesine karşı koruyucu etkilere sahip birçok bileşiği içerebileceğini bildirmişlerdir.

Bondioli ve ark. (1998), İtalya-Milano'da Bitkisel ve Hayvansal Yağlar Deneme İstasyonu'nda yürüttükleri çalışmalarında presleme, çözücü ekstraksiyonu ve rafine etme aşamalarından sonra ekstrakte edilmiş *C. abyssinica* yağının özelliklerini tanımlamışlardır. Teknolojik özellikleri değerlendirmek için farklı oleik/erusik asit oranıyla bazı trigliseritlerin senteziyle ilgili sonuçlar bulmuşlardır. Yüksek oksidatif şartlara karşı daha güçlü koruma gerektiren tüm endüstriyel kullanımlar için *Crambe abyssinica* yağının kalitesinin geliştirilmesinin, lipolitik enzimlerin kullanımı gibi nispeten basit bir teknikle başarılabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar diğer çalışmalara benzer olarak erusik asit içeriğinin oldukça stabil olduğuna, çevreden etkilenmediğine dikkat çekmişlerdir.

Fontana ve ark. (1998), İtalya-Bologna Endüstriyel Bitkileri Araştırma Enstitüsü'nde yürüttükleri çalışmalarında, Po Vadisinde *C. abyssinica*'da Mario genotipi ile bazı Amerikan genotiplerini (Belan, Belenzian, C-29, 47112 ve Mejer) yüksek erusik asit üretme potansiyellerini belirlemek üzere araştırmışlardır. 3 yıl süre ile yaptıkları denemelerde farklı hava koşullarının etkilediği çimlenme, çiçeklenme ve tohuma geçme aşamalarının iyi yağ verimi elde etmek için önemli aşamalar olduğunu ifade etmişlerdir. Mario genotipine ait tohum verimi ve yağ miktarı en yüksek düzeyde çıkarken, erusik asit miktarının da % 53'ten daha yüksek olduğu görülmüştür. Genotip testleri arasında Mario en yüksek tohum ve yağ verimi

verirken onu Belan ve C 29'un izlediğini, Mejer ve Belenzion'un ise daha düşük sonuçlar verdiğini görmüşlerdir. 3 yılın sonunda *Crambe* 'nin farklı hava koşullarının etkilediği çimlenme, çiçeklenme ve tohum oluşturma aşamalarının iyi yağ verimi elde etmek için önemli safhalar olduğunu ifade etmişlerdir.

Gastaldi ve ark. (1998), İtalya-Milano Biyokimya Enstitüsü'nde yaptıkları çalışmalarında, *Crambe* tohumunun genel olarak yağ, azotsuz bir ekstrakt ve proteinden oluştuğunu saptamışlardır. Deneysel olarak yapılan kültür çalışmaları sonucu kabuksuz *Crambe* tohumunun, % 46 yağ ve % 27 protein, bununla beraber 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 potansiyel olduğunu belirtmişlerdir. Ancak % 8-10 oranında bulunan anti büyüme faktörleri ve tiyoglikositlerin beslenmede problem oluşturduğunu, bu nedenle tiyoglikositlerin kimyasal ve enzimatik değişimlerinin gerekli olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Massoura ve ark. (1998), Wageningen Hollanda Tarım Teknolojileri Araştırma Enstitüsü'nde *C. abyssinica* tohumlarından proteinlerin izolasyonu için geliştirdikleri metodta, kabuklu ve kabuğu çıkarılmış *C. abyssinica* tohumlarından proteinin çıkarılmasında pH'nın fonksiyonunu araştırmışlardır. Buna göre, en yüksek protein miktarını kabuğu çıkarılmış tohumda pH-11'de elde etmişlerdir.

Yaniv ve ark. (1998), İsrail Genetik Kaynaklar ve Tohum Araştırma Bölümü'nde yürüttükleri çalışmalarında, *Crambe abyssinica* tohumlarında erusik asit miktarını % 50-60, oleik asiti % 15, linoleik asiti % 9 olarak saptamış, çimlenme ve gelişmenin erken evreleri boyunca *Sinapis* ve *C. abyssinica*'nın tohumlarındaki yağ ve yağ asidi miktarlarındaki değişimi 15 gün boyunca izlemişlerdir. Yağ miktarındaki azalmanın çimlenmenin başlangıcından yalnızca 8 gün sonra başladığını ve *Crambe abyssinica*'da daha hızlı olduğunu, yağdaki bu azalmanın ışıkla hızlandığını ve yağ miktarının *C. abyssinica* ve *S. alba*'da sırasıyla % 6.7 ve % 13.7 düzeylerine düştüğünü ifade etmişlerdir. *S. alba* ve *Crambe abyssinica* kotiledonlarındaki erusik asit düzeyini, karanlıkta gelişimden 15 gün sonra sırasıyla % 12 ve % 25 olarak bulmuşlardır. Her iki türün 15 günlük eski köklerindeki erusik

asit miktarının % 5'den daha fazla olmadığını açıklamışlardır. Kotiledonlardaki linoleik asitin ışıkla birlikte *S. alba*'da % 48, *C. abyssinica*'da % 32 oranında arttığını fakat köklerde linoleik asit bulunmadığını görmüşlerdir. Doymuş palmitikve 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, *C. tataria*'da ise 5.7 mm olarak saptamıştır. Tekirdağ florasındaki *Crambe tataria*'nın ve Uşak civarındaki *Crambe maritima*'nın tahrip edildiğini ve artık doğal florada bulunmadıklarını bildirmiştir.

Meijer ve ark. (1999) Hollanda-Wageningen'de Endüstri Bitkileri ve Ürünleri üzerine yaptıkları çalışmada, *Crambe abyssinica*'yı yetiştirip, gelişme aşamalarında ışığın etkisini incelemişlerdir. *C.abyssinica* tohumunu kabuğundan yeterince ayıramamanın ve ışığın etkisiz kullanımının *C. abyssinica* tohumlarında çimlenmeyi olumsuz etkilediğini ve *Crambe* yetiştirilmesinde ışığın etkisiz kullanımının düşük fotosentetik aktivite ve yaşlanan yapraklarla sonuçlandığını belirtmişlerdir. Ayrıca, 1990 ve 1991 yıllarında Belenziyan çeşidiyle yaptıkları tarla denemelerinde, tohumları 12.5 cm sıra arası mesafesinde toplam 80 bitki/m² olacak şekilde ekmişlerdir. Denemeye 20 Mart, 23 Nisan ve 23 Mayıs tarihlerinde yapılmıştır. Ekim zamanları geciktikçe çıkış süreleri (sırayla; 21,11 ve 10'uncu günde) kısalmıştır.

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, bu da yabani ve kültür bitkilerinin tozlaşmasında, tohum üretiminde ve bitkinin neslini devam ettirmesinde arıların önemli rol oynadığı sonucuna varmışlardır.

Vargas-Lopez ve ark (1999), Amerika Kuzey Dakota Üniversitesi'nde çok 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. Bu metotta kurutulmuş tohumların yağını çıkarmışlar ve serbest yağ asitlerini elde etmek için yağı süzmüşler, yapışmasını engellemişler ve 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 belirtmişlerdir.

Wang ve ark. (2000), Çin Sichuan Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nde yaptıkları çalışmalarda, Chengdu bölgesinde *C. abyssinica*'nın ekim zamanının Ekim ayının başlangıcından ortalarına doğru ve sıklığının ise hektarda 150.000 bitki olmasının daha uygun olduğunu belirlemişlerdir. Tek bitki seçiminden sonra iki yeni hattı NO1 ve BO7 olarak isimlendirmişlerdir. Değerlendirmeler sonucunda NO1 ve BO7'nin hem ürünlerde hem de stres direncinde üstün olduğunu bulmuşlardır. Bu yüzden *C. abyssinica*'nın Çin endüstrisinde kullanılabilecek ümit vaad 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.

Nayak (2000), Amerika- Michigan State Üniversitesi Kimya Bölümü'nde yaptığı çalışmaları sonucu, biyolojik temelli materyallerden yeni monomer ve polimerlerin sentezi ve onların özel polimerlere dönüşümünün oldukça ilgi çektiğini, en önemlisinin ise petrokimyasal türevlerin kullanımlarıyla ilgili çevresel problemler olduğunu bildirmiştir. Bu bakımdan *Crambe*, *Lesquerella* ve *Castor* gibi birçok bitki yağının endüstriyel uygulamalar için yeni biyolojik temelli polimerler hazırlamak için uygun olduğunu ifade etmiştir.

Weiss, (2000), *Crambe*'nin yağış ve toprak koşullarının etkisi ile yüksek boylu çeşitlerin kültürü yapıldığında 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 olduğu, 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 popülasyonda geniş bir varyasyona sahip olduğunu, bunun içinde çok uzun bir peryotta 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 kısalması 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.

Briard ve ark. (2002), Fransa-Bahçe Bitkileri Ulusal Enstitüsü'nde yabancı populasyonlar üzerine yaptıkları araştırmada yabancı *Crambe maritima*'nın çeşitliliğini morfolojik ve moleküler yöntemler ile araştırmışlardır. Toplanan bitkilerin fenotipik ve genetik çeşitliliğini tanımlamak için morfolojik tanımlayıcıları ve moleküler işaretleri kullanmışlardır. Yaprak, yaprak sapı rengi ve çiçek büyüklüklerinin populasyonlar arasında büyük çeşitlilik gösterdiğini açıklamışlardır. Toplanan yabancı bitkiler arasındaki moleküler benzerliğin % 25 ile % 85 arası olduğunu tespit etmişlerdir.

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 bildirmiştir.

Mandal ve ark. (2002) Hindistan'da biyokimya laboratuvarında yürüttükleri çalışmalarında *C. abyssinica*'da meyve yağ oranını % 33.6 olarak bildirmişlerdir.

Gororo ve ark. (2003) Avusturalya' da önemli kolza üretim bölgelerinde 3 yıl boyunca yürütülen çalışmalarında, doymuş yağ asitleri oranlarının sıcaklığın

yüksek seyrettiği bölgelerde yetiştirilen kolzalarda daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Onyilagho ve ark. (2003), Kanada Saskatoon Araştırma Merkezi'nde yürüttükleri çalışmalarında, *Camelina sativa*, *Crambe abyssinica*, *Crambe hispanica*, *Thlaspi arvense*, *Brassica napus* ve *Sinapis alba*'nın flavonoidlerini sıvı, kağıt ve ince tabaka kromatografileri kullanılarak oluşturulan bir kombinasyon ile çalışmışlardır. Flavonoidlerin özelliklerini; UV ışığı altında ve NH₃ ile birlikte UV ışığı altındaki renk değişimi, UV spektrumu ve RF değerleri gibi standartların karşılaştırılmasıyla tespit etmişlerdir. HPLC-mass spektroskopisi verilerini, birkaç bileşiğin tanımının doğru olup olmadığını belirlemek için kullanmışlardır. Ayrıca birkaç *Crucifereae* türündeki flavonoid varlığını TLC kullanarak belirlemişlerdir. Elde edilen sonuçlar ışığında *C. hispanica* var. *glabrata*'da quercetin ve kaempferolün; *C. abyssinica* ile *C. hispanica* var. *hispanica*'da apigenin ve luteolin flavonlarının türevlerinin depolandığını bildirmişlerdir.

Tansı ve ark. (2003)'nın Çukurova Üniversitesi'nde yürüttükleri çalışmalarında, Türkiye florasında farklı bölgelerden topladıkları *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da bitki boyunu sırasıyla (74.87-141.83 cm), (71.40 cm), yan dal sayısını (28 adet), (28.8 adet), ilk dallanma yüksekliğini (11.48 cm), (11.25 cm), meyve sayısını (5183.20-13087 adet), (5250.20 adet), meyve ağırlığını (85.1 g), (98.75 g), meyve çapını (2.48 mm), (3.12 mm), tohum çapını, (1.59 mm), (2.34 mm), bin meyve ağırlığını (18.03 g), (22.5 g) olarak, İsrail'den gelen *Crambe abyssinica* tohumlarının bindane ağırlığını ise 6.00-6.50 g olarak bildirmişlerdir. Çukurova şartlarında kültüre aldıkları *Crambe orientalis*'te ise bitki boyunu 93.98 cm, ana dal sayısını 1.82 adet/bitki olarak bulmuşlardır. *C.orientalis*' te yüksek bitki boyu ve dal sayısına bağlı olarak meyvelerdeki tohum olgunlaşmasının eş zamanlı olmadığını, *Crambe tataria*'da meyvelerin büyük, sayısının az ve tohumların meyveyi tam olarak doldurmadığını, meyve kabuğu ile tohum arasında boşluk bulunduğunu 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 açıklamışlardır.

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 tespit etmişlerdir.

Adamsen ve Coffelt (2005), Amerika’da Su Koruma Laboratuvarı’nda, *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 bulmuşlardır. 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.

Çömlekçioğlu (2005), Kahramanmaraş ili florasından topladığı *Crambe* türlerini *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria* olarak teşhis etmiş ve bitkileri morfolojik ve kimyasal açıdan incelemiştir. Bitki boyu *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*’da sırasıyla (91.4 cm), (95.7 cm) tohum çapı (3.34 mm), (2.78 mm) bin

meyve ağırlığı (17.5 g), (12.5 g) meyve ağırlığı (17.5 g), (12.5 g) meyve çapı (4.06 mm), (3.51 mm) bin tohum ağırlığı (9.77 g), (8.95 g) meyve yağ oranı (% 11), (% 15) tohum yağ oranı (% 26), (% 25) tohumunda erusik asit miktarını (% 39.39), (% 29.87) 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. Diğer yağ asitlerini iki tür arasında kıyasladığında, *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria* tohumunda palmitik asit oranı sırasıyla (% 3.27), (% 2.30) oleik asit oranı (% 1.61), (% 1.41) linoleik asit oranı (% 1.61), (% 9) olarak, linolenik asit oranı (% 21.21), (% 15.01) olarak saptamıştır. Ayrıca, *Crambe* bitkisinin sap kısımlarının kâğıt hamuru üretiminde kullanılabileceğini belirtmiştir.

Li ve ark. (2005), Batı Avustralya Üniversitesinde yaptıkları çalışmada, çeşitli *Crucifereae* türleri üzerinde yaşayan *Leptosphaeria maculans*'a ait 80 izolat elde etmişlerdir. Bu izolatları 6'sı *Brassica* türü olmak üzere 13 *Crucifer* bitkisinin kotiledonlarına aşılایarak test etmişlerdir. Aralarında *Crambe abyssinica*'nın da bulunduğu bu test edilen *Crucifer* türlerinin her birinde, bir veya daha fazla patojen izolatın B-genomu vasıtasıyla bitki direncini yendiğini görmüşlerdir. Patojenlerin hastalık yapıcı etkisi ile bu izolatların konakları arasında bir ilişki olduğunu bulmuşlardır. Elde ettikleri sonuçlar neticesinde çalışılan *Crucifer* türlerinde gene dayalı dirençliliğin taranmasının, hastalığa direnç oluşturacak değerli kaynakların bulunmasına katkı sağlayacağını ortaya koymuşlardır.

Warwick ve ark. (2005) 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 belirtmişlerdir.

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

Pritchard ve ark. (2006) tarafından Viktorya’da yapılan 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 azalttığı bildirilmiştir.

Wang ve ark. (2006), yaptığı çalışmasında *Brassica napus* ve *Sinapis alba*’da sırasıyla erusik asit oranını % 46.4 ve % 37.6 her iki türden elde edilen hibritte ise % 44.5 olarak bildirmiştir.

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 ilkbahar 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 açıklamışlardır.

Köybaşı (2008), Çukurova koşullarında yaptığı çalışmada, bitkilerde vejetatif dönemden generatif döneme geçiş için gerekli olan iç ve dış faktörler bulunduğunu, özellikle bazı *Brassicaceae* bitkilerinin (havuç,lahana vb.) çiçeklenme dönemine geçebilmek için soğuklanma ihtiyacının mutlaka gerekli olduğunu, 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 ve *Crambe tataria*’da ortalama meyve sayısını sırasıyla (2116.4 adet/bitki), (430 adet/bitki) ortalama tohum sayısını (1885.8 adet/bitki),

(379 adet/bitki) meyve ağırlığını (20.61 g), (31.07 g) tohum verimini (186.880 kg/da), (203.120 kg/da), bin tohum ağırlığını (8.44 g), (33.65 g), tohum yağ oranını (% 34.62), (% 22.50) olarak tespit etmiştir.

Seyis ve Kurt, (2008) Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde yaptıkları araştırmada α -linolenik asit kandaki LDL-kolesterol seviyesini azalttığını, kalp ve kalp damarlarının sağlığı için faydalı olduğunu belirtmişlerdir.

Carmona ve Martins, (2010), tohumlarda belirli bir sıcaklık aralığında çimlenmenin her bir tür için karakteristik olduğunu, düşük sıcaklıklarda enzim aktivitesinin yavaşladığını ve buna bağlı olarak da çimlenme süresinin uzadığını bildirmişlerdir.

Gültekin ve Korotyaev (2011), Atatürk Üniversitesinde yürüttükleri çalışmalarında, *Crambe* bitkileri üzerinde yaşayan en büyük otçullardan birisi olan *L. circumcinctus*' u araştırmışlardır. *Crambe* bitkisinden beslenen *L. circumcinctus*'u Azerbaycan, Ermenistan, İran ve Türkiye'de tespit etmişlerdir. Konukçu bitkileri Ermenistan'da *C. armena* N. busch (Ter-Minassian 1967), Türkiye'de ise *C. orientalis* ve *C. tataria* olarak bildirmişlerdir (Korotyaev&Gültekin 2003, Gültekin 2007). *Crambe*'nin polinatörler, doğal düşmanları ve otoburlar gibi birçok böcek türü için gıda ve konukçu olmasıyla biyoçeşitlilik açısından önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir.

Anonim (2012), doymuş bir yağ asidi olan mirisitik asit kan kolesterolünü yükseltirken, stearik asidin kan kolesterolünü yaklaşık % 21 oranında düşürdüğü, omega-6 yağ grubu içerisinde yer alan araşidonik asitten ise insan vücudu için gerekli olan çok sayıda yeni maddeler sentezlendiği, bu maddelerin en önemlisinin prostaglandin adı verilen bileşiklerin oluşturduğu bildirilmiştir. Prostaglandinlerin en önemli etkilerinin başında ağrıyı iletmeleri ve yine araşidonik asitten üretilen diğer bazı maddeler kan pıhtılaşmasında ve vücudumuzu mikroplara karşı savunmada önemli rol oynadığı belirtilmiştir.

Okhunov ve ark. (2011), Özbekistan'da yetişen *Crambe kotshyana* bitkisinin toprak üstü kısımlarında alkoloidleri ve diğer düşük moleküllü bileşikleri saptamışlardır.

Okhunov ve ark. (2012), Özbekistan’da *Crambe orientalis* L. (*C. amabilis* Butk. Et Majlun) 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.

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.

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.

Martins ve ark. (2012), Brezilya Alto Üniversitesindeki çalışmalarında *Crambe*’nin çimlenme yüzdesini araştırmışlardır. Her petri kutusuna 25’er adet *Crambe* tohumunu soyulmuş, kabuklu ve çizilmiş olarak yerleştirmiştir. 25 ve 30 °C olmak üzere iki farklı sıcaklıkta 12 gün boyunca gözlemlenen tohumlarda kökçük uzunluğu 2 mm olanlar çimlenmiş kabul edilmiştir. En iyi çimlenme sonucunu 25 °C’de (% 85) soyulmuş *Crambe* tohumlarından elde etmişlerdir.

Bukhari ve ark. (2013), Pakistan Karaçi Üniversitesi Kimya Araştırma Enstitüsü’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.

Seyis ve ark. (2013), 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 kısaldığını bildirmişlerdir. *Crambe* yağının kolza, yerfıstığı, pamuk, ayçiçeği, soya fasulyesi, keten ve ketencikten çoklu doymamış yağ aside konsantrasyonun daha düşük, tekli doymamış yağ asidi konsantrasyonun 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.

Bülbül ve ark. (2014), Anadolu florasındaki *Crambe* cinsine ait türlerden *C. orientalis* L. var. *orientalis*, *C. orientalis* L. var. *sulphurea*, *C. maritima* L., *C. tataria* L. var. *tataria*, *C. tataria* L. var. *aspera* üzerine yaptıkları çalışmalarında, bitkilerin ışık mikroskobu ve elektron mikroskobu ile polen morfolojisini saptamışlardır.

Carolina ve ark. (2014), Campina Grande Federal Üniversitesi'nde yürüttükleri çalışmalarında, artan tuzluluğun ilk çimlenmeyi, fide boyunu ve 25 °C sıcaklıktaki çimlenme hızı indeksini önemli ölçüde azaltmadığını, düşük tuzluluk seviyesindeki 15 ya da 25 °C de de önemli bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Anonim (2015b), kimyasal formülü $C_{17}H_{33}COOH$ olan oleik asitin suda kolaylıkla çözünebilen, açık sarı renkli, hücre zarlarının yapısında bol miktarda bulunan omega 9 serisinden 18 karbon atomlu tekli doymamış bir yağ asidi olduğunu, doğada bir çok bitki yağında ve hayvansal yağlarda (% 30'a kadar) gliserin esteri şeklinde bulunduğunu, etanol eter ve organik solventlerin çoğunda çözünebildiğini

açıklamıştır. Tekli doymamış yağ asiti olan oleik asitin yapılan araştırmalarda yüksek tansiyon riskini azalttığı, kötü kolesterolü düşürerek kolesterolü engellediği, kalp damar hastalıklarına karşı koruyucu etkiye sahip olduğu, diyabetli hastaların insülin ihtiyacını azalttığı ve en önemlisi de günümüzün korkunç hastalıklarından kansere karşı koruyucu etki yaptığına dikkat çekmiştir.

Anonim (2015c), oleik asitin sabun üretiminde hammadde olarak kullanıldığını, ayrıca tekstil ve deri yardımcılarında, deterjan üretiminde, mürekkep üretiminde, yağlayıcı ajan olarak, seramik ve kağıt endüstrisinde kullanıldığını bildirmiştir.

Anonim (2015d) kalp hastalığına karşı korumaya yardımcı olan omega-6 yağ asitlerinin, LDL kolesterolü düşürme açısından güçlü etkilerinin olduğunu, bununla birlikte çok yüksek miktarda tüketilen omega-6 yağ asitinin, “iyi kolesterol” seviyelerinde düşüşe neden olabileceğini açıklamıştır.

Arslan ve ark. (2015), *Crambe* genotiplerinin bazı bitkisel özelliklerinin belirlemesi amacıyla Ankara koşullarında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’nün Araştırma ve Uygulama tarlasında 2013 yılında yürüttükleri bu 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, erüsik asit oranı % 54, oleik asit oranı % 14.35, linoleik asit oranı % 941 ve linolenik asit oranı % 7.59 olarak belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma Materyali ve Tür Teşhisi

Tez çalışması kapsamında, öncelikle Niğde İli florasında bazı *Crambe* türlerinin doğal olarak yayılış gösterdikleri alanlar belirlenmiştir. Tohum olgunlaşma döneminde *Crambe* türleri doğadan toplanmış, morfolojik özellikleri, yağ oranları ve yağ bileşenleri saptanmıştır. Toplanan *Crambe* bitkileri, Davis (1965) ve Prina (2009)'nın teşhis anahtarlarına göre Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Y.Doç.Dr. Hasan Akgül ve Arş.Gör. Fatih Yayla'nın katkılarıyla teşhis edilmiştir.

Bu çalışmada incelenen *Crambe* türleri, Niğde ili florasında doğal yayılış gösterdikleri lokasyonlardan 2014 yılı Temmuz-Ağustos ayları arasında yapılan seyahatlerde toplanmıştır. *C. orientalis* var. *orientalis* ve *C. tataria* var. *tataria* Ovacık (37°38'36''K ve 34°48'9''D), Edikli (38°4'42''K ve 34°57'30''D) ve Sırtbaş mevkiiden (38°7'5''K ve 34°51'54''D) 1300-1400 m yükseklikten toplanmıştır.

Çalışmamızda kullanılan Kafkas kökenli *Crambe tataria*'nın doğal yayılış alanı Türkiye'de daha çok İç Anadolu Bölgesi'nde bulunmaktadır. Yayılış yükseltisi ise 900-1400 m'dir (Davis 1965). *Crambe orientalis* için yayılış yükseltisi ise Davis (1965)'e göre 500-2800 olup yayılış alanı Doğu ve İç Anadolu kısmen de Güney Doğu Anadolu bölgesidir.

C. tataria Sebeök var. *tataria* çok yıllık bir bitki olup gövde uzunluğu 30-100 cm arasında değişmektedir. Geniş dallanış çiçek durumuna sahip olup, çiçeklenme Nisan ve Haziran ayları arasındadır. Yapraklar gerek şekil, gerekse büyüklük itibarıyla bitkinin alt ve üst kısımlarında farklılık göstermektedir. Üst yapraklar çok küçük, kısa saplı, ancak en üstteki yapraklar düzdür. Alt yapraklar uzun, beyaz, tüylü nadiren tüsüzdür. Taç yapraklar hafif şekilde eninden daha

uzundur. Meyve sapları 10-15 mm, meyve 5.5-6 mm'dir. Yayılış alanı stepler, kayalı yüzeyler ve terkedilmiş sahalardır (Davis, 1965).

Crambe orientalis 40-120 cm boyolanabilen, çok yıllık ve kazık kök sistemine sahiptir. Fazlaca dallanan bitkide, yapraklar geniş, kaba loblu, uçları yuvarlak ve tüylüdür (White ve Higgins, 1996). Çiçeklenme 5-7'inci aylar arasındadır. Çiçek renkleri beyaz ve salkım şeklindedir. Meyve sapları 4-8 mm, meyve 3.5-4 mm'dir. Her bir çiçekten bir tohum meydana gelmektedir. Tohum açık kahve renkli ve yuvarlak şekillidir. Meyveler küre şeklindedir. % 20-25 oranındaki meyve kabuğu selüloz bakımından zengindir. Yayılış alanları kültür sahaları, terkedilmiş sahalarda, kurak yüzeyler, yol kenarları, tarla kenarlarıdır. Yayılış yükseltisi 500-2800 m'dir (Davis, 1965).

C. orientalis var. *orientalis* ve *C. tataria* var. *tataria* türlerinin doğadaki genel görüntüleri ile çiçek ve tohumlarına ilişkin görüntüler Şekil 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17, 3.18, 3.19'da verilmiştir.



Şekil 3.1. Niğde ili lokasyon çalışması



Şekil 3.2. *Crambe*'nin doğadan görüntüsü



Şekil 3.3. *Crambe tataria*'nın doğadan görüntüsü



Şekil 3.4. *Crambe orientalis*'in doğadan görüntüsü



Şekil 3.5. *Crambe orientalis*'in yaprak görüntüsü



Şekil 3.6. *Crambe tataria*'nın yaprak görüntüsü



Şekil 3.7. *Crambe orientalis*'te çiçeklenme başlangıcı



Şekil 3.8. *Crambe orientalis*'te çiçeklenme dönemi



Şekil 3.9. *Crambe tataria*'da çiçek ve meyve oluşumu



Şekil 3.10. *Crambe orientalis*'te çiçek görüntüsü



Şekil 3.11. *Crambe orientalis*'te meyve bağlama dönemi



Şekil 3.12. *Crambe tataria*'da meyve bağlama



Şekil 3.13. *Crambe tataria*'da meyve olgunlaşma dönemi



Şekil 3.14. *Crambe orientalis*'te meyve olgunlaşma dönemi



Şekil 3.15. *Crambe orientalis*'te etiketleme işlemi



Şekil 3.16. Kabuklarından temizlenmiş *Crambe* tohumları



Şekil 3.17. Ovacık Mevkii



Şekil 3.18. Edikli Mevkii

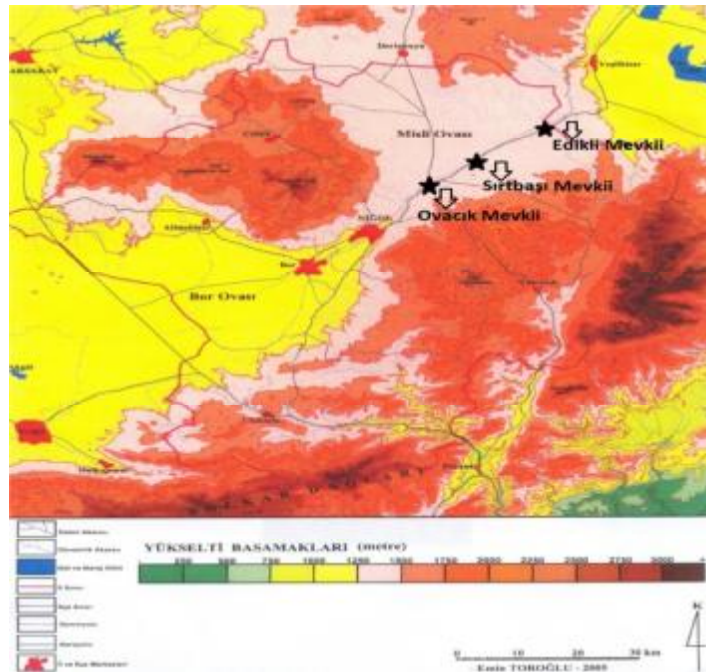


Şekil 3.19. *Crambe*'nin doğada dağılımı

3.1.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Çalışmamız Niğde İli doğal florasında Misli (Gölcük) ovasında yürütülmüştür. *Crambe*'nin toplandığı alanlar yüzey şekilleri bakımından oldukça sade görünen ova, düz ve düze yakın hafif engebeli olup, dağlık kesimlere doğru eğim kazanmaktadır. Ovada özellikle üç kesim; Gölcük, Ovacık ve Edikli taraflarında düz yüzeyler hakim olmakla birlikte çok az % 1-10 oranında eğim söz konusudur. Misli Ovası, Kuvaterner alüvyonlar, yüksek kütlelerden taşınan karasal kırıntılar ve volkanik çökeltilerden meydana gelmektedir (Şekil 3.20).

Bölgede azonal toprak grupları içinde en geniş alan kaplayan topraklar regoseller ve alüvyal topraklardır. Regosol Topraklar; derin ve sertleşmemiş ana materyal üzerinde oluşmuş çok genç topraklardır. Dik yamaçların eteklerinde ve vadilerde bulunanlar çoğunlukla az topraklı, kaba taş ve molozları içermektedir. İri unsurlardan oluşmaları, su tutma kabiliyetinin zayıf olması ve yüksek havalanma şartlarına sahip olduğundan tarımsal verimliliği düşüktür. Ovada yaygın olarak patates ve buğday tarımı yapılmaktadır. Ovanın sürekli akarsuyu bulunmamaktadır (Sever ve Kopar, 2014).



Şekil 3.20. Niğde ilinin topografya haritası (Toroğlu,2006)

3.1.3.Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Niğde İlinin etrafının dağlarla çevrili olması, deniz seviyesinden 1200 m. yükseklik göstermesi, denizin bunaltıcı etkilerini ve denizden gelen rüzgarları alamaması, kuzeyden gelen soğuk rüzgarlara açık olması sert kara ikliminin hüküm sürmesine neden olmuştur. Bu durumda Niğde'nin genel iklim özelliği; yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlıdır. Senenin 100 günü 0 °C'nin altında seyrederek. Senede 15 gün kar yağışlı geçip, ekseriya toprak 30 gün 30 cm karla örtülü kalır. Yazın 30 gün sıcaklık +30 °C'nin üstünde geçer. Yağışlara kar halinde kışın, yağmur halinde ilkbaharda rastlanmaktadır. Yıllık yağış ortalaması 350 mm civarındadır.

Yetiştirme sezonu boyunca 2014 yılına ait bazı önemli iklim değerleri ortalamaları Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Niğde İlinin 2014 Yılı Yıllar Ortalamasına Ait Bazı Meteorolojik Değerler

AYLAR	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ort. En Düşük Sıcaklık (°C)	Ort. Güneşlenme Süresi (saat)	Ort. Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ort.(kg/m ²)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)
Ocak	-0.3	4.8	-4.5	3.5	10.6	31.9	18.6	-21.7
Şubat	0.9	6.3	-3.6	4.5	10.5	33.2	20.4	-24.2
Mart	5.1	11	-0.1	5.5	11.4	35.5	26.4	-23.9
Nisan	10.6	16.7	4.5	7.6	11.5	43.2	30.8	-6.9
Mayıs	15.1	21.3	8.3	8.5	12.1	49.2	32	-2.6
Haziran	19.3	25.6	11.8	10.5	6.9	27.2	34.8	3.5
Temmuz	22.6	29.3	14.7	12	2	4.9	38.5	6.6
Ağustos	22.3	29.4	14.4	11.3	1.5	4.2	37.8	6.7
Eylül	17.8	25.5	10.2	10	2.9	8.8	34.6	-0.7
Ekim	12	19.5	5.9	7.2	6.7	26.1	32	-5.2
Kasım	6.1	12.8	1.1	5.2	7.5	31.4	25	-17.6
Aralık	1.7	7.1	-2.6	3.5	10.6	40	20.9	-20.7

Kaynak: Niğde Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü, 2014

Niğde kuzey yarım kürenin orta kuşağında bulunmaktadır, en sıcak ay ortalaması Temmuz ayına, en soğuk ay ortalaması ise Ocak ayına rastlamaktadır. Niğde’de 16 yıllık gözlemlere göre sıcaklık ortalaması 10 °C dir. Tespit edilen maksimum sıcaklık 37.7 °C (Temmuz), minimum sıcaklık ise -21 °C (Şubat)’dir. Niğde’de ortalama nisbi nem % 56’dır. Nemin en fazla olduğu ay % 80 (Şubat), en düşük olduğu ay (% 28) Ağustos ayıdır.

3.2. Metot

3.2.1. Çalışma Metodu ve Uygulama Tekniği

Çalışmamız 2014 yılında Niğde İli doğal florasında yürütülmüştür. Niğde florasına Nisan ayında yapılan seyahatlerde belirlenen 3 lokasyondan, Temmuz ayında 35 adet bitki toplanmıştır. *C. tataria*’da 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 Ovacık Mevkii’den, 11,12,13,14 nolu bitkiler Sırtbaş Mevkii’den 15,16 nolu bitkiler ise Edikli Mevkii’den toplanmıştır. *C. orientalis*’te 1,2,3,4,5,6,7 nolu bitkiler Ovacık Mevkii’den 8,9,10,11,12 nolu bitkiler Sırtbaş Mevkii’den, 13,14,15,16,17,18,19 nolu bitkiler ise Edikli Mevkii’den toplanmıştır.

19 Nisan 2014’de *Crambe* bitkileri rozet yaprak dönemindeyken bölge ziyaret edilmiş ve 3 lokasyon belirlenmiştir. 19 Mayıs 2014 tarihinde daha önce belirlenen lokasyonlar tekrar ziyaret edilmiş ve bitkiler çiçeklenme dönemindeyken etiketlenmiştir. 14 Haziran 2014 tarihinde yapılan seyahatte etiketlenen bitkilerin meyve bağlama döneminde olduğu, 6 Temmuz 2014 tarihinde ise tohumların olgunlaşmaya başladığı gözlemlenmiştir. 9 Ağustos 2014 tarihinde bölge son kez ziyaret edilerek tohumların koyu kahverengiye döndüğü olgunlaşma döneminde bitkiler hasat edilmiştir (Şekil 3.21, 3.22, 3.23, 3.24, 3.25, 3.26, 3.27, 3.28, 3.29).



Şekil 3.21. *Crambe* tohumlarının görüntüsü



Şekil 3.22. *C. orientalis* ve *C. tataria* meyvelerinin görüntüsü



Şekil 3.23. *Crambe*'de tohum olgunlaşma dönemi



Şekil 3.24. *Crambe*'de hasat dönemi



Şekil 3.25. Kumpasla *Crambe* meyvesinin çap ölçümü



Şekil 3.26. *Crambe* meyvesinin daldan temizlenmesi



Şekil 3.27. *Crambe* meyvesinin tohum elde edilmesi



Şekil 3.28. *Crambe*’de tohumların kabuklardan temizlenmesi



Şekil 3.29. *Crambe*’de hasat dönemi meyve görüntüsü

3.2.2. Çimlendirme Testi

Hasat edilen meyvelerin kabukları kırılarak elde edilen 34 bitkinin tohumlarına çimlendirme testi uygulanmıştır. Sadece 1 bitkide elde edilen meyve sayısı yeterli olmadığı için bu uygulama gerçekleştirilememiştir. 8 Mart 2015 tarihinde yapılan çimlendirme denemesinde, 20-25 °C’de 34 adet petri kutularına 5 ml su ile ıslatılmış çift katlı çimlendirme kağıtları arasına 10’ar adet tohum yerleştirilmiştir. Kökçük uzunluğu 3 mm olan tohumlar ve yere yönelim (geotropizm) gösterenler çimlenmiş olarak kabul edilmiş ve hergün sayılmıştır. İlk çıkış 10 Mart 2015 tarihinde gözlemlenmiştir. Mantar oluşumu gözlemlenen petri kaplarında çimlendirme kağıtları değiştirilmiştir. Çimlenme testi 28. günde (4 hafta) sonlandırılmıştır (Şekil 3.30, 3.31, 3.32, 3.33, 3.34, 3.35).



Şekil 3.30. *Crambe*’de çimlendirme testi



Şekil 3.31. *Crambe*’de ilk çıkışların görüntüsü



Şekil 3.32. *Crambe*'de çimlenme görüntüsü



Şekil 3.33. *Crambe*'de çimlenme görüntüsü



Şekil 3.34. *Crambe*'nin toprağa şaşırtılması



Şekil 3.35. *Crambe*'de 3. Yaprak oluşumu

3.2.3. İncelenen Özellikler

3.2.3.1. Bitki Boyu (cm)

Çalışma alanından rastgele alınan 35 bitkinin, toprak seviyesinden itibaren en yüksek noktasına kadar olan kısmı ölçülüp, ortalaması alınmıştır.

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

Çalışma alanından rastgele alınan 35 bitkinin, ayrı ayrı ana dalları sayılıp ortalaması alınarak bitki başına ana dal sayısı hesaplanmıştır.

3.2.3.3. Bitki Başına Yan Dal Sayısı (adet /bitki)

Çalışma alanından rastgele alınan 35 bitkinin, ayrı ayrı yan dalları sayılıp ortalaması alınarak bitki başına yan dal sayısı hesaplanmıştır.

3.2.3.4. Bitki Başına İlk Dallanma Yüksekliği (cm)

Çalışma alanından rastgele alınan 35 bitkinin, ayrı ayrı toprak seviyesinden itibaren ilk dallanma yüksekliği ölçülüp, ortalaması alınmıştır.

3.2.3.5. Bitki Başına İlk Meyve Yüksekliği (cm)

Çalışma alanından rastgele alınan 35 bitkinin, ayrı ayrı toprak seviyesinden itibaren ilk meyve yüksekliği ölçülüp, ortalaması alınmıştır.

3.2.3.6. Bitki Başına Meyve Sayısı (adet/bitki)

Çalışma alanından rastgele alınan 35 bitkinin, ayrı ayrı meyveleri sayılıp bitki başına düşen meyve sayısı hesaplanmıştır.

3.2.3.7.Boş Meyve Sayısı (adet/bitki)

Çalışma alanından rastgele alınan 35 bitkinin ayrı ayrı, meyve sayısı belirlendikten sonra, meyve kabuğu kırılıp, boş meyve sayısı hesaplanmıştır.

3.2.3.8. Bitki Başına Tohum sayısı (adet/bitki)

Çalışma alanından rastgele alınan 35 bitkinin, ayrı ayrı meyveleri kabuklarından temizlendikten sonra tohumları sayılıp, bitki başına düşen tohum sayısı hesaplanmıştır.

3.2.3.9. Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g/bitki)

Çalışma alanından rastgele alınan 35 bitkinin, ayrı ayrı meyveleri hassas terazide tartılıp bitki başına düşen meyve ağırlığı hesaplanmıştır.

3.2.3.10. Bitki Başına Tohum Ağırlığı (g/bitki)

Çalışma alanından rastgele alınan 35 bitkinin, ayrı ayrı meyve kabukları temizlendikten sonra, tohumlar hassas terazide tartılıp, bitki başına düşen tohum ağırlığı hesaplanmıştır.

3.2.3.11. Meyve Çapı (mm)

Çalışma alanından rastgele alınan 35 bitkiden ayrı ayrı 4 kez 100 adet meyve rasgele seçilmiş kumpas ile ölçüldükten sonra, ortalamaları alınmıştır.

3.2.3.12. Tohum Çapı (mm)

Çalışma alanından rastgele alınan 35 bitkiden ayrı ayrı 4 kez 100 adet tohum rasgele seçilmiş, kumpas ile ölçüldükten sonra ortalamaları alınmıştır.

3.2.3.13. Bin Meyve Ağırlığı (g/bitki)

Çalışma alanından rastgele alınan 35 bitkiden ayrı ayrı 4 kez 100 adet meyve rasgele seçilmiş, bunların ağırlıkları hassas terazide tartılıp, ortalamaları alındıktan sonra 10 ile çarpılıp g olarak ifade edilmiştir.

3.2.3.14. Bin Tohum Ağırlığı (g/bitki)

Çalışma alanından rastgele alınan 35 bitkiden ayrı ayrı 4 kez 100 adet tohum rasgele seçilmiş, bunların ağırlıkları hassas terazide tartılıp, ortalamaları alındıktan sonra 10 ile çarpılıp g olarak ifade edilmiştir.

3.2.3.15. Sabit Yağ Oranı (%)

Çalışma alanından rastgele alınan 35 bitkinin tohum ve meyvelerinden ayrı ayrı ekstrakte edilen yağlar, yüzde olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.16. Sabit Yağ Miktarı (g)

Crambe tohum ve meyvelerinden ekstrakte edilen yağlar hassas terazide tartıldıktan sonra gram olarak ifade edilmiştir.

3.2.3.17. Çimlenme Oranı (%)

Petri kaplarına yerleştirilmiş 10 adet tohumdan, çimlenmiş olanlar sayılıp yüzde olarak ifade edilmiştir.

3.2.3.18. Yağ Bileşenleri (%)

Meyve ve tohumlardan elde edilen yağ bileşenleri GC-MS te analiz edilerek saptanmıştır.

3.2.4. Yağ Ekstraksiyonu

Crambe türlerinden yağ elde etmek için Randall yağ yöntemi uygulanmıştır. Yağ çıkartma işlemi, tohum çevresindeki meyve kabuğuyla birlikte ve bu kabuk uzaklaştırıldıktan sonra sadece tohumla 6 Numuneli Solvent Ekstraksiyon Cihazı Behr Labor Teknik E6 ile yapılmıştır (Şekil 3.33). Yağ çıkartma işleminde, çözücü olarak petrol eteri kullanılmış olup, Fakir marka baharat öğütücüyle iyice ezilerek toz haline getirilmiş 5 g materyal, içermiş olduğu yağın tamamı çözününceye kadar 70 dk kaynatma, 40 dk daldırma, 10 dk da kartujlar yukarıda olacak şekilde (2 saat süre ile 135°C sıcaklıkta) ekstraksiyon yapılmıştır. Yağ oranları kuru baz üzerinden hesaplanmış olup, GC/MS analizi ile kompozisyonları belirlenmiştir. *Crambe*

türlerine ait yağlar, analiz yapılınca kadar -20°C’de, derin dondurucuda saklanmıştır (3.36, 3.37, 3.38, 3.39).



Şekil 3.36. Behr Labor Technik E6 Cihazı



Şekil 3.37. *Crambe*’de öğütme işlemi



Şekil 3.38. *Crambe*'de analiz için tartım işlemi



Şekil 3.39. Analiz sonrası *Crambe* yağının viallere alınması

3.2.5. *Crambe* türlerine ait yağların Gaz Kromatografi (GC) ile tespiti

3.2.5.1. Metil esterlerinin hazırlanması

Yağın esterleştirme işlemi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Kimya Laboratuvarı'nda 2015 yılının Nisan ayında yapılmıştır. Sabit yağ analizi için 0.1 g *Crambe* yağ örneği tartılarak hekzan (3 ml) içinde çözülmüştür. Esterleştirme işlemi için yağ örneği üzerine metanol içinde hazırlanan KOH (3 ml, 0.5 N) çözeltisinden eklenmiş ve 3 dakika vortekslenmiştir. Üst fazdan 1 ml alınarak direk olarak GC-MS cihazında analiz edilmiştir.

3.2.5.2. Gaz Kromatografi (GC) ve Koşulları

Crambe türlerine ait meyve ve tohumlardan ekstraksiyonla elde edilen yağların yağ asidi kompozisyonlarının belirlenmesi Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Kimya Laboratuvarı'nda Perkin Elmer Clarus 500 marka gaz kromatografisi kullanılarak analiz edilmiştir. Yağ içerisinde bulunan kimyasal bileşenlerin analizleri Gaz Kromatografisinde alıkonulma zamanlarına göre gelen piklerin alanı hesaplanarak yüzde olarak verilmiştir. Standart FAME miks karışımı (Supelco) kullanılarak pik karşılaştırma yöntemine göre bileşenler karakterize edilmiştir.

Çizelge 3.2. *Crambe* tohum yağlarının kompozisyonunu araştırmak için kullanılan GC koşulları

Sistem	Perkin Elmer Clarus 500
Kolon	TR-FAME 70 kapiler kolon (0.25id x 30 m)
Taşıyıcı Gaz ve Akış Hızı	Helyum, 1,15 ml/dak
Dedektör	FID
Enjeksiyon Sıcaklığı	250 °C
Kolon Sıcaklığı	60°C'de 5 dakika bekletildikten sonra , 220°C'ye hızla çıkarılmış ve 220°C'de 10 dakika bekletilmiştir.
Split Oranı	1:20
Dedektör Sıcaklığı	270 °C
Enjeksiyon Miktarı	1µl

3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

İncelenen özelliklere ait verilerin istatistiksel değerlendirilmesi için, tüm verilere t testi (Independent-Samples T Test) uygulanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu (cm)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait bitki boyu (cm) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.'den görüldüğü gibi, bitki boyu (cm) yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.1. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Bitki Boyu (cm) t Testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	10.95	33	2.73	-1.195	0.24
<i>C. orientalis</i>	19	16.96		3.89		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait bitki boyu (cm) değerleri Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe orientalis*'in ortalama bitki boyu değerinin (95.21 cm), *Crambe tataria*'dan (89.31 cm) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Niğde ili doğal florasında saptanan en yüksek bitki boyu değerleri, *Crambe orientalis*'te 4 nolu bitkide 117 cm, *Crambe tataria*'da 10 nolu bitkide 102 cm , en düşük bitki boyu değerleri ise, *Crambe orientalis*'te 10 nolu bitkide 57 cm, *Crambe tataria*'da 2 nolu bitkide 70 cm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2.).

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'nın ortalama bitki boyu yönünden elde edilen bulgularımız, Davis (1965)' in *Crambe orientalis* (40-120 cm, ortalama 80 cm) ve *Crambe tataria* (30-100 cm, ortalama 65 cm), Keskiner (1992)'in, *Crambe orientalis* (35-110 cm, ortalama 72.5 cm), *Crambe tataria* (73-116 cm, ortalama 94.5 cm), Çömlekçioğlu (2005)'nun, *Crambe tataria* (95.7 cm) ve *Crambe orientalis*'te (91.4 cm) belirttiği değerlerle benzerlik göstermektedir. Tansı

ve ark. (2003)'nın, doğadan farklı bölgelerden topladıkları *Crambe orientalis*'te bitki boyunu 74.87-141.83 cm, *Crambe tataria*'da 71.40 cm, Çukurova şartlarında kültüre aldıklarında ise *Crambe orientalis*'te 93.98 cm olarak bulmuşlardır. Doğadan topladıkları *Crambe orientalis*'e ait değerler bulgularımızdan daha yüksek olup, kültüre aldıkları *Crambe orientalis* ise bulgularımızla benzerlik göstermektedir. Scot ve Randall, (2000-2008)'da *Crambe*'nin yetişmesini ekolojik koşullar ve özellikle sıcaklığın etkilediğini ifade etmişlerdir. Yağış ve toprak koşullarının etkisi ile yüksek boylu çeşitlerin kültürü yapıldığında bitki boyu genellikle 1 m dolayında, bazen de 2 m dolayında olmaktadır. *Crambe* genellikle 1m den daha az büyüyen çok dallanan bir bitkidir (Weiss 2000).

Çizelge 4.2. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Bitki Boyuna (cm) Ait Değerler

Bitki No	<i>Crambe tataria</i> Bitki Boyu (cm)	<i>Crambe orientalis</i> Bitki Boyu (cm)
1	85	109
2	70	116
3	84	109
4	94	117
5	98	108
6	75	112
7	71	98
8	97	93
9	101	101
10	102	57
11	98	76
12	90	106
13	89	92
14	101	77
15	96	105
16	78	97
17	-	74
18	-	72
19	-	90
X ± SH	89.31 ± 2.73	95.21 ± 3.89
VK	12.263	17.819
t Değeri:-1.195	t _(cevtel 33) Değeri: 2.733	

Ayrıca, ticari değere sahip tek yıllık *Crambe abyssinica*'nın bitki boyunu Mastebroek ve Lange (1997), 118-129 cm (ortalama 123.5cm), Laghetti ve ark. (1995) 94.5 cm, Wang ve ark. (2000) 108-112 cm (ortalama 110 cm), Schuster (1992) 50-150 cm (ortalama 100 cm), ve yine Laghetti ve ark. (1995) tek yıllık olan *C. hispanica*'nın bitki boyunu ise 163.7 cm olarak saptamışlardır. Çok yıllık *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'nın ortalama bitki boyu değerleri, tek yıllık *Crambe abyssinica* ve *C. hispanica*'nın literatürde belirtilen ortalama bitki boyu değerlerinden daha düşüktür. Tek yıllık *Crambe* yetiştiriciliğinde sıra araları sık tutularak bitkide 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 olduğu, daha geniş sıra aralıklarında ise bitki boyunun 68-128 cm arası değiştiği belirtilmektedir (Weiss, 2000).

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

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait bitki başına ana dal sayısı (adet/bitki) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.3.'te verilmiştir.

Çizelge 4.3.'ten görüldüğü gibi, bitki başına ana dal sayısı (adet/bitki) yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.3. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Bitki Başına Ana Dal Sayısı (adet/bitki) t Testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	1.31	33	0.32	-1.151	0.25
<i>C. orientalis</i>	19	4.64		1.06		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait bitki ana dal sayısı (adet/bitki) Çizelge 4.4.'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe orientalis*'in ortalama ana dal sayısının (2.94 adet), *Crambe tataria*'ya göre (1.56 adet) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Ana dal sayısı açısından, en yüksek değerler sırasıyla *Crambe orientalis*'te 5 nolu bitkide 18.1 adet, *Crambe tataria*'da 14 nolu bitkide 6.1 adet, en düşük değerler ise *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da birçok bitkide 1'er adet olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Bitki Başına Ana Dal Sayısına (adet/bitki) Ait Değerler

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Bitki Başına Ana Dal Sayısı (adet/bitki)	Bitki Başına Ana Dal Sayısı (adet/bitki)
1	1	1
2	2	1
3	3	1
4	1	13
5	1	18
6	1	1
7	1	2
8	1	1
9	1	1
10	1	1
11	1	1
12	2	6
13	1	1
14	6	2
15	1	1
16	1	1
17	-	2
18	-	1
19	-	1
$\bar{X} \pm S_x$	1.56 ± 0.328	2.94 ± 1.066
VK		
t Değeri:-1.151	t _(cevtel 33) Değeri: 2.733	

Weiss (2000), *Crambe*'de bir bitkideki dallanma ve tohum sayısının, toprak verimliliği ve yağışa bağlı olarak değiştiğini belirtmektedir. Tohum ve dolayısıyla yüksek yağ verimi açısından en önemli özelliklerden birisi olan dal sayısı yönünden

Crambe orientalis'te 4,5 ve 12 nolu bitkiler, *Crambe tataria*'da ise 3 ve 14 nolu bitkiler ön plana çıkmıştır (Çizelge 4.4). Bu durum doğadan topladığımız *Crambe* bitkileri arasındaki uniform olmayan sıklıklardan ya da bu bitkilerin genetik farklılıklarından kaynaklanabilir.

Ticari amaçlı olarak kültürü yapılan *Crambe abyssinica* yetiştiriciliğinde ise, bitkiler sık ekilerek daha az dallanma sağlanmakta ve bitkiler mekanik hasada elverişli hale getirilmektedir. Lessman ve Meier (1972) sıra arası ile ilgili yaptıkları denemelerde birinci derecede dallanmanın nispeten sabit olduğunu, yan dalların sayısının değiştiğini bildirmişlerdir.

Davis (1965) ve Köybaşı (2008) tarafından *C. orientalis*'in *C. tataria*'ya göre daha çok dallandığı bildirilmiştir. Tansı ve ark. (2003) Çukurova şartlarında kültüre aldığı *Crambe orientalis*'te ana dal sayısını 1.82 olarak bulmuşlardır. Bulgularımız Davis (1965), Köybaşı (2008) ve Tansı ve ark. (2003) ile benzerlik göstermektedir. Çömlekçioğlu (2005) yaptığı çalışmasında ise *C. tataria*'nın *C. orientalis*'e göre daha çok dallandığını bildirmiştir. Bulgularımız bu yönüyle Çömlekçioğlu (2005) ile paralellik göstermemektedir.

Laghetti ve ark. (1995)'nin yaptıkları çalışmalarda, ana dal sayısının *Crambe hispanica*'da 14.1 adet, *Crambe abyssinica*'da ise 15.5 adet bulmuşlardır. Tek yıllık *Crambe* türleri çok yıllık türlere kıyasla daha fazla ana dal sayısına sahiptir.

Weiss (2000), *Crambe*'nin çok özgür bir dallanma alışkanlığı nedeniyle bir popülasyonda geniş bir varyasyona sahip olduğunu, bunun içinde çok uzun bir peryotta tohum olgunlaşma süresinin bulunmasının mekanizasyonda dezavantaj yarattığını ve verimin dal sayısı, sıra arası mesafesi, toprak yapısı ve iklim koşulları ile yakından ilgili olduğunu belirtmektedir.

4.3. Bitki Başına Yan Dal Sayısı (adet/bitki)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait bitki başına yan dal sayısı (adet/bitki) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.5.'te verilmiştir.

Çizelge 4.5.'ten görüldüğü gibi, bitki başına yan dal sayısı (adet/bitki) yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.5 *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Bitki Başına Yan Dal Sayısı (adet/bitki) t Testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	14.29	33	3.57	-1.622	0.11
<i>C. orientalis</i>	19	32.58		7.47		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait bitki yan dal sayısı (adet/bitki) değerleri Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Bitki Başına Yan Dal Sayısına (adet/bitki) Ait Değerler

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Bitki Başına Yan Dal Sayısı (adet/bitki)	Bitki Başına Yan Dal Sayısı (adet/bitki)
1	57	62
2	42	36
3	35	65
4	29	120
5	17	140
6	15	54
7	50	23
8	34	28
9	24	14
10	19	6
11	38	31
12	12	35
13	23	43
14	56	34
15	44	41
16	38	45
17	-	39
18	-	45
19	-	43
X ± Sx	33.31± 3.57	47.57± 7.47
VK	42.89	68.47
t Değeri:-1.622	t _(cevtel 33) Değeri: 2.733	

Çizelge 4.6. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe orientalis*'in ortalama yan dal sayısı (47.57 adet), *Crambe tataria*'ya göre (33.31 adet) daha yüksek bulunmuştur.

Yan dal sayısı açısından, en yüksek değerler *Crambe orientalis*'te 5 nolu bitkide 140 adet, *Crambe tataria*'da 1 nolu bitkide 57 adet, en düşük yan dal sayısı değerleri ise *Crambe orientalis*'te 10 nolu bitkide 6 adet, *Crambe tataria*'da 12 nolu bitkide 12 adet olarak bulunmuştur (Çizelge 4.6.).

Tansı ve ark. (2003), doğadan topladıkları *Crambe orientalis*'te yan dal sayısını 28, *Crambe tataria*'da ise 28.8 adet olarak bulmuşlardır. Bulgularımız Tansı ve ark. (2003)'dan daha yüksektir.

Wang (2000), Çin'de yaptıkları denemede *Crambe abyssinica* bitkilerinde yan dal sayısının 19-24 adet arası değiştiğini, Lessman ve Meier (1972) ise 30 ve daha fazla olduğunu bildirmiştir. Yan dal sayısı yönünden *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya ait bulgularımız, literatürlerde belirtilen *Crambe abyssinica*'nın değerlerinden daha yüksektir.

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. Islahçılar dar sıra araları ile az sayıda yukarı doğru uzayan primer dallı bitkilerin oluşumunu arzu etmektedir (Weiss, 2000).

Tropik bölgelerde denizden yükseklik arttıkça *Crambe*'nin donlara, düşük sıcaklıklara dayanıklılığı artmakta 75-90 günde olgunlaşmakta, bitkilerde primer dallanma azalmakta ve bitki yukarı doğru dimdik büyüyerek makinalı hasat için arzu edilen bir forma dönüşmektedir. 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. Weiss (2000), Çalışmamızdaki bitkisel materyali oluşturan *Crambe* türleri denizden yüksekliği 1300-1400 m olan Niğde il sınırları içerisinde toplanmış olup, yan dallar yönünden literatürlerde belirtilen değerlerin çoğunlukla üst sınırlarından yüksek değerleri oluşturmuştur. Toplanan bitkiler arasında özellikle, *Crambe orientalis*'te 4,5 ve *C. tataria*'da ise

1, 14 nolu bitkiler yan dal sayısı yönünden ön plana çıkmıştır. Yüksek yan dal sayıları, meyve ve tohum sayılarını artırmakta ve buna paralel olarak verimde yükselmektedir. Ancak yan dal sayılarındaki bu artışların aynı zamanda makinalı hasatta sorunlar yaratabileceği de belirtilmektedir.

Weiss (2000), 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.

Çiçeklenme ve olgunlaşma periyodunun kısalması eğilimi ile istikrarlı yüksek verim veren ticari mekanizasyona uygun üretim için sıra arası 20-30 cm tavsiye edilmektedir (Weiss, 2000). Benzer şekilde, Lessman ve Meier (1972)'de sıra arası ile ilgili yaptıkları denemelerde, sıra arası mesafe azaltıldığında yan dalların sayısının azaldığını bildirmişlerdir.

4.4. İlk dallanma Yüksekliği (cm)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait ilk dallanma yüksekliği (cm) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7.'den görüldüğü gibi, ilk dallanma yüksekliği (cm) yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.7. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da İlk Dallanma Yüksekliği (cm) t testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	8.12	33	2.03	-0.399	0.69
<i>C. orientalis</i>	19	7.64		1.75		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait ilk dallanma yükseklikleri (cm) Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe orientalis*'in ortalama ilk dallanma yükseklik değerinin (21.31 cm), *Crambe tataria*'dan (20.25 cm) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.8. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da İlk Dallanma Yüksekliğine (cm) Ait Değerler

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	İlk Dallanma Yüksekliği (cm)	İlk Dallanma Yüksekliği (cm)
1	13	15
2	13	24
3	32	30
4	13	21
5	21	16
6	16	21
7	15	16
8	23	13
9	17	19
10	35	17
11	11	12
12	18	26
13	37	41
14	25	14
15	16	32
16	19	29
17	-	23
18	-	22
19	-	14
$\bar{X} \pm S_x$	20.25 ± 2.03	21.31 ± 1.75
VK	40.138	35.866
t Değeri:-0.399	t _(cevtel 33) Değeri: 2.733	

İlk dallanma yüksekliği açısından, en yüksek değerler *Crambe orientalis*'te 13 nolu bitkide 41 cm, *Crambe tataria*'da 13 nolu bitkide 37 cm , en düşük değerler ise *Crambe orientalis*'te 11 nolu bitkide 12 cm, *Crambe tataria*'da 11 nolu bitkide 11 cm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.8.).

Tansı ve ark. (2003), *Crambe orientalis*'te ilk dallanma yüksekliğini 11.48 cm, *Crambe tataria*'da ise 11.25 cm olarak bulmuşlardır. Bulgularımız Tansı ve ark. (2003)'dan daha yüksek değerde bulunmuştur.

Laghetti ve ark. (1995), *Crambe abyssinica*'da ilk dallanma yüksekliğini 43 cm, *C. hispanica*'da ise 78.7 cm olarak bulmuşlardır. Bulgularımız tek yıllık *Crambe abyssinica* ve *C. hispanica* türleriyle kıyaslandığında ilk dallanma yüksekliği açısından daha düşük değere sahiptir.

İlk dallanma yüksekliği, ilk oluşan meyve yüksekliğinde etkilediği için makinalı hasatta önem kazanmaktadır. *Crambe* çok dallanan bir bitki olmasından dolayı farklı olgunlaşma süresini uzatması nedeniyle mekanik hasatta bir dezavantaj olarak ortaya çıkmaktadır. Mekanize edilmiş ticari üretimde 20-30 cm'lik sıra arası mesafe tavsiye edilmektedir. Bu şartlarda en yüksek verim elde edilmekte, çiçeklenme ve olgunlaşma periyodu kısalmaktadır (Seyis ve ark., 2013).

Bulgularımızda *C. tataria*'da ilk meyve yüksekliğinin ilk dallanma yüksekliğinden en az 4 cm, (6.bitki) en çok da 35 cm (1.bitki) yukarıda oluştuğunu, *C. orientalis*'te ise ilk meyve yüksekliğinin ilk dallanma yüksekliğinden en az 8 cm (13.bitki), en çok da 39 cm (3. bitki) yukarıda oluştuğunu göstermektedir. İlk dallanma ve ilk meyve yüksekliği arasındaki değer farkının ortalaması *C. tataria*'da 18 cm, *C. orientalis*'te 22 cm'dir

Crambe'de 30 veya daha fazla olabilen ikincil oluşan (sekonder) yan dallar, toprak yüzeyine daha yakın olmaktadır (Weiss, 2000).

4.5. İlk Meyve Yüksekliği (cm)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait ilk meyve yüksekliği (cm) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9.'dan görüldüğü gibi, ilk meyve yüksekliği (cm) yönünden *C.tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.9. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da İlk Meyve Yüksekliği (cm) t testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	9.34	33	2.33	-1.359	0.18
<i>C. orientalis</i>	19	12.21		2.80		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait ilk meyve yükseklikleri (cm) Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da İlk Meyve Yüksekliğine (cm) Ait Değerler

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	İlk Dallanma Yüksekliği (cm)	İlk Dallanma Yüksekliği (cm)
1	48	46
2	30	59
3	48	69
4	35	58
5	27	39
6	20	53
7	34	28
8	42	38
9	38	41
10	49	29
11	39	42
12	39	52
13	51	49
14	36	23
15	49	49
16	26	46
17	-	41
18	-	35
19	-	25
X ± Sx	38.18 ± 2.33	43.26 ± 2.80
VK	24.476	28.234
t Değeri:-1.359	t _(cevtel 33) Değeri: 2.733	

Çizelge 4.10. incelendiğinde istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe orientalis*'in ortalama ilk meyve yükseklik değerinin (43.26 cm), *Crambe tataria*'dan (38.18 cm) daha yüksek olduğu görülmektedir.

İlk meyve oluşum yüksekliği açısından en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 3 nolu bitkide 69 cm, *Crambe tataria*'da 13 nolu bitkide 51 cm, en düşük *Crambe orientalis*'te 14 nolu bitkide 23 cm, *Crambe tataria*'da 6 nolu bitkide 20 cm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.10.).

İlk meyve yüksekliği makinalı hasat için önem arz etmektedir. Zeren ve ark., (1991) tarafından makinalı hasat için ilk meyve yüksekliğinin 26-30 cm olması gerektiğini Oplinger, (1992) ise *Crambe*'nin 30-45 cm yüksekten kombine biçerdöver ile makinalı hasat edildiğini bildirilmiştir. Bu yönüyle toplanılan bitkiler arasında 6 ve 16 nolu *C.tataria* ile 14 ve 19 nolu *C.orientalis* bitkileri kültüre alınmaları durumunda makinalı hasat için uygun değildir.

4.6. Bitki Başına Meyve Sayısı (adet/bitki)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'nın bitki başına meyve sayısı (adet/bitki) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11.'den görüldüğü gibi, meyve sayısı (adet/bitki) yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.11. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Meyve Sayısı (adet/bitki) t testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	1574.73	33	393.68	-1.044	0.30
<i>C. orientalis</i>	19	3319.47		761.54		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait meyve sayısı değerleri Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe orientalis*'in ortalama meyve sayı değerinin (3534.21 adet), *Crambe tataria*'dan (2587.81 adet) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Meyve sayısı açısından, en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 5 nolu bitkide 12883 adet, *Crambe tataria*'da 14 nolu bitkide 7834 adet, en düşük *Crambe orientalis*'te 10 nolu bitkide 462 adet, *Crambe tataria*'da 8 nolu bitkide 1008 adet olarak bulunmuştur (Çizelge 4.12).

Tansı ve ark. (2003), doğadan topladıkları *Crambe orientalis*'te meyve sayısını 5183.20-13087 adet, *Crambe tataria*'da 5250.20 adet bulmuşlardır. Köybaşı (2008), Çukurovada kültüre aldıkları *Crambe orientalis*'te ortalama meyve sayısı (2116.4 adet/bitki) değerinin *Crambe tataria*'ya (430 adet/bitki) göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bulgularımız Tansı ve ark.'dan daha düşük, Köybaşı (2008)'ndan daha yüksek değerdedir.

Çizelge 4.12. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Bitki Başına Meyve Sayısı (adet/bitki) Değerleri

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Meyve Sayısı	Meyve Sayısı
1	1699	3841
2	2134	2010
3	3864	1859
4	2749	10234
5	1851	12883
6	2427	3295
7	2042	3064
8	1008	2522
9	2189	765
10	1735	462
11	3501	3482
12	1687	7942
13	1919	2341
14	7834	2261
15	2930	4421
16	1836	2230
17	-	856
18	-	765
19	-	1917
X ± Sx	2587.81 ± 393.68	3534.21 ± 761.54
VK	60.851	93.924
t Değeri:-1.044	t _(cevtel 33) Değeri: 2.733	

Bitki başına meyve sayısı, iklim koşulları ve bitkinin çiçeklenme durumuna da bağlı olmakla birlikte, bitkideki dallanma durumu da meyve sayısını olumlu yönde arttırmaktadır. *Crambe*'de bitki başına çiçek sayısı binlerce olup ancak çiçeklerde döllenmenin kendi kendine olmasına rağmen dış etkenlerin bitkide döllenmeyi % 7–10 arasında olumsuz etkilediği, bu oranın tarlada ortalama % 30'a kadar yükseldiği bildirilmiştir (Pathak, 1973).

Crambe tipik bir *Cruciferae* çiçek yapısında olup, bitkinin arılar tarafından ziyaret edilmesini sağlayan, tabanlarında bol miktarda nektar salgılayan nektar bezlerine sahip 4 tane uzun ve 2 tane kısa antere sahiptir. Bu nedenle yabancı döllenme de hakimdir. Kendileme yapıldığında kendine döllenme de gerçekleşebilmektedir (Seyis ve ark. 2013).

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 (Weiss, 2000).

Crambe orientalis'te 4,5 ve *Crambe tataria*'da ise 14 nolu bitkiler yüksek yan dal sayısına bağlı olarak yüksek meyve sayısına sahiptir (Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.12). Weiss (2000)' de bir bitkideki çiçek, meyve, tohum ile ilgili bütün değerlerin bitkideki dal sayısı ile yakından ilişkili olduğunu, çiçek sayısının birkaç 100 ile birkaç 1000 arasında değişebileceğini bildirmiştir. Ayrıca *Crambe orientalis*'teki yüksek meyve sayısının yüksek bitki boyu değerine bağlı olarak bitki habitusundan kaynaklandığı görülmektedir (Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.12).

4.7. Bitki Başına Tohum Sayısı (adet/bitki)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'nın bitki başına tohum sayısı (adet/bitki) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.13.'te verilmiştir.

Çizelge 4.13.'ten görüldüğü gibi, tohum sayısı (adet/bitki) yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.13. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Tohum Sayısı (adet/bitki) t testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	1088.52	33	272.13	-1.042	0.30
<i>C. orientalis</i>	19	2335.92		535.89		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait tohum sayısı Çizelge 4.14.'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe orientalis*'in ortalama bitki başına tohum sayısı değerinin (2486.05 adet), *Crambe tataria*'dan (1823.16 adet) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.14. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Bitki Başına Tohum Sayısı (adet/bitki) Değerleri

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Tohum Sayısı	Tohum Sayısı
1	1225	2689
2	1494	1407
3	2894	1301
4	1924	7284
5	1296	9018
6	1699	2307
7	1429	2145
8	888	1765
9	1532	536
10	1215	323
11	2451	2437
12	1181	5559
13	1343	1639
14	5411	1583
15	2016	3154
16	1173	1561
17	-	636
18	-	549
19	-	1342
X ± Sx	1823.16 ± 272.13	2486.05 ± 535.99
VK	59.705	93.961
t Değeri: -1.042	t _(cevtel 33) Değeri: 2.733	

Saptanan en yüksek tohum sayı değerleri, *Crambe orientalis*'te 5 nolu bitkide 9018 adet, *Crambe tataria*'da 14 nolu bitkide 5411 adet, en düşük tohum sayı değerleri ise, *Crambe orientalis*'te 10 nolu bitkide 323 adet, *Crambe tataria*'da 8 nolu bitkide 888 adet olarak bulunmuştur.

Köybaşı (2008), *Crambe orientalis*'te bitki başına ortalama tohum sayısını 1885.8 (adet/bitki), Tansı ve ark. (2003), Kahramanmaraş florasından topladıklarından 5183.20 (adet/bitki), Erzurum'dan 13087 (adet/bitki), Kars'tan 6746 (adet/bitki), *Crambe tataria*'da ise Köybaşı (2008) bitki başına ortalama tohum sayısını 379 (adet/bitki), Tansı ve ark. (2003), Ankara'da topladıklarından 5250.20 (adet/bitki) değerlerini elde etmişlerdir. Bulgularımız Köybaşı (2008)'nin değerlerinden daha yüksek, Tansı ve ark. (2003)'ninkinden daha düşüktür.

C. orientalis ve *C. tataria*'da aynı ana dal sayısına sahip bitkilerde meyve ve tohum sayıları ile tohum ağırlıklarının farklı olması, verimlerin büyük ölçüde bitki boyu ve bitki habitusu ile ilgili olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, Weiss (2000) ve Mastebroek ve ark. (1994)' de, *Crambe*'de bir bitkideki tohum sayısının, toprak verimliliği ve yağış gibi çevresel koşullara bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Crambe orientalis'te 4 ve 5 *C. tataria*'da ise 14 nolu bitkilerde yüksek yan dal sayısına bağlı olarak yüksek meyve ve buna bağlı olarak tohum sayısı oluşmuştur. *Crambe tataria*'da meyve sayısı ve tohum sayıları arasında ortalama 765 sayı fark olmasına karşılık bu değer *C. orientalis*'te daha yüksek olup ortalama 1048 adet olarak bulunmuştur. (Çizelge 4.6. ve Çizelge 4.12).

4.8. Boş Meyve Sayısı (adet/bitki)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait bitki başına boş meyve sayısına ait t testi analiz sonuçları Çizelge 4.15.'te verilmiştir.

Çizelge 4.15.'ten görüldüğü gibi, boş meyve sayısı yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.15. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Boş Meyve Sayısı (adet/bitki) t testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	494.38	33	123.6	-1.044	0.30
<i>C. orientalis</i>	19	984.12		255.77		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait bitki başına boş meyve sayı değerleri (adet/bitki) Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe orientalis*'in ortalama boş meyve sayısı değerinin (1048.16 adet), *Crambe tataria*'dan (764.65 adet) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Boş meyve sayısı açısından, en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 5 nolu bitkide 3865 adet, *Crambe tataria*'da 14 nolu bitkide 2423 adet, en düşük değerler ise , *Crambe orientalis*'te 10 nlu bitkide 139 adet, *Crambe tataria*'da 8 nolu bitkide 120 adet olarak bulunmuştur.

Geç ekimden dolayı kritik büyüme döneminde oluşan az yağışlar ve *Alternaria* enfeksiyonu çok sayıda boş meyve ve kalitesiz tohum oluşmasına neden olmaktadır. Aynı zamanda *Alternaria* enfeksiyonu *Crambe* tohumlarında buruşukluklara yol açmaktadır (Carlson ve ark.,1982).

Bitkilerde vejetatif dönemden generatif döneme geçiş için gerekli olan iç ve dış faktörler bulunmaktadır. Özellikle bazı *Brassicae* bitkilerinin (havuç, lahana vb.) çiçeklenme dönemine geçebilmek için soğuklanma (vernalizasyon) ihtiyacı mutlaka gereklidir. Bir *Brassicae* bitkisi olan *Crambe*'de kış soğuklarından sonra çiçeklenmektedir. Lahana, karnabahar, havuç, kereviz gibi türler tohum veya fide döneminde donma sıcaklıklarının üzerindeki sıcaklıklarda tutulmadıkça (4–8 hafta) çiçeklenemez dolayısıyla meyve ve tohum oluşturamazlar (Köybaşı, 2008).

Çizelge 4.16. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Boş Meyve Sayısına (adet/bitki) Ait Değerler

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Boş Meyve Sayısı	Boş Meyve Sayısı
1	474	1152
2	640	603
3	970	558
4	825	2950
5	555	3865
6	728	989
7	613	919
8	120	757
9	657	230
10	521	139
11	1050	1045
12	506	2383
13	576	702
14	2423	678
15	914	1267
16	663	669
17	-	220
18	-	216
19	-	575
$\bar{X} \pm S_x$	764.64 ± 123.59	$1048,15 \pm 225.77$
VK	64.654	93,89
t Değeri: -1.044	$t_{(cevtel\ 33)} \text{ Değeri: } 2.733$	

4.9. Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g/bitki)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait bitki başına meyve ağırlığına (g/bitki) ait t testi analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17.'den görüldüğü gibi, meyve ağırlığı (g/bitki) yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.17. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Meyve Ağırlığına (g/bitki) Ait t testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	20.59	33	5.14	-0.081	0.93
<i>C. orientalis</i>	19	33.99		7.79		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait bitki başına meyve ağırlık değerleri (g/bitki) Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe orientalis*'in ortalama bitki başına meyve ağırlığı değerinin (33.78 g), *Crambe tataria*'ya (33 g) eşit değerde olduğu saptanmıştır.

Meyve ağırlığı değerleri açısından en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 5 nolu bitkide 118 g, *Crambe tataria*'da 14 nolu bitkide 100 g, en düşük değerler ise , *Crambe orientalis*'te 10 nolu bitkide 5 g, *Crambe tataria*'da 8 nolu bitkide 12 g olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.18. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Bitki Başına Meyve Ağırlık (g/bitki) Değerleri

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Ağırlığı (g)
1	20	32
2	26	20
3	45	22
4	37	107
5	26	118
6	23	30
7	21	31
8	12	24
9	32	8
10	21	5
11	44	34
12	19	95
13	27	17
14	100	17
15	48	36
16	27	18
17	-	7
18	-	6
19	-	15
X ± Sx	33 ± 5.14	33.78 ± 7.79
VK	62.397	100.61
t Değeri:-0.081	t _(cevtel 33) Değeri: 2.733	

Çömlekçioğlu (2005), Kahramanmaraş'ta yaptığı çalışmasında *Crambe orientalis*'in meyve ağırlığını (17.5 g) *Crambe tataria*'dan (12.5 g) daha yüksek, Tansı ve ark. (2003) *Crambe orientalis*'in meyve ağırlığını (85.1 g), *Crambe tataria*'dan (98.75 g) daha düşük, Köybaşı (2008) ise, *Crambe tataria*'nın meyve ağırlığını (31.07 g) *Crambe orientalis*'e (20.61 g) göre daha yüksek değerde bulmuştur. Bulgularımız, Çömlekçioğlu (2005) ve Köybaşı (2008) den daha yüksek , Tansı ve ark. (2003) dan düşüktür.

Bulgularımızda *C.orientalis*'te 4 ve 5 nolu bitkiler, *C. tataria*'da ise 3 ve 14 nolu bitkiler yüksek meyve ağırlığına sahip olmalarıyla ön plana çıkmıştır. Elde ettiğimiz *Crambe tataria* meyveleri *Crambe orientalis* meyvesine göre hem daha iri, hemde daha kalın kabukludur. Sayı olarak incelendiğinde ise *C. orientalis* daha yüksek değerleri içermektedir (Çizelge 4.12). Bitki başına meyve sayısı, iklim koşulları ve bitkinin çiçeklenme durumuna da bağlı olmakla birlikte, bitkideki dallanma durumu da meyve sayısını olumlu yönde arttırmaktadır. Ancak floradaki bitkilerin tek veya çok yıllık olmaları ve doğal olaylardan etkilenmeleri gibi uniform olmayan koşullarda yetişmeleri *C. orientalis* ve *C. tataria*'da ortalama meyve ağırlıklarının (33 g/bitki) aynı olmasına neden olmuştur (Çizelge 4.18.).

Nitekim, Warwick ve ark. (2005)'da, 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, Pathak ve ark. (1973) çiçeklenme döneminde yüksek sıcaklığın (30–35 °C) meyve ve tohum oluşumunu olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

4.10. Bitki Başına Tohum Ağırlığı (g/bitki)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait bitki başına tohum ağırlığı (g/bitki) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.19.'da verilmiştir.

Çizelge 4.19.'dan görüldüğü gibi, tohum ağırlığı (g/bitki) yönünden *C.tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.19. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Tohum Ağırlığı (g/bitki) t testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	14.16	33	3.54	-0.082	0.93
<i>C. orientalis</i>	19	23.93		5.49		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait bitki başına tohum ağırlık değerleri (g/bitki) Çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 4.20 incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe orientalis*'in ortalama tohum ağırlık değerinin (23.76 g), *Crambe tataria*'ya (23.20 g) eşit olduğu saptanmıştır.

Tohum ağırlığı açısından en yüksek değerler, meyve ağırlığına paralel olarak (Çizelge 4.18.) *Crambe orientalis*'te 5 nolu bitkide 82.60 g, *Crambe tataria*'da 14 nolu bitkide 69.08, en düşük tohum ağırlık değerleri ise, *Crambe orientalis*'te 10 nolu bitkide 3.5 g, *Crambe tataria*'da 8 nolu bitkide 10.57 g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.20).

Köybaşı (2008), Çukurova şartlarında *Crambe orientalis*'te ortalama tohum ağırlığını 11.76 g/bitki, *Crambe tataria*'da ise 12.69 g/bitki olarak bulmuştur. Bulgularımız her iki tür için Köybaşı (2008)'dan daha yüksektir.

Crambe abyssinica'da verimin *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya göre fazla olmasının nedenlerinden biri, tek yıllık olan bu türde dallanmanın makineli hasadı olumsuz yönde etkilemesinden dolayı bitkiler sık ekilmekte ve verimdeki artış, birim alandaki bitki sayısının fazla olmasından kaynaklanmaktadır (Köybaşı, 2008).

Ayrıca; Avrupa, Rusya ve Kanada'da *Crambe abyssinica*'da verim üzerine yapılan çalışmalarda tohum verimi 2000-3000 kg/ha arasında değişmekte ve bu oranın artırılması için çalışmalar devam etmektedir (Castleman ve ark. 1992).

Çizelge 4.20. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Bitki Başına Tohum Ağırlık (g/bitki) Değerleri

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Tohum Ağırlığı	Tohum Ağırlığı
1	14.41	22.40
2	18.20	14.00
3	33.70	15.40
4	25.90	76.16
5	18.20	82.60
6	16.10	21.00
7	14.70	21.70
8	10.57	16.80
9	22.40	5.60
10	14.70	3.50
11	30.80	23.80
12	13.30	66.50
13	18.90	11.90
14	69.08	11.90
15	33.02	25.68
16	17.26	12.60
17	-	5.20
18	-	4.30
19	-	10.50
X ± Sx	23.20 ± 3.54	23.76 ± 5.49
VK	61.057	100.705
t Değeri: -0,082	t _(cevtel 33) Değeri: 2,733	

4.11. Meyve Çapı (mm)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait ortalama meyve çapı (mm) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.21.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21.'den görüldüğü gibi, ortalama meyve çapı (mm) değerleri yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.21. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Ortalama Meyve Çapı (mm) t testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	0.09	33	0.02	4.645	0.00
<i>C. orientalis</i>	19	0.15		0.03		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait ortalama meyve çapı (mm) değerleri Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmakla birlikte *Crambe tataria*'nın ortalama meyve çapının (3.18 mm), *Crambe orientalis*'ten (2.97 mm) daha yüksek olduğu görülmüştür.

Saptanan en yüksek ortalama meyve çapı, *Crambe orientalis*'te 3 nolu bitkide 3.18 mm, *Crambe tataria*'da 1 nolu bitkide 3.41 mm, en düşük meyve çapı ise, *Crambe orientalis*'te 16 nolu bitkide 2.66 mm, *Crambe tataria*'da 11 nolu bitkide 3.02 mm olarak bulunmuştur.

Çömlekçioğlu (2005), meyve çapını *C. orientalis*'de 4.06 mm *C. tataria*'da 3.51 mm, Tansı ve ark. (2003), *C. orientalis*'de 2.48 mm, *C. tataria*'da 3.12 mm, Davis (1965) *C. orientalis*'de 3.75 mm, *C. tataria*'da 5.75 mm, Kürşat (1999) *C. orientalis*'de 4.05 mm, *C. tataria*'da ise 5.7 mm olarak bulmuşlardır. Bulgularımız Çömlekçioğlu (2005), Davis (1965) ve Kürşat (1999)' dan daha düşük, Tansı ve ark. (2003) dan yüksektir.

Schuster (1992), *Crambe abyssinica*'da meyve çapı değerinin 1.0-4.5 mm arasında değiştiğini, kabuk oranının meyve ağırlığının % 30' u kadar olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.22. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Ortalama Meyve Çapına (mm) Ait Değerler

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Ortalama Meyve Çapı (mm)	Ortalama Meyve Çapı (mm)
1	3.41	2.72
2	3.23	3.1
3	3.25	3.18
4	3.22	3.01
5	3.15	3.02
6	3.17	2.99
7	3.12	2.91
8	3.2	2.93
9	3.13	3.3
10	3.17	3.17
11	3.02	2.96
12	3.11	3.09
13	3.13	2.95
14	3.06	2.79
15	3.25	2.85
16	3.32	2.66
17	-	2.95
18	-	3.02
19	-	2.88
X ± Sx	3.18 ± 0.02	2.97 ± 0.03
VK	3.047	5.323
t Değeri: 4.645	t _(cevitel 33) Değeri: 2.733	

Crambe tataria'nın meyve çapının *Crambe orientalis*'ten daha fazla olması *Crambe tataria* meyvelerinin *Crambe orientalis* meyvelerine göre daha iri yapıda olmasından kaynaklanmaktadır (Davis 1965 ve Kürşat 1999).

4.12. Tohum Çapı (mm)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait ortalama tohum çapı (mm) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.23.'te verilmiştir.

Çizelge 4.23'ten görüldüğü gibi, ortalama tohum çapı (mm) yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.23. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Ortalama Tohum Çapı (mm) t testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	0.09	33	0.02	3.898	0.00
<i>C. orientalis</i>	19	0.15		0.03		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait tohum çap (mm) Çizelge 4.24'te verilmiştir.

Çizelge 4.24. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Ortalama Tohum Çapına (mm) Ait Değerler

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Ortalama Tohum Çapı (mm)	Ortalama Tohum Çapı (mm)
1	2.23	1.9
2	2.22	2.08
3	2.27	2.25
4	2.18	2.11
5	2.08	2.18
6	2.26	1.79
7	2.1	2.12
8	2.2	2.08
9	2.3	2.35
10	2.42	2.36
11	2.36	2.13
12	2.17	2.28
13	2.3	1.97
14	2.34	1.98
15	2.24	1.94
16	2.34	1.98
17	-	2.01
18	-	1.96
19	-	2.04
X ± Sx	2.25 ± 0.02	2.07 ± 0.03
VK	4.123	7.383
t Değeri: 3,898	t _(cevtel 33) Değeri: 2.733	

Çizelge 4.24. incelendiğinde, tohum çapları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olup, *Crambe tataria*'nın ortalama tohum çapının (2.25 mm), *Crambe orientalis*'ten (2.08 mm) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Ortalama tohum çapı (mm) açısından en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 10 nolu bitkide 2.36 mm, *Crambe tataria*'da 10 nolu bitkide 2.42 mm, en düşük değerleri ise, *Crambe orientalis*'te 6 nolu bitkide 1.79 mm, *Crambe tataria*'da 5 nolu bitkide 2.08 mm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.24).

Tansı ve ark. (2003), tohum çapını, *Crambe orientalis*'te 1.59 mm, *Crambe tataria*'da 2.34 mm, Çömlekçioğlu (2005), *C. orientalis*'de 3.34 mm, *C. tataria*'da 2.78 mm olarak bildirmişlerdir. Bulgularımız, Çömlekçioğlu (2005)'nin her iki değerinden, Tansı ve ark. (2003) nın ise *C.tataria* değerinden daha düşüktür.

Tek yıllık *Crambe* türü olan, grimsi yeşil ve sarımsı renkte tohumlara sahip *Crambe abyssinica*'da tohum yuvarlak olup, tohum çapını Schuster (1992), 2.15 mm, Weiss (2000) 1.70 mm olduğunu bildirmişlerdir.

Weiss (2000), *Crambe*'nin çok özgür bir dallanma alışkanlığı nedeniyle bir popülasyonda geniş bir varyasyona sahip olduğunu bunun içinde çok uzun bir peryotta tohum olgunlaşma süresinin bulunmasının mekanizasyonda dezavantaj yaratacağını belirtmektedir.

Toplanan bitkiler arasında tohum çapı yönünden saptanan farklılıklar aşağıdan yukarı doğru çok uzun bir sürede oluşan ve farklı zamanlarda olgunlaşan meyvelerden kaynaklanmaktadır.

4.13. Bin Meyve Ağırlığı (g)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait bin meyve ağırlıklarına ait (g) ait t testi analiz sonuçları Çizelge 4.25.'te verilmiştir.

Çizelge 4.25.'ten görüldüğü gibi, bin meyve ağırlığı (g) yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.25. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Bin Meyve Ağırlığına (g) Ait t Testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	1.13	33	0.28	6.470	0.00
<i>C. orientalis</i>	19	1.21		0.27		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'nın bin meyve ağırlıkları (g) Çizelge 4.26.'da verilmiştir.

Çizelge 4.26. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Bin Meyve Ağırlık (g) Değerleri

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	1000 Meyve Ağırlığı (g)	1000 Meyve Ağırlığı (g)
1	11.1	8.25
2	11.675	9.625
3	11.35	11.575
4	13.075	9.975
5	11.2	9.1
6	11.375	9.7
7	9.575	9.775
8	11.125	9.825
9	14.225	10
10	11.35	9.6
11	12.075	9.3
12	10.6	11.75
13	11.35	7.702
14	12.45	7.625
15	12.5	7.85
16	13.3	7.65
17	-	8.341
18	-	8.225
19	-	8.6
X ± Sx	11.77 ± 0.28	9.18 ± 0.27
VK	9.619	13.241
t Değeri: 6.470	t _(cevtel 33) Değeri: 2.733	

Çizelge 4.26. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmakla birlikte, *Crambe tataria*'nın ortalama bin meyve ağırlığının (11.77 g) *Crambe orientalis*'ten (9.18 g), daha yüksek olduğu görülmektedir.

Bin meyve ağırlığı bakımından en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 12 nolu bitkide 11.75 g, *Crambe tataria*'da 9 nolu bitkide 14.22, en düşük değerler ise *Crambe orientalis*'te 14 nolu bitkide 7.62 g *Crambe tataria*'da 7 nolu bitkide 9.57 g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.26).

Çömlekçioğlu (2005), bin meyve ağırlığını, *C. orientalis*'de 17.5 g, *C. tataria*'da ise 12.5 g, Köybaşı (2008), *Crambe orientalis*'te 15.04 g, *Crambe tataria*'da 72.25 g, Tansı ve ark. (2003) *C. orientalis*'de 18.03 g, *C. tataria*'da ise 22.5 g olarak bulmuşlardır. Bulgularımız, Çömlekçioğlu (2005), Köybaşı (2008), ve Tansı ve ark. (2003)'nın değerlerinden düşüktür.

Pathak ve ark. (1973), *Crambe hispanica*'da meyve bin dane ağırlığının 25-50 g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çalışmamızda *C.tataria*'da 4 ve 9 nolu bitkiler, *C.orientalis*'te ise 3 ve 12 nolu bitkiler meyve bindane ağırlığı açısından ön plana çıkmıştır (Çizelge 4.26). *Crambe tataria* meyvelerinin *Crambe orientalis* meyvelerine göre daha iri olması meyve ve tohum bin dane ağırlıklarında farklılıklara neden olmuştur (Çizelge 4.22.).

4.14. Bin Tohum Ağırlığı (g)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'nın bin tohum ağırlıklarına ait (g) ait t testi analiz sonuçları Çizelge 4.27.'de verilmiştir.

Çizelge 4.27.'den görüldüğü gibi, bin tohum ağırlığı (g) yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.27. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Bin Tohum Ağırlığına (g) Ait t Testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	0.97	33	0.24	5.607	0.00
<i>C. orientalis</i>	19	0.86		0.19		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'nın bin tohum ağırlıkları (g) Çizelge 4.28. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.28. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmakla birlikte, *Crambe tataria*'nın ortalama bin tohum ağırlığının (7.69 g), *Crambe orientalis*'ten (5.95 g) daha yüksek olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.28. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Bin Tohum Ağırlık (g) Değerleri

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	1000 Tohum Ağırlığı (g)	1000 Tohum Ağırlığı (g)
1	8	4.4
2	7.3	6.1
3	8.5	7.1
4	6.8	7.1
5	6.2	5.9
6	7.4	5
7	6.1	6.2
8	9.8	6.1
9	8.1	6.9
10	7.5	6.1
11	7.5	6.3
12	6.9	7.7
13	7.3	5.3
14	8.6	5.2
15	8.6	5.6
16	8.5	4.7
17	-	6.2
18	-	5.9
19	-	5.3
X ± Sx	7.69 ± 0.24	5.95 ± 0.19
VK	12.694	14.455
t Değeri: 5.607	t (cevtel 33) Değeri: 2.733	

Bin tohum ağırlığı bakımından en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 12 nolu bitkide (7.7 g), *Crambe tataria*'da 8 nolu bitkide 9.8 g, en düşük değerler ise, *Crambe orientalis*'te 1 nolu bitkide 4.4 g, *Crambe tataria*'da 7 nolu bitkide 6.1 g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.28.).

Çömlekçioğlu (2005), Kahramanmaraş koşullarında doğadan topladığı *Crambe orientalis*'in ortalama tohum bin dane ağırlığını (9.77 g), *Crambe*

tataria'nın ortalama tohum bin dane ağırlığına (8.95 g) oranla daha yüksek değerde bulmuştur. Tansı ve ark. (2003) doğadan topladıkları *Crambe*'lerde en yüksek bin tohum ağırlığını 17.50 g, *Crambe tataria*'da (Ankara Gazi Üni Fen Edebiyat Kampüs Alanı) elde etmişlerdir. *Crambe orientalis*'te ise bin tohum ağırlığını 6.00 g olarak bulmuşlardır. Köybaşı (2008), *Crambe orientalis*'te bin tohum ağırlığını 8.44 g, *Crambe tataria*'da 33.65 g olarak bulmuştur. Bulgularımız, Çömlekçioğlu (2005), Köybaşı (2008), ve Tansı ve ark. (2003)'nin değerlerinden düşüktür.

Tansı ve ark., (2003) İsrail'den gelen *Crambe abyssinica* tohumlarının bindane ağırlığını 6.00-6.50 g, Laghetti ve ark. (1995) *C. abyssinica*'da 6 g, *Crambe hispanica*'da 16 g, Wang ve ark. (2000), *C. abyssinica*'da tohum bindane ağırlığının ise 5.5–6.5 g, Schuster (1992), 4-11 g arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Mastebroek ve Lange (1997) *C. abyssinica*'nın tohum bindane ağırlığını 6.5–8.1 gr arasında bulmuşlardır. Anonim (2005) b'ye göre *C. abyssinica*'nın tohum bindane ağırlığının 6–10 gr arasında değişebileceği bildirilmektedir. *C.orientalis* ve *C. tataria* tohum bindane ağırlık değerleri *C.abyssinica*'ya göre bildirilen olası değerlerin sınırına yakın olduğu görülmektedir. Bulgularımız tek yıllık *Crambe* türüne paralel değerlere sahiptir.

Tohum bindane ağırlığı üzerine etkili karakterler, bitkide tohum büyüklüğü, tohum sayısı ve tohum verimliliği, yağış miktarı ile büyük ölçüde değişmektedir. 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 (Weiss 2000).

C.orientalis' te yüksek bitki boyu ve dal sayısına bağlı olarak meyvelerdeki tohum olgunlaşmasının eş zamanlı olmamasından kaynaklanan bitkinin uç kısımlarında çok sayıda küçük ve boş meyvenin oluşması ve dalların daha alt kısımlarda meyvelerdeki tohumların meyveyi tam doldurarak meyve kırılması durumunda yüksek oranda zarar görmesi gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır. *Crambe tataria*'da ise meyveler büyük, meyve sayısı az ve tohumlar meyveyi tam olarak doldurmamıştır. Meyve kabuğu ile tohum arasında boşluk bulunmaktadır

(Tansı ve ark., 2003). Wang ve ark. (2000) *Crambe abyssinica*'da kabuk oranının % 21-29 arasında değiştiğini, Weiss (2000) ise, toprak verimliliği ve yağış gibi iklim koşullarına bağlı olarak % 40 oranında olduğunu belirtmişlerdir

4.15. Meyve Yağ Oranı (%)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait meyve yağ oranları (%) Çizelge 4.29.'da verilmiştir.

Çizelge 4.29.'dan görüldüğü gibi, meyve yağ oranları (%) yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.29. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Meyve Yağ Oranları (%) t testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	4.47	33	1.11	0.849	0.401
<i>C. orientalis</i>	19	4.24		0.97		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait meyve yağ oranları (%) Çizelge 4.30.'da verilmiştir.

Çizelge 4.30. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe tataria*'nın ortalama meyve yağ oranları değerinin (% 19.14), *Crambe orientalis*'ten (% 17.89) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Meyve yağ oranları (%) yönünden en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 12 nolu bitkide % 30.71, *Crambe tataria*'da 6 nolu bitkide % 24.83, en düşük değerler ise, *Crambe orientalis*'te % 6 nolu bitkide 11.09, *Crambe tataria*'da 8 nolu bitkide % 10.06 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.30.).

Çömlekçioğlu (2005), yaptığı çalışmada *Crambe orientalis*'te meyve yağ oranını % 11, *C. tataria*'da % 15 olarak bulmuştur. Bulgularımız Çömlekçioğlu (2005)'in değerlerinden daha yüksektir.

Wang ve ark. (2000), *Crambe abyssinica*'da meyve yağ oranını % 34.4, Mandal ve ark. (2002) % 33.6, Warwick ve Gugel (2003) % 34.9, Hettinger ve Langdon (1992-1993) % 31.2, Laghetti ve ark. (1995) % 37.5, Weiss (2000) % 32 olarak bildirmişlerdir.

Mulder ve Mastebroek (1996) *Crambe hispanica*'da meyve yağ oranını % 26.2, Warwick ve Gugel (2003) % 26.25, Laghetti ve ark. (1995) % 35.1 olarak belirtmişlerdir. Bulgularımız, *Crambe abyssinica* ve *Crambe hispanica*'nın yağ oranlarından daha düşüktür.

Çizelge 4.30. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Meyve Yağ Oranına (%) Ait Değerler

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Sabit Yağ Oranı Meyve	Sabit Yağ Oranı Meyve
1	19.72	15.29
2	17.23	20.84
3	19.32	17.73
4	12.46	20.79
5	11.72	19.45
6	24.83	11.09
7	22.51	14.31
8	10.06	12.24
9	16.76	20.55
10	20.63	18.01
11	19.52	19.66
12	20.57	30.71
13	22.63	15.66
14	24.49	15.78
15	23.38	18.25
16	20.52	21.29
17	-	16.04
18	-	15.29
19	-	16.98
X ± Sx	19.14 ± 1.11	17.89 ± 0.97
VK	23.381	23.712
t Değeri: 0.849	t _(cevtel 33) Değeri: 2.733	

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 kaynaklanmaktadır (Tansı ve ark. 2003). *Crambe abyssinica* kabuk oranı % 21-29 arasında değişmektedir (Wang ve ark. 2000).

Weiss (2000), kapsüldeki meyve kabuğu büyüklüğü ile yağ oranı arasında ters bir ilişki bulunduğunu, ayrıca yağ oranının iklim ve toprak verimliliği ile de yakın ilişkili olduğu bildirmektedir.

4.16. Tohum Yağ Oranı (%)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait tohum yağ oranları (%) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.31.'de verilmiştir.

Çizelge 4.31.'den görüldüğü gibi, tohum yağ oranları (%) yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.31. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Tohum Yağ Oranları (%) t testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	15	6.71	27	1.73	0.268	0.790
<i>C. orientalis</i>	14	5.91		1.58		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait tohum yağ oranları (%) Çizelge 4.32.'de verilmiştir.

Çizelge 4.32. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe tataria*'nın ortalama tohum yağ oranının (% 30.40), *Crambe orientalis*'ten (% 29.77) az da olsa daha yüksek olduğu görülmektedir.

Crambe tataria'da 8 nolu bitkide *Crambe orientalis*'te ise 9,10,17,18,19 nolu bitkilerden yeteri kadar tohum elde edilememesi dolayısıyla yağ analizi yapılamamış, böylece yağ oranı hesaplanamamıştır.

Tohum yağ oranları (%) açısından en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 12 nolu bitkide % 39.07, *Crambe tataria*'da 14 nolu bitkide % 40.12, en düşük değerleri ise, *Crambe orientalis*'te 6 nolu bitkide % 20.58, *Crambe tataria*'da 5 nolu bitkide % 12.67 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.32.).

Çömlekçioğlu (2005), *Crambe orientalis*'te tohum yağ oranını % 26, *Crambe tataria*'da % 25, Miller ve ark. (1965) *Crambe orientalis*'te % 43, *Crambe tataria*'da % 33, Köybaşı (2008), *Crambe orientalis*'te % 34.62, *Crambe tataria*'da ise % 22.50 olarak tespit etmişlerdir. Bulgularımız, Çömlekçioğlu (2005)'nin her iki değerinden, Köybaşı (2008)'nin ise *Crambe tataria* değerlerinden daha yüksek, Miller ve ark. (1965) ile Köybaşı (2008)'nin *C. orientalis* değerlerinden ise daha düşüktür.

Çizelge 4.32. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Tohum Yağ Oranına (%) Ait Değerler

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Sabit Yağ Oranı Tohum	Sabit Yağ Oranı Tohum
1	31.65	23.92
2	29.79	35.55
3	28.75	37.95
4	20.64	29.34
5	12.67	29.58
6	29.26	20.58
7	37.19	28.71
8	-	24.56
9	29.39	-
10	33.46	-
11	35.79	33.43
12	31.89	39.07
13	34.25	27.47
14	40.12	22.89
15	33.73	27.14
16	27.55	36.66
17	-	-
18	-	-
19	-	-
X ± Sx	30.40 ± 1.73	29.77 ± 1.58
VK	22.092	19.855
t Değeri: 0.268	t _(cevtel 27) Değeri: 2.770	

Crambe abyssinica tohumlarının yağ oranlarının Weiss, (2000) % 33-54 arası değiştiğini genellikle % 40-50 olarak bilindiğini, Wang ve ark. (2000) % 44.47, Castleman ve ark. (1992) % 35.57-42.81, Van Dyne ve ark. (1990) % 35-60 olarak saptamışlardır. *Crambe hispanica* tohumlarında Miller ve ark.(1965) yağ oranını % 45 olarak bildirmişlerdir.

Literatürde belirtilen *Crambe abyssinica* ve *Crambe hispanica* yağ oranları *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'dan genellikle daha yüksektir. Ayrıca, yağ oranları çevre koşullarına bağlı olarak da değişebilmektedir. Weiss (2000), kurak geçen yıllarda meyve kabuğu oranının daha yüksek buna karşın tohumun küçük ve yağ oranının daha düşük olduğunu, bitkilerde bulunan mevcut yağ oranının ve kimyasal bileşenlerin türlere, bitki kısımlarına, bitkilerin gelişim dönemlerine, ekolojik ve genetik faktörlere göre değişebileceğini bildirmişlerdir.

4.17. Meyvede Sabit Yağ Miktarı (g)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait meyvede sabit yağ miktarı (g) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.33.'te verilmiştir.

Çizelge 4.33.'ten görüldüğü gibi, meyvede sabit yağ miktarı (g) yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.33. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Meyvede Sabit Yağ Miktarı (g) t Testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	0.22	33	0.05	0.850	0.40
<i>C. orientalis</i>	19	0.21		0.04		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait meyvede sabit yağ miktarı (g) Çizelge 4.34.'te verilmiştir.

Çizelge 4.34. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli bir fark olmamakla birlikte, *Crambe tataria*'nın ortalama meyve sabit yağ miktarının, (0.95 g) *Crambe orientalis*'ten (0.89 g) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Meyvede sabit yağ miktarı açısından en yüksek değerler *Crambe orientalis*'te 12 nolu bitkide 1.52 g, *Crambe tataria*'da 6 nolu bitkide 1.24 g, en düşük değerler ise, *Crambe orientalis*'te 6 nolu bitkide 0.55 g, *Crambe tataria*'da 8 nolu bitkide 0.50 g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Meyvede Sabit Yağ Miktarı (g)

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Meyve Yağ Gram	Meyve Yağ Gram
1	0.9863	0.7665
2	0.8628	1.0441
3	0.9665	0.8871
4	0.6239	1.0397
5	0.5904	0.9735
6	1.2427	0.5558
7	1.1263	0.7169
8	0.5037	0.5913
9	0.8392	1.0284
10	1.0329	0.9011
11	0.9765	0.9602
12	1.0289	1.5265
13	1.1181	0.7834
14	1.2269	0.7891
15	1.1342	0.913
16	1.0279	1.0664
17	-	0.814
18	-	0.7647
19	-	0.8492
X ± Sx	0.95 ± 0.05	0.89 ± 0.04
VK	23.109	23.672
t Değeri: 0.850	t _(cevtel 33) Değeri: 2.733	

4.18. Tohumda Sabit Yağ Miktarı (g)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait tohumda sabit yağ miktarı (g) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.35.'te verilmiştir.

Çizelge 4.35.'ten görüldüğü gibi, tohumda sabit yağ miktarı (g) yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.35. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Tohumda Sabit Yağ Miktarı (g) t Testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	0.35	27	0.09	0.484	0.40
<i>C. orientalis</i>	14	0.29		0.07		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait tohumda sabit yağ miktarı (g) Çizelge 4.36.'da verilmiştir.

Çizelge 4.36. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli bir fark olmamakla birlikte, *Crambe tataria*'nın ortalama tohum sabit yağ miktarının (1.55 g) *Crambe orientalis*'ten (1.49 g) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tohumda sabit yağ miktarı açısından en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 12 nolu bitkide 1.95 g, *Crambe tataria*'da 14 nolu bitkide 2.00 g, en düşük değerler ise, *Crambe orientalis*'te 6 nolu bitkide 1.02 g, *Crambe tataria*'da 5 nolu bitkide 0.63 g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.36.).

Crambe tataria'da 8 nolu bitkide *Crambe orientalis*'te ise 9,10,17,18,19 nolu bitkilerden yeteri kadar tohum elde edilememesi dolayısıyla yağ analizi yapılamamış, böylece yağ oranı hesaplanamamıştır.

Çizelge 4.36. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Tohumda Sabit Yağ Miktarı(g)

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Tohum Yağ Gram	Tohum Yağ Gram
1	1.5956	1.1983
2	1.4904	1.8125
3	1.4383	1.899
4	1.0331	1.4684
5	0.6339	1.4807
6	1.9636	1.0297
7	1.8629	1.446
8	-	1.2285
9	1.4707	-
10	1.6752	-
11	1.7920	1.6726
12	1.6242	1.9545
13	1.7139	1.4011
14	2.0093	1.1626
15	1.6872	1.3584
16	1.3784	1.8679
17	-	-
18	-	-
19	-	-
X ± Sx	1.55 ± 0.09	1.49 ± 0.07
VK	22.789	19.953
t Değeri: 0.484	t _(cevtel 27) Değeri: 2.770	

4.19. Çimlenme Oranı (%)

Niğde ili çevresinden toplanılan *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'dan elde edilen tohumların çimlenme oranları (%) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.37.'de verilmiştir.

Çizelge 4.37.'den görüldüğü gibi, çimlenme oranları (%) yönünden *C. tataria* ve *Crambe orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.37. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Çimlenme Oranları (%) t Testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	18.96	32	4.74	-1.405	0.16
<i>C. orientalis</i>	18	20.33		4.79		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait çimlenme oranı (%) Çizelge 4.38.'de verilmiştir.

Çizelge 4.38. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Çimlenme Oranı (%)

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Çimlenme Oranı (%)	Çimlenme Oranı (%)
1	50	70
2	70	60
3	70	80
4	50	40
5	50	60
6	80	50
7	90	60
8	60	-
9	40	50
10	10	30
11	40	40
12	40	10
13	60	50
14	60	70
15	70	30
16	50	60
17	-	20
18	-	40
19	-	10
X ± SH	46.11 ± 4.79	55.6 ± 4.74
VK	12.263	17.819
t Değeri: -1.195	t _(cevtel 32) Değeri: 2.738	

Çizelge 4.36. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli bir fark olmamakla birlikte, *Crambe tataria*'nın ortalama tohum sabit yağ miktarının (1.55 g) *Crambe orientalis*'ten (1.49 g) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tohumda sabit yağ miktarı açısından en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 12 nolu bitkide 1.95 g, *Crambe tataria*'da 14 nolu bitkide 2.00 g, en düşük değerler ise, *Crambe orientalis*'te 6 nolu bitkide 1.02 g, *Crambe tataria*'da 5 nolu bitkide 0.63 g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.36.).

Crambe tataria'da 8 nolu bitkide *Crambe orientalis*'te ise 9,10,17,18,19 nolu bitkilerden yeteri kadar tohum elde edilememesi dolayısıyla yağ analizi yapılamamış, böylece yağ oranı hesaplanamamıştır.

Crambe bitkisinde çok sayıda oluşan çiçeklerin farklı zamanda açıp farklı zamanlarda meyve bağlama ve olgunlaşma dönemine girmeleri nedeniyle hasatta gerek bir bitkide farklı olgunluktaki tohumların bulunması gerekse *Crambe* bitkilerin hasattan sonra gösterdikleri dormansi ve doğadan toplanmış olmaları nedeniyle sahip oldukları yabancı karakterler tohumların çimlenmesinde sorunlar yaratabilmektedir (Carlson ve ark., 1996; Weiss 2000), bu durum çalışmamızda da gözlenmiş olup bazı bitkilerde çok düşük (%10) çimlenme oranları saptanmıştır. Hızlı çimlenme ve iyi fide gelişimi ile tohum ağırlığı ilişkili olduğundan yüksek tohum ağırlığı istenilen bir durumdur. Tohumun saklama süresinin uzadıkça çimlenme enerjisinin giderek düştüğü, saklama şeklinin de çimlenme enerjisini etkilediği belirtilmiştir (Anonim, 2015).

4.20. Yağ Bileşenleri

4.20.1. Erusik Asit Oranı (%)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait meyvede erusik asit oranı (%) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.39.'da verilmiştir.

Çizelge 4.39.'dan görüldüğü gibi, meyvede erusik asit oranı (%) yönünden *C.tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.39. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Meyvede Erusik Asit Oranı (%) t Testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	3.29	33	0.82	1.407	0.16
<i>C. orientalis</i>	19	3.10		0.71		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait meyve erusik asit (%) değerleri Çizelge 4.40.'da verilmiştir.

Çizelge 4.40. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe orientalis*'in ortalama meyve erusik asit oranının (% 35.95), *Crambe tataria*'dan (% 34.42) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Meyvede erusik asit değerleri açısından en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 11 nolu bitkide % 36.34, *Crambe tataria*'da 4 nolu bitkide % 39.64, en düşük değerler ise, *Crambe orientalis*'te 6 nolu bitkide % 22.45 , *Crambe tataria*'da 10 nolu bitkide % 29.38 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.40.).

Bulgulardaki farklılık bitki türüne göre değişmekle beraber, bitki kısımlarına, gelişme dönemlerine, toplandıkları zaman, ekolojik faktörlere ve genetik yapıya göre değişebileceği (Yaniv ve ark. 1991), Mastebroek ve ark. (1994) ise, meyve ve tohumlardaki erusik asit ve glikosinolat içeriğinin çevre etkisine bağlı olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca bazı araştırmacılar erusik asit içeriğinin oldukça stabil olduğuna, çevreden etkilenmediğine dikkat çekmişlerdir (Bondioli ve ark., 1998; Fontana ve ark., 1998).

Çizelge 4.40. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Meyvede Erusik Asit Oranına (%) Ait Değerler

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Erusik Asit Meyve	Erusik Asit Meyve
1	32.98	31.94
2	33.73	35.54
3	37.48	36.16
4	39.64	34.22
5	38.14	36.02
6	37.77	22.45
7	29.69	35.48
8	39.44	33.73
9	38.33	34.49
10	29.38	34.42
11	32.97	36.34
12	36.69	33.89
13	36.22	35.48
14	35.37	35.55
15	39.14	35.32
16	38.25	35.29
17	-	35.5
18	-	36.27
19	-	36.02
X ± Sx	39.95 ± 0.82	34.42 ± 0.71
VK	9.178	9.005
t Değeri: 1.407	t _(cevtel 33) Değeri: 2.733	

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait tohumda erusik asit oranı (%) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.41.'de verilmiştir.

Çizelge 4.41.'den görüldüğü gibi, tohum erusik asit (%) oranları yönünden *C.tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.41. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria* Tohumlarında Erusik Asit Oranı (%) t testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	15	4.24	27	1.09	0.031	0.97
<i>C. orientalis</i>	14	1.34		0.35		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait tohumda erusik asit (%) oranları Çizelge 4.42.'de verilmiştir.

Çizelge 4.42. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria* Tohumlarında Erusik Asit (%) Oranları

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Erusik Asit Tohum	Erusik Asit Tohum
1	33.33	31.27
2	33.36	34.77
3	37.15	36.27
4	39.73	34.47
5	39.23	36.37
6	37.99	36.29
7	29.86	35.24
8	-	35.14
9	37.94	-
10	35.96	-
11	23.24	36.2
12	36.59	34.12
13	34.92	35.9
14	34.03	35.92
15	37.63	35.85
16	38.13	35.49
17	-	-
18	-	-
19	-	-
X ± Sx	35.27 ± 1.09	35.23 ± 0.35
VK	12.043	3.818
t Değeri: 0.031	t _(cevtel 27) Değeri: 2.770	

Çizelge 4.42. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe orientalis* tohumlarındaki ortalama tohumda erusik asit oranının (% 35.23), *Crambe tataria*'ya (% 35.27) eşdeğer olduğu bulunmuştur.

Tohumda erusik asit oranları açısından en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 5 nolu bitkide % 36.37, *Crambe tataria*'da 4 nolu bitkide % 39.73 , en düşük tohum erusik asit oranları ise, *Crambe orientalis*'te 1 nolu bitkide % 31.27, *Crambe tataria*'da 11 nolu bitkide % 23.24 olarak bulunmuştur.

Miller ve ark. (1965) *Crambe tataria* tohumunda erusik asit miktarını % 27, Dolya ve ark. (1977) % 20.72, Çömlekçioğlu ve ark. (2008) % 29.87 olarak, *Crambe*

orientalis tohumunda erusik asit miktarını ise Miller ve ark. (1965) % 36, Dolya ve ark. (1977) % 34.69, Çömlekçioğlu ve ark. (2008) % 39.39 olarak bulmuşlardır. Bulgularımız, Miller ve ark. (1965), Dolya ve ark. (1977), Çömlekçioğlu ve ark. (2008)'nın değerlerinden daha yüksek veya üst sınırına yakındır.

Crambe abyysinica tohumlarında erusik asit miktarını Warwick ve Gugel (2003) % 50-58.6 , Yaniv ve ark. (1998) % 50-60, Oliveria ve Silva (2013) % 57.2, *Crambe hispanica* tohumlarında erusik asit miktarını ise Warwick ve Gugel (2003) % 48.5-57.9 olarak tespit etmişlerdir. Bulgularımızda elde ettiğimiz, *C. orientalis* ve *C. tataria*'nın erusik asit oranının *Crambe hispanica* ve *Crambe abyysinica*'nın içerdiği erusik asit miktarına ulaşmadığı görülmektedir. Ayrıca tek yıllık türlerde olduğu gibi çalışmamızda da ana bileşen erusik asit olarak tespit edilmiştir.

Erusik asit bakımından zengin olan *Brassicaceae* familyasına ait diğer yağ bitkileri ile *Crambe* karşılaştırıldığında *Brassica carinata* ve *Brassica juncea*'da erusik asit içeriği sırasıyla % 41.6 ve % 47.0 (Knights, 2002); *Brassica oleraceae*'da % 45.7 (Ayaz ve ark., 2005); *Brassica napus* ve *Sinapis alba*'da sırasıyla % 46.4 ve % 37.6; her iki türden elde edilen hibritte ise % 44.5 (Wang ve ark., 2006) olarak bulunmuştur. Araştırmamızdaki *Crambe* türleri erusik asit yönünden literatür verilerinden düşük çıkmıştır.

4.20.2. Palmitik Asit Oranı (%)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait meyvede palmitik asit oranı (%) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.43'te verilmiştir.

Çizelge 4.43.'ten görüldüğü gibi, meyvede palmitik asit (%) oranları yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.43. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Meyvede Palmitik Asit (%) t Testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	15	0.23	32	0.06	-1.473	0.15
<i>C.orientalis</i>	19	0.90		0.20		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait meyvede palmitik asit (%) oranları Çizelge 4.44.'te verilmiştir.

Çizelge 4.44. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Meyvede Palmitik Asit (%) Oranları

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Palmitik Asit Meyve	Palmitik Asit Meyve
1	2.23	2.56
2	2.51	2.2
3	2.1	2.34
4	2.35	2.36
5	2.61	2.09
6	1.97	5.1
7	2.3	2.75
8	-	2.6
9	2.34	5.16
10	2.8	2.33
11	2.11	2.05
12	2.58	2.01
13	2.22	2.57
14	2.04	2.46
15	2.11	2.5
16	2.23	2.12
17	-	2.38
18	-	2.7
19	-	2.12
X ± Sx	2.30 ± 0.06	2.65 ± 0.20
VK	10.246	33.944
t Değeri: -1.473	t _(cevtel 32) Değeri: 2.738	

Çizelge 4.44. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe orientalis*'in meyvede palmitik asit oranının (% 2.65), *Crambe tataria*'dan (% 2.3) daha yüksek olduğu görülmüştür.

Meyvede palmitik asit oranları açısından en yüksek değerler *Crambe orientalis*'te 9 nolu bitkide % 5.16, *Crambe tataria*'da 10 nolu bitkide % 2.8, en düşük değerler ise, *Crambe orientalis*'te % 12 nolu bitkide 2.01, *Crambe tataria*'da 1 nolu bitkide % 1.97 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.44.).

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait tohumda palmitik asit oranı (%) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.45.'te verilmiştir.

Çizelge 4.45. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Tohumda Palmitik Asit Oranı (%) t Testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	15	0.31	27	0.08	-0.394	0.69
<i>C. orientalis</i>	14	0.27		0.07		

Çizelge 4.45.'ten görüldüğü gibi, tohum palmitik asit (%) oranları yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait tohumda palmitik asit (%) oranları Çizelge 4.46.'da verilmiştir.

Çizelge 4.46. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe orientalis*'in ortalama tohum palmitik asit değerinin (% 2.37), *Crambe tataria*'ya (% 2.33) eş değerde olduğu görülmektedir.

Tohumda palmitik asit oranları açısından en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 6 nolu bitkide % 3 , *Crambe tataria*'da 11 nolu bitkide % 3.24 , en düşük değerler ise, *Crambe orientalis*'te 5 nolu bitkide % 2.03 , *Crambe tataria*'da 6 nolu bitkide % 1.96 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.46.).

Miller ve ark. (1965) *Crambe tataria* tohumunda palmitik asit oranını % 2, Dolya ve ark. (1977) % 1.72, Çömlekçioğlu ve ark. (2008) % 2.30 olarak, *Crambe orientalis* tohumunda palmitik asit miktarını ise Miller ve ark. (1965) % 2, Dolya ve ark. (1977) % 2,9, Çömlekçioğlu ve ark. (2008) % 3.27 olarak bulmuşlardır. Bulgularımız, *Crambe tataria*'da Miller ve ark. (1965), Dolya ve ark. (1977)'dan daha yüksek, Çömlekçioğlu ve ark. (2008) ile benzer bulunmuştur. *Crambe orientalis*'te ise Miller ve ark. (1965)'dan yüksek, Dolya ve ark. (1977) ve Çömlekçioğlu ve ark. (2008)'ndan ise düşük oranda olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.46. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Tohumda Palmitik Asit (%) Oranları

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Palmitik Asit Tohum	Palmitik Asit Tohum
1	2.23	2.52
2	2.5	2.38
3	2.08	2.28
4	2.3	2.29
5	2.58	2.03
6	1.96	3
7	2.32	2.71
8	-	2.28
9	2.42	-
10	2.1	-
11	3.24	2.1
12	2.54	2.08
13	2.28	2.5
14	1.99	2.49
15	2.2	2.49
16	2.24	2.1
17	-	-
18	-	-
19	-	-
X ± Sx	2.33 ± 0.08	2.37 ± 0.07
VK	13.453	11.373
t Değeri: -0.394	t _(cevtel 27) Değeri: 2.770	

Crambe abyssinica tohumlarında palmitik asit oranını Warwick ve Gugel (2003) % 0.2-0.3, Oliveria ve Silva (2013) % 2, *Crambe hispanica* tohumlarında palmitik asit oranını ise Warwick ve Gugel (2003) % 0.2-0.4 olarak tespit

etmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar literatürde belirtilen tek yıllık *Crambe* türlerinden daha yüksektir.

Yapılan araştırmalarda kolzanın palmitik ve stearik asitlerle birlikte toplam % 7 oranında doymuş yağ asidi içermekte olduğunu göstermiştir. Bu değer, bulgularımızla kıyaslandığında daha yüksektir. Bulgulardaki farklılık, enlem kuşaklarında yer alan farklı ekolojik bölgeler arasında toprak faktörlerinin yanı sıra, çevresel farklılıkların, tohum renkliliğinin, bitkinin yabani veya kültür formda olması, tohum olgunlaşması sırasındaki sıcaklık artışları yağ asitleri üzerinde gözlemlenen değişimlerin oluşmasında etkili olabileceği sonucuna varılmıştır. Tohumda koyu renklilikten açık renkliliğe doğru gidildikçe düzenli olarak palmitik ve linoleik asit oranları artarken, stearik ve oleik asit oranlarının azaldığı, sıcaklık artışlarının linoleik asit içeriğini azaltırken, oleik, palmitik ve stearik asit içeriğini arttırdığı bildirilmiştir (Muralidharudu ve ark., 1993).

Palmitik asit bitkisel yağlarda bulunan en yaygın doymuş yağ asitleridir. Genellikle toplam yağ asidinin % 5'ini oluşturur, yarfıstığı yağı, soya, mısır, Hindistan cevizi yağında % 10 kadar bulunur. Renk ve oksidasyon stabilitesi iyi olan bu asit kozmetiklerde, wax formülasyonlarında ve mumlarda, yüzey aktiflerin üretiminde, tekstil kimyasalları ve deterjan üretiminde kullanılmaktadır. Ayrıca gıdalarda topaklanmayı önleyici ve bakteri karşıtı etkisinden yararlanılmaktadır (Anonim, 2015a)

4.20.3. Oleik Asit Oranı (%)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait meyvede oleik asit oranı (%) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.47.'de verilmiştir.

Çizelge 4.47.'den görüldüğü gibi, meyvede oleik asit (%) oranları yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.47. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Meyvede Oleik Asit Oranı (%) t Testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	2.45	33	0.61	-0.586	0.56
<i>C. orientalis</i>	19	1.53		0.35		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria* meyvelerinde oleik asit (%) değerleri Çizelge 4.48.'de verilmiştir.

Çizelge 4.48. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Meyvede Oleik Asit (%)Oranları

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Oleik Asit Meyve	Oleik Asit Meyve
1	22.82	25.97
2	23.2	21.43
3	22.08	20.99
4	17.81	23.66
5	19.09	20.86
6	20.16	22.19
7	27.16	20.54
8	18.97	20.19
9	20.92	18.58
10	25.18	21.81
11	23.67	20.18
12	20.14	22.92
13	23.06	21.42
14	23.97	20.96
15	21.63	21.57
16	21.37	22.13
17	-	21.37
18	-	20.64
19	-	22.09
X ± Sx	21.95 ± 0.61	21.55 ± 0.35
VK	11.18	7.135
t Değeri: 0.586	t _(cevtel 33) Değeri: 2.733	

Çizelge 4.48. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe orientalis*'in ortalama meyve oleik asit oranının (% 21.55) , *Crambe tataria*'ya (% 21.95), yaklaşık değerde olduğu görülmüştür.

Meyvede oleik asit oranları açısından en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 1 nolu bitkide % 25,97 , *Crambe tataria*'da 7 nolu bitkide % 27,16 , en düşük değerler ise, *Crambe orientalis*'te 9 nolu bitkide % 18,58, *Crambe tataria*'da 4 nolu bitkide % 17,81 olarak bulunmuştur.

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait tohumda oleik asit oranları (%) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.49.'da verilmiştir.

Çizelge 4.49.'dan görüldüğü gibi, tohum oleik asit (%) değerleri yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.49. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Tohumda Oleik Asit Oranı (%) t testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	15	3.06	27	0.79	0.804	0.42
<i>C. orientalis</i>	14	2.18		0.58		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait tohumda oleik asit (%) oranları Çizelge 4.50.'de verilmiştir.

Çizelge 4.50. incelendiğinde istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe tataria*'nın ortalama tohumda oleik asit oranının (% 22.43) *Crambe orientalis*'ten (%21.63), daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tohumda oleik asit oranları açısından en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 1 nolu bitkide % 27.04 , *Crambe tataria*'da 11 nolu bitkide % 29.05, en düşük değerler ise, *Crambe orientalis*'te 6 nolu bitkide % 16.87, *Crambe tataria*'da 4 nolu bitkide % 17.88 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.50.).

Çizelge 4.50. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Tohumda Oleik Asit (%) Oranları

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Oleik Asit Tohum	Oleik Asit Tohum
1	22.47	27.04
2	23.79	21.96
3	22.18	21.18
4	17.88	23.66
5	18.21	21.01
6	20.22	16.87
7	27.44	20.53
8	-	20.98
9	20.93	-
10	21.86	-
11	29.5	20.76
12	20.52	23.05
13	24.36	21.59
14	22.74	20.91
15	22.84	21.35
16	21.6	22.02
17	-	-
18	-	-
19	-	-
X ± Sx	22.43 ± 0.79	21.63 ± 0.58
VK	13.649	10.085
t Değeri: 0.804	t _(cevtel 27) Değeri: 2.770	

Miller ve ark. (1965) *Crambe tataria* tohumunda oleik asit miktarını % 21, Dolya ve ark. (1977) %28.69, Çömlekçioğlu ve ark. (2008) % 1.41 olarak, *Crambe orientalis* tohumunda oleik asit miktarını ise Miller ve ark. (1965) %18, Dolya ve ark. (1977) % 18.14 Çömlekçioğlu ve ark. (2008) % 1.61 olarak bulmuşlardır. *Crambe tataria*'da bulgularımız, Miller ve ark. (1965), ve Çömlekçioğlu ve ark. (2008)'dan daha yüksek olup, Dolya ve ark. (1977)'dan daha düşüktür. *Crambe orientalis*'te ise bulgularımız Miller ve ark. (1965), Dolya ve ark. (1977) ve Çömlekçioğlu ve ark. (2008)'dan daha yüksektir. Pritchard ve ark. (2006) bu değişimlerin çevre koşullarındaki farklılıklardan sıcaklık ve yağış oranlarındaki değişimlerden kaynaklanabileceğini belirtmektedir

Crambe abyssinica tohumlarında oleik asit miktarını Warwick ve Gugel (2003) % 16.0-22.8, Oliveria ve Silva (2013) % 17.2, Yaniv ve ark. (1998) % 15,

Crambe hispanica tohumlarında oleik asit miktarını ise Warwick ve Gugel (2003) % 17.0 -20.6 olarak tespit etmişlerdir. Bulgularımız, tek yıllık *Crambe* türleri ile kıyaslandığında daha yüksektir.

Kimyasal formülü $C_{17}H_{33}COOH$ olan oleik asit suda kolaylıkla çözünebilen, açık sarı renkli, hücre zarlarının yapısında bol miktarda bulunan omega 9 serisinden 18 karbon atomlu tekli doymamış bir yağ asidir. Doğada bir çok bitki yağında ve hayvansal yağlarda (% 30'a kadar) gliserin esteri şeklinde bulunabilmektedir. Etanol, eter ve organik solventlerin çoğunda çözünür. Tekli doymamış yağ asidi olan oleik asidin yapılan araştırmalar da yüksek tansiyon riskini azalttığı, kötü kolesterolü düşürerek kolesterolü engellediği, kalp damar hastalıklarına karşı koruyucu etkiye sahip olduğu, diyabetli hastaların insülin ihtiyacını azalttığı ve en önemlisi de günümüzün korkunç hastalıklarından kansere karşı koruyucu etki yaptığı ortaya çıkmıştır (Anonim 2015b).

Oleik asit, ayrıca sabun üretiminde hammadde olarak, tekstil ve deri yardımcılarında, mürekkep üretiminde, yağlayıcı ajan olarak, seramik ve kağıt endüstrisinde kullanılmaktadır. (Anonim 2015c).

4.20.4. Linoleik Asit Oranı (%)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait meyvede linoleik asit oranı (%) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.51.'de verilmiştir.

Çizelge 4.51.'den görüldüğü gibi, meyve linoleik asit (%) oranları yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.51. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Meyvede Linoleik Asit (%) t testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	1.36	33	0.34	-1.479	0.14
<i>C. orientalis</i>	19	2.01		0.46		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait meyvede linoleik asit (%) oranları Çizelge 4.52.'de verilmiştir.

Çizelge 4.52. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Crambe orientalis*'in ortalama meyvede linoleik asit oranının (%) 11.61), *Crambe tataria*'dan (%) 10.73) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Meyvede linoleik asit oranları açısından en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 6 nolu bitkide % 18.63 , *Crambe tataria*'da 10 nolu bitkide % 14.28 , en düşük meyve linoleik asit değerleri ise, *Crambe orientalis*'te 12 nolu bitkide % 9.33 , *Crambe tataria*'da 6 nolu bitkide % 8.84 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.52. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Meyvede Linoleik Asit (%) Oranları

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Linoleik Asit Meyve	Linoleik Asit Meyve
1	10.99	12.88
2	10.67	10.92
3	9.69	11.18
4	11.33	9.39
5	10.73	11.05
6	8.84	18.63
7	10.64	11.31
8	12.66	13.77
9	10.97	10.91
10	14.28	10.28
11	9.55	11.17
12	11.01	9.33
13	9.88	12.16
14	11.63	11.62
15	9.24	10.99
16	9.68	10.3
17	-	11.64
18	-	12.52
19	-	10.65
X ± Sx	10.73 ± 0.34	11.61 ± 0.46
VK	12.68	17.379
t Değeri: -1.479	t (cevtel 33) Değeri: 2.733	

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya tohumlarına ait linoleik asit oranları (%) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.53.'te verilmiştir.

Çizelge 4.53.'ten görüldüğü gibi, tohumda linoleik asit (%) oranları yönünde *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.53. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya ait Tohumda Linoleik Asit Oranı (%) t testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	15	1.08	27	0.27	-2.043	0.05
<i>C. orientalis</i>	14	1.17		0.31		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait ortalama tohum linoleik asit (%) değerleri Çizelge 4.54.'te verilmiştir.

Çizelge 4.54. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Tohumda Linoleik Asit Oranına(%) Ait Değerler

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	Linoleik Asit Tohum	Linoleik Asit Tohum
1	11.06	13.16
2	10.41	11.05
3	9.59	10.97
4	11.33	9.35
5	10.29	10.87
6	8.25	13.37
7	10.5	11.06
8	-	11.77
9	11.21	-
10	11.75	-
11	12.5	11.33
12	10.88	9.54
13	9.83	12.3
14	9.42	11.83
15	9.56	11.03
16	9.54	10.1
17	-	-
18	-	-
19	-	-
X ± Sx	10.40 ± 0.27	11.26 ± 0.31
VK	10.414	10.461
t Değeri: -2.043	t _(cevtel 27) Değeri: 2.770	

Çizelge 4.54. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli bir fark olmamakla birlikte, *Crambe orientalis*'in ortalama tohum linoleik asit oranının (%11.26) , *Crambe tataria*'dan (%10.40) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tohumda linoleik asit oranları açısından en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 6 nolu bitkide % 13.37 , *Crambe tataria*'da 11 nolu bitkide % 12.50, en düşük tohum linoleik asit değerleri ise, *Crambe orientalis*'te 4 nolu bitkide % 9.35, *Crambe tataria*'da 6 nolu bitkide % 8.25 olarak bulunmuştur.

Miller ve ark. (1965) *Crambe tataria* tohumunda linoleik asit miktarını %15, Dolya ve ark. (1977) % 22.17, Çömlekçioğlu ve ark. (2008) % 9 olarak, *Crambe orientalis* tohumunda linoleik asit miktarını ise Miller ve ark. (1965) %11, Dolya ve ark. (1977) % 12.42, Çömlekçioğlu ve ark. (2008) % 1.61 olarak bulmuşlardır. *Crambe tataria*'dan elde ettiğimiz bulgularımız Miller ve ark. (1965), Dolya ve ark. (1977)'dan daha düşük değerde, Çömlekçioğlu ve ark. (2008)'dan daha yüksek değerde bulunmuştur. *Crambe orientalis*'te elde ettiğimiz bulgularımız ise, Miller ve ark. (1965), Dolya ve ark. (1977) ile yakın değerde olup, Çömlekçioğlu ve ark. (2008)'nın değerinden yüksektir.

Crambe abyssinica tohumlarında linoleik asit miktarını Warwick ve Gugel (2003) % 6.9-8.5 , Oliveria ve Silva (2013) % 8.2, Yaniv ve ark. (1998) % 9, *Crambe hispanica* tohumlarında ise Warwick ve Gugel (2003) % 5.4-8.4 olarak tespit etmişlerdir. Bulgularımız tek yıllık türlerle kıyaslandığında linoleik asit miktarı daha yüksektir.

Linoleik asit, insanlar için esansiyel olan omega-6 yağ asitidir. Vücutta sentez edilmezler ve vücuda alındığında daha uzun zincirli yağ asitlerine dönüşebilirler. Linoleik asit, mısır, yer fıstığı, pamuk, ketencik soya, ayçiçek yağı, susam, ceviz ve yıldızçiçeği yağında bulunur. Omega-6 yağ asitleri, temel olarak linoleik asitten türer. Daha uzun zincirli yağ asitleri ise prostaglandin gibi hormonların habercisi olan eikosanoidlerin yapı taşlarını oluşturur. Hormon benzeri bu maddeler, hücre zarı oluşumunda etkilidir ve kan pıhtılaşması, yaraların iyileşmesi ve inflamasyonda görev alır, derinin gelişmesine yardımcı olur. Kalp hastalığına karşı korumaya yardımcı olan omega-6 yağ asitlerinin, LDL kolesterolü düşürme açısından güçlü etkileri vardır. Bununla birlikte çok yüksek miktarda

tüketilen omega-6 yağ asidi, “iyi kolesterol” seviyelerinde düşüşe neden olabilir. Bu nedenle aşırı omega-6 tüketiminden kaçınılmalıdır. Vücuttaki linoleik asitin bir kısmı vücutta γ - linoleik asite dönüştürülür (Anonim 2015d).

4.20.5. γ - Linolenik Asit (%)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*’ya ait meyvede γ -linolenik asit oranı (%) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.55.’te verilmiştir.

Çizelge 4.55.’ten görüldüğü gibi, meyve γ -linolenik asit (%) oranları yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.55. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*’ya Ait Meyve γ -Linolenik Asit (%) t Testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	0.85	33	0.21	-1.251	0.21
<i>C. orientalis</i>	19	1.25		0.28		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*’ya ait ortalama meyve γ -linolenik asit (%) oranları Çizelge 4.56.’da verilmiştir.

Çizelge 4.56. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Meyvede γ -Linolenik Asit Oranına (%) Ait Değerler

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	γ -Linoleik Asit Meyve	γ -Linoleik Asit Meyve
1	8.03	5.94
2	6.97	7.87
3	6.55	7.59
4	7.37	7.47
5	7.54	8.45
6	8.36	11.18
7	6.75	7.85
8	6.91	6.86
9	6.84	9.22
10	8.67	8.99
11	7.65	7.4
12	7.57	8.5
13	6.13	6.68
14	5.18	7.03
15	6.9	6.73
16	6.7	6.44
17	-	6.74
18	-	6.4
19	-	6.98
X $\pm$ Sx	7.13 $\pm$ 0.21	7.59 $\pm$ 0.28
VK	12.04	16.489
t Değeri: -1.251	t _(cevtel 33) Değeri: 2.733	

Çizelge 4.56. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli bir fark olmamakla birlikte, *Crambe orientalis*'te ortalama meyve γ -linolenik asit değerinin (% 7.59), *Crambe tataria*'ya (% 7.13) eş değer olduğu görülmektedir.

Meyvede γ -linolenik asit açısından en yüksek değerler , *Crambe orientalis*'te 6 nolu bitkide % 11.18 , *Crambe tataria*'da 10 nolu bitkide % 8.67 , en düşük değerler ise, *Crambe orientalis*'te 1 nolu bitkide % 5.94, *Crambe tataria*'da 14 nolu bitkide % 5.18 olarak bulunmuştur.

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'da tohumda γ -linolenik asit oranına ait (%) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.57.'de verilmiştir.

Çizelge 4.57.'den görüldüğü gibi, tohumda γ -linolenik asit (%) oranları yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.57. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Tohum γ -Linolenik Asit (%) t Testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	15	0.88	27	0.22	0.557	0.58
<i>C. orientalis</i>	14	0.84		0.22		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait ortalama tohum γ -linolenik asit (%) değerleri Çizelge 4.58.'de verilmiştir.

Çizelge 4.58. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli bir fark olmamakla birlikte *Crambe tataria*'nın ortalama tohum γ -linolenik asit oranının (% 7.38), *Crambe orientalis*'ten (% 7.20) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tohumda γ -linolenik asit oranları açısından en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 6 nolu bitkide % 8.71, *Crambe tataria*'da 11 nolu bitkide % 9.45 , en düşük değerler ise, *Crambe orientalis*'te 1 nolu bitkide % 5.93, *Crambe tataria*'da 13 nolu bitkide % 6.24 olarak bulunmuştur.

Miller ve ark. (1965) *Crambe tataria* tohumunda linolenik asit miktarını %11, Dolya ve ark. (1977) %7,81, Çömlekçioğlu ve ark. (2008) % 15.01 olarak, *Crambe orientalis* tohumunda linolenik asit miktarını ise Miller ve ark. (1965) %10, Dolya ve ark. (1977) % 9.07, Çömlekçioğlu ve ark. (2008) % 21.21 olarak bulmuşlardır. Bulgularımız her iki *Crambe* türünde de literatürlere göre daha düşük oranda bulunmuştur.

Crambe abyssinica tohumlarında γ - linolenik asit miktarını Warwick ve Gugel (2003) % 5.15, Oliveria ve Silva (2013) % 5.0, *Crambe hispanica* tohumlarında linolenik asit miktarını ise Warwick ve Gugel (2003) % 5.7 olarak tespit etmişlerdir. Bulgularımız tek yıllık *Crambe* türlerine kıyasla daha yüksektir.

Çizelge 4.58. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Tohum γ -Linolenik Asit (%) Ait Değerler

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	γ -Linolenik Asit Tohum	γ -Linolenik Asit Tohum
1	7.8	5.93
2	6.88	7.47
3	6.76	7.65
4	7.04	7.56
5	7.94	7.98
6	8.25	8.71
7	6.46	7.87
8	-	7.31
9	6.71	-
10	7.43	-
11	9.45	7.19
12	7.38	7.98
13	6.24	6.03
14	8.64	6.59
15	7.05	6.38
16	6.74	6.22
17	-	-
18	-	-
19	-	-
X $\pm$ Sx	7.38 $\pm$ 0.22	7.20 $\pm$ 0.22
VK	11.995	11.77
t Değeri: 0.557	t _(cevtel 27) Değeri: 2.770	

4.20.6. α -Linolenik Asit (%)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait meyvede α -linolenik asit oranına ait (%) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.59.'da verilmiştir.

Çizelge 4.59.'dan görüldüğü gibi, meyvede α -linolenik asit (%) yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.59. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Meyvede α -Linolenik Asit (%) t Testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	16	1.13	33	0.28	0.103	0.91
<i>C. orientalis</i>	19	0.98		0.22		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait ortalama meyve α -linolenik asit (%) oranları Çizelge 4.60.'da verilmiştir.

Çizelge 4.60. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Meyve α -Linolenik Asit (%) Ait Değerler

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	α -Linolenik Asit Meyve	α -Linolenik Asit Meyve
1	19.87	17.24
2	19.5	18.69
3	18.83	18.45
4	17.53	19.63
5	17.99	17.9
6	20.12	17.34
7	20.6	19.51
8	18.25	19.47
9	17.43	17.87
10	17.61	18.81
11	21.2	19.72
12	18.88	20.38
13	19.31	18.1
14	18.71	18.85
15	17.87	19.68
16	18.5	20.69
17	-	19.12
18	-	17.72
19	-	18.99
X $\pm$ Sx	18.88 $\pm$ 0.28	18.85 $\pm$ 0.22
VK	6.013	5.223
t Değeri: 0.103	t _(cevtel 33) Değeri: 2.733	

Çizelge 4.60. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli bir fark olmamakla birlikte, *Crambe orientalis*'in ortalama meyvede α -linolenik asit oranının (% 18.85), *Crambe tataria*'ya (% 18.88) eş değer olduğu görülmektedir.

Meyvede α -linolenik asit oranları (%) açısından en yüksek değerler, *Crambe orientalis*'te 16 nolu bitkide % 20.69 , *Crambe tataria*'da 11 nolu bitkide % 21.20 , en düşük değerler ise, *Crambe orientalis*'te 1 nolu bitkide % 17.24, *Crambe tataria*'da 9 nolu bitkide % 17.43 olarak bulunmuştur.

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait tohumda α -linolenik asit oranına ait (%) t testi analiz sonuçları Çizelge 4.61.'de verilmiştir.

Çizelge 4.61.'den görüldüğü gibi, tohumda α -linolenik asit (%) oranları yönünden *C. tataria* ve *C. orientalis* arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.61. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'ya Ait Tohumda α -Linolenik Asit (%) t Testi Sonuçları

<i>Crambe</i> Türleri	Örnek sayısı	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	Standart Hata	t Değeri	Olasılık (%.5)
<i>C. tataria</i>	15	0.99	27	0.25	-0.137	0.89
<i>C. orientalis</i>	14	1.06		0.28		

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait ortalama tohum α -linolenik asit (%) değerleri Çizelge 4.62.'da verilmiştir.

Çizelge 4.62. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli bir fark olmamakla birlikte , *Crambe orientalis*'in ortalama tohumda α -linolenik asit oranının (% 19.11), *Crambe tataria*'ya (% 19.05) eş değer olduğu görülmektedir.

Tohumda α -linolenik asit oranları açısından en yüksek değerler , *Crambe orientalis*'te 16 nolu bitkide % 21.10 , *Crambe tataria*'da 7 nolu bitkide % 20.5 , en düşük değerler ise, *Crambe orientalis*'te 1 nolu bitkide % 16.79, *Crambe tataria*'da 9 nolu bitkide % 17.33 olarak bulunmuştur.

α -Linolenik asit kandaki LDL kolesterol seviyesini azalttığı, kalp ve kalp damarlarının sağlığı için faydalı olduğu bilinmektedir (Seyis ve Kurt,2008). Ayrıca

hipertansiyon, immün sistem bozuklukları, erkek infertilitesi gibi rahatsızlıklarda olumlu yönde etki göstermektedir (Anonim, 2015d).

Çizelge 4.62. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria*'da Tohum α -Linoleik Asit (%) Ait Değerler

	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
Bitki No	α -Linolenik Asit Tohum	α -Linolenik Asit Tohum
1	19.91	16.79
2	19.72	19.29
3	19.03	18.46
4	17.86	19.47
5	18.13	18.27
6	20.02	18.63
7	20.5	19.52
8	-	19.4
9	17.33	-
10	18.53	-
11	19.69	19.45
12	19.09	20.47
13	19.26	18.02
14	20.4	18.9
15	17.79	19.78
16	18.61	21.1
17	-	-
18	-	-
19	-	-
X $\pm$ Sx	19.05 $\pm$ 0.25	19.11 $\pm$ 0.28
VK	5.206	5.575
t Değeri: -0.137	t _(cevtel 27) Değeri: 2.770	

Omega-3 α -linolenik asitten türeyen çoklu doymamış yağ asitleri grubunda yer alan esansiyel yağ asitidir. Omega-3 yağ asitleri, ceviz, soya ve ketencik, kanola ve kuşüzümü yağı gibi gıdalarda bulunur. Vücut, alfa-linoleik asidi uzun zincirli eikosapentaenoik (EPA) ve dokosaheksaenoik (DHA) asite dönüştürebilir ancak bu dönüşüm oldukça sınırlıdır. Bu nedenle uzun zincirli omega-3 yağ asitlerini, tükettiğimiz gıdalarla birlikte doğrudan almamız gerekmektedir (Anonim 2015e).

4.20.7. Eser Miktardaki Yağ Asitleri (%)

Crambe orientalis ve *Crambe tataria*'ya ait meyve ve tohumdaki eser miktardaki yağ asitlerine (%) ait değerler Çizelge 4.63. ve Çizelge 4.64.'te verilmiştir.

C.orientalis, *C. tataria* meyve ve tohumlarında % 1'in altında miristik, palmitoleik, stearik, araşidik, eicosenoik, homo gama linolenik, behenik eicosatrienoik, eicosapentaenoik, docosadienoik, lignocerik, docosahexaenoik nervonik, asit bulunmuştur. *C. orientalis* ve *C.tataria* meyve yağında, tohum yağından farklı olarak homo gama linolenik asit saptanmıştır.

Doymuş bir yağ asidi olan miristik asit kan kolesterolünü yükseltirken, stearik asidin kan kolesterolünü yaklaşık % 21 oranında düşürmektedir. Omega-6 yağ grubu içerisinde yer alan araşidonik asitten insan vücudu için gerekli olan çok sayıda yeni maddeler sentezlenir. Bu maddelerin en önemlisi prostaglandin adı verilen bileşiklerdir. Prostaglandinlerin en önemli etkilerinin başında ağrıyı iletmeleridir. Yine, araşidonik asitten üretilen diğer bazı maddeler kan pıhtılaşmasında ve vücudumuzu mikroplara karşı savunmada önemli rol oynamaktadır (Anonim, 2012).

Çizelge 4.63. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria* Meyvelerinde Eser Miktardaki Yağ Asitlerine (%) Ait Değerler

Yağ Asitleri	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
	Meyve	Meyve
Myristik Asit	0,083 ± 0,004	0,078 ± 0,003
Palmitoleik Asit	0,154 ± 0,009	0,172 ± 0,015
Stearik Asit	0,588 ± 0,016	0,604 ± 0,031
Araşidik Asit	0,435 ± 0,016	0,424 ± 0,014
Eicosenoik Asit	0,537 ± 0,017	0,601 ± 0,018
Homo-Gama-Linolenik Asit	0,18 ± 0,062	0,142 ± 0,030
Behenik Asit	0,286 ± 0,016	0,303 ± 0,012
Eicosatrienoik Asit	0,093 ± 0,003	0,102 ± 0,004
Eicosapentaenoik Asit	0,173 ± 0,021	0,204 ± 0,016
Docosadienoik Asit	0,198 ± 0,012	0,199 ± 0,006
Lignoceric Asit	0,155 ± 0,006	0,083 ± 0,003
Nervonik Asit	0,073 ± 0,003	0,077 ± 0,004
Docosaheptaenoik Asit	0,816 ± 0,037	0,778 ± 0,028

Çizelge 4.64. *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria* Tohumlarında Eser Miktardaki Yağ Asitlerine (%) Ait Değerler

Yağ Asitleri	<i>Crambe tataria</i>	<i>Crambe orientalis</i>
	Tohum	Tohum
Miristik Asit	0,078 ± 0,003	0,075 ± 0,004
Palmitoleik Asit	0,154 ± 0,008	0,16 ± 0,010
Stearik Asit	0,582 ± 0,021	0,557 ± 0,016
Araşidik Asit	0,402 ± 0,014	0,401 ± 0,015
Eicosenoik Asit	0,522 ± 0,015	0,59 ± 0,017
Behenik Asit	0,278 ± 0,013	0,272 ± 0,018
Eicosatrienoik Asit	0,095 ± 0,004	0,094 ± 0,004
Eicosapentaenoik Asit	0,19 ± 0,020	0,202 ± 0,017
Docosadienoik Asit	0,187 ± 0,009	0,206 ± 0,103
Lignoceric Asit	0,11 ± 0,004	0,078 ± 0,002
Nervonik Asit	0,066 ± 0,003	0,064 ± 0,004
Docosaheptaenoik Asit	0,809 ± 0,043	0,782 ± 0,022

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Niğde ili doğal florasından toplanılan *Crambe* türlerinin teşhisi, morfolojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2014 yılında Ovacık, Edikli ve Sırtbaşı mevkilerinde yürütülmüştür.

Çalışmamızda, *Crambe orientalis* ve *Crambe tataria* olmak üzere iki farklı tür belirlenmiştir. *Crambe* türlerine göre, en yüksek bitki boyu (117 cm), ana dal sayısı (18 adet/bitki), yan dal sayısı (140 adet/bitki), ilk dallanma yüksekliği (41 cm), ilk meyve yüksekliği (69 cm), bitki başına meyve sayısı (12.883 adet/bitki) bitki başına tohum sayısı (9018 adet/bitki), boş meyve sayısı (3865 adet/bitki), bitki başına meyve ağırlığı (118 g/bitki) ve bitki başına tohum ağırlığı (82.60 g/bitki) *C.orientalis*'te; meyve çapı (3.41 mm), tohum çapı (2.42mm),1000 meyve ağırlığı (14.22 g) ve 1000 tohum ağırlığı ise (9.8 g) *C.tataria*'da saptanmıştır. Tohum ve meyve ağırlığı bakımından *Crambe tataria*'da, *Crambe orientalis*'e göre daha üstün değerler elde edilmiştir.

Bitki boyu ve 1000 tohum ağırlığı bakımından *C. orientalis*'te 3,4 ve 12 nolu bitkiler (sırasıyla 109 cm, 117 cm, 106 cm; 7.1 g, 7.1 g, 7.7 g), *C. tataria*'da ise 8, 14 ve 15 nolu bitkiler (97 cm, 101 cm, 96 cm; 9.8 g, 8.6 g, 8.6 g), ana dallar ve tohum sayısı bakımından *C. orientalis*'te 4 ve 5 nolu bitkiler (13 adet, 18 adet; 7284 adet, 9018 adet), *C. tataria*'da ise sadece 14 nolu bitki (6 adet; 5411 adet) ön plana çıkmıştır.

C. orientalis ve *C. tataria*'nın meyve ve tohumlarında Randall metodu ile yağ oranları saptanmış ve yağ bileşenleri GC ile analiz edilmiştir. Tohumlardaki en yüksek yağ oranları *C.orientalis*'te % 39.07, *C.tataria*'da % 36.37, meyvelerdeki en yüksek yağ oranları ise *C.orientalis*'te % 30.71 ve *C.tataria*'da % 24.83 olarak bulunmuştur. *C.tataria*'da meyve yağ oranının düşük saptanması meyve kabuklarının *C. orientalis*'e göre daha kalın olmasından kaynaklanmaktadır.

Endüstriyel olarak önemli olan erusik asit oranları, *C. tataria* tohum yağında 4 nolu bitkide % 39.73, *C. orientalis*'te 5 nolu bitkide % 36.37 olarak elde edilmiştir. Ancak her iki türün erusik asit miktarı dünyanın farklı bölgelerinde tarımı yapılan, yüksek erusik asit içeren, tek yıllık *C. abyssinica*'ya göre daha düşüktür. Bu durum

C. abyssinica'nın genetik olarak tür özelliğine ilaveten sanayinin talep ettiği daha yüksek erusik asit miktarı için geliştirilen transgenik *C. abyssinica* çeşitlerinden kaynaklanmaktadır.

Ülkemizde doğal olarak bulunması nedeniyle yüksek üretim potansiyeline sahip olan *Crambe*, ticari açıdan biyo plastik, biyodizel, boya, vernik, deterjan, kozmetik sanayii ve tıpta tedavi gibi çoklu kullanım alanları ile gelecek vaad etmesine rağmen, yeterince tanınmamaktadır. Son yıllarda tarım ve çevre konusunda dünya genelinde artan duyarlılıklar bu bitkinin üzerindeki çalışmaların yoğunluk kazanmasına neden olmuştur. Biyo-ayrışabilir özelliği ile ön plana çıkan *Crambe* türlerinin Niğde yöresindeki farklı türleri ve bu türlerin morfolojik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi bu açıdan önem kazanmıştır.

Niğde florasından toplanılan bitkiler arasında, verim ve kalite açısından yüksek değerler içeren 14 nolu *C. tataria* ve 4 nolu *C. orientalis* üzerinde sanayinin talep ettiği daha yüksek değerlere ulaşmayı hedefleyen çalışmalara yoğunlaşılması ve farklı yörelerdeki *Crambe* türlerinin verim ve kalitelerinin incelenmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- 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
- ANON, 1991. *Crambe* Production and Utilization, Biooptions, Newsletter of the Centre for Alternative Plant and Animal Product, University of Minnesota, Winter, 1991, 1-3.
- ANONİM, 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>.
- ANONİM, 2012. Yağlar, <http://www.yuzme.com.tr/yaglar.html>
- ANONİM, 2014a. Lipovol *Crambe abyssinica* Seed Oil. <http://www.lipochemicals.com/products/lipovol-crambe>
- ANONİM, 2014b. *Crambe maritima* Skin stem cell protection. <http://www.b4you.co.il/products-organic-ocean-about.asp>
- ANONİM, 2015a. Palmitik Asit. <http://www.solverkimya.com/site/makaleler/bitkisel-kozmetik-makaleleri>
- ANONİM, 2015b. Oleik Asit. <http://www.kimyaborsasi.com.tr/o/oleik-asit--98.html>
- ANONİM, 2015c. Oleik Asit. <http://www.akbelkimya.com.tr/oleik-asit-242-urun>
- ANONİM, 2015d. Lipidler, http://80.251.40.59/veterinary.ankara.edu.tr/fidanci/Ders_Notlari/LG-Lipidler.html
- ANONİM, 2015e. Omega-3 ve Omega-6 <http://www.dfgd.org.tr/index.php/s-k-sorulan-sorular/antioksidan-nedir-20>
- ARSLAN Y., SUBAŞI İ., KEYVANOĞLU H., 2015. *Crambe* (*Crambe hispanica* subsp. *abyssinica*) Genotiplerinin Bazı Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2015, 24 (1):16-23
- AVCI H., 1987. Bu da Bitkilerden Mesaj, Sızıntı Dergisi, Kasım ayı, Sayı 106

- AYAZ, F.A., R.H. GLEW, M. MILLSON, H.S. HUANG, L.T. CHUANG, C. SANZ AND S.H. 2006. Nutrient contents of kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.), Food Chem. 96: 572-579.
- BARRETT, J.E., KLOPFENSTEIN, C.F., LEIPOLD, H.W., 1998. Protective effects of cruciferous seed meals and hulls against colon cancer in mice, Cancer Letters, 127: 83-88.
- BAYRAMIN, S., ARSLAN, Y., 2007. Kasım biyoyakıt dünyası, Endüstriyel Yağ Bitkisi *Crambe*, 18-22
- BAYTOP, ÖZCÖBEK, 1972. Türkiye’de yetişen *Crambe* türlerinin (*C. orientalis* L. ve *C. tataria* Sebeök) meyvaları 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, 2013
- BÜLBÜL, A., HACIOĞLU, B., ARSLAN, Y., SUBAŞI, I., 2014. Anadolu Florasındaki *Crambe* Cinsine Ait Bazı Türlerin Polen Morfolojisi, Ekoloji 2014 Sempozyum Özetleri 01-04 Mayıs 2014, Gazimağusa, sayfa:49
- BRIARD, M., HORVAIS, A., PERON, J.Y., 2002. Wild Seakale (*Crambe maritima* L.) Diversity as Investigated by Morphological and RAPD Markers, Scientia Horticulturae, 95: 1-12.
- CAPELLE, A., TITTONEL, E.D., 1999. *Crambe*, a potential non food oil crop. I Production. Agro Food Industry HiTech, 10 (1): 22-27
- CARLSON, K.D., CUNNINGHAM, R.L., GARCIA, W. J., BAGBY, M.O., KWOL. E.K. W. F. 1982. Northern Regional Research Center. Agricultural Research Service, US Department of Agriculture. Peoria. Illinois 61604. USA, Environmental Pollution 145-161

- CARLSON, K.D., VAN DYNE, D.L., 1992. Industrial Feedstocks and Products from High Erucic Acid Oil: *Crambe* and Industrial Rapeseed, University of Missouri.167-174
- CARLSSON, A.S., CLAYTON, D., SALENTIJN, E., TOONEN, M. 2007. Oil crop platforms for industrial uses. Outputs From The Epobio Project. 20-23
- CARMONA, R., MARTINS, C.R. 2010. Physical quality, viability and dormancy of recently harvested *Melinis minutiflora* P. Beauv. seeds. Rev. Bras. Sementes, 32 (1): 77-82
- CAROLINA F.V., HELENA G.S, FELIPE G.S., HANS R.G. 2014. Germination and formation of *Crambe* seedlings irrigated with saline waters. 306-311
- 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.regional.org.au/au/gcirc/2/155.htm>
- CUPERUS, F.P., BOSWINKER, G., DERKSEN, T.P., 1996. Processing of New Oilseed Crops an Economic Evaluation, Journal of the American Oil Chemists Society, 73:1635-1640.
- CHAN, J.L., FOWLER, J.L., 1992. Validation of Relative Water Content for Studying Plant Water Relations in *Crambe*, Industrial Crops and Products, 1: 21-29.
- ÇÖMLEKÇİOĞLU, 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
- COMLEKCIOGLU 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. 1965-1982. 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
- DUNCAN, A.J., MILNE , J.A., 1991. Rumen Microbial Degradation of Allyl Cyanide as a Possible Explanation for the Tolerance of Sheep to *Brassicacea*- Derived Glucosinolates. *J.Sci. Food.Agric.* 15-19.
- ERICKSON, D.B., BASSIN, P., 1990. Rapeseed and *Crambe*: Alternative Crops with Potential Industrial Uses, Agricultural Experiment Station, Kansas State University, Manhattan, Bulletin 656. 33 pp
- 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, Number 4, North Dakota State University Extension Service 5 pp.
- GOMEZ CAMPO (2000). A germplasm collection of *Crucifers*. <http://www.etsia.upm.es/DEPARTAMENTOS/biologia/documentos/GC-2000->
- GORORO, N., SALISBURY, P., REBETZKE, G., WAYNE B., BELL C., 2003. Genotypic variation for saturated fatty acid content of Victorian canola. 11th International Rapeseed Congress, The Royal Veterinary and Agricultural University 6-10 July, Copenhagen, Denmark. 215-217 pp
- GUGEL, R.K. and FALK, K.C. 2006. Agronomic and seed quality evaluation of *Camelina sativa* in western Canada. *Can. J. Plant Sci.* 86: 1047-1058.

- GULTEKIN, L., , KOROTYAEV, B.A., 2012. *Lixus davidiani*, a new weevil species from Aras Valley (Coleoptera: Curculionidae: Lixinae) Volume 52(2), pp. 487–494
- 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, November, 1996. 45 pp
- GROMBACHER, A., NELSON, L., BALTENSBERGER, D., 1993. Crambe Production. Field Crops: Miscellaneous Crops, Institute of Agriculture and Natural Resources, Nebraska,USA. *Anadolu J Agr Sci*, 2013,28(2):108-114
- HAGEMANN, J.W., ROTHFUS, J.A., 1991. Thermal Behavior of Prospective Hydroxyl Acid Grease Thickeners, *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 68: 139
- IENICA, 2000 – 2005. Summary Report for European Union. 129 S
- KESKİNER, 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.
- KORZUN, V.N., VORONOVA, Y.G., PARATS, A.N., PODKORYTOVA, A.V., ROGAL'SKAYA, L.A., SAGLO, V.I., SKORIKOVA, A.I., 1992. Alginate prevention of internal irradiation with ⁹⁰Sr, *Meditinskaya Radiologiya* (Medical Radiology), 37: 31-34.
- KÖYBAŞI, 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
- KLAUS, M., 1996. Untersuchungen Zur N-Düngung Bei Krambe (*Crambe abyssinica* hochst. EX R.E. fries) *Archives of Agronomy and Soil Sci.* 197–204p

- KNIGHTS, S.E., 2002. *Crambe*: A North Dakota Case Study, A Report for the Rural Industries Research and Development Corporation, RIRDC Publication No W02/005, RIRDC Project No TA001-55. 125-139 pp
- 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 DOI 10.1007/s11746-012-2122-y
- LANCET, BRADBURY J., 1996 UK panics over phthalates in baby milk formulae.; 347: 1541.
- 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, Part4-Utilisation. 103-112 pp
- LAZZERI, L., DE MATTEI, F., BUCELLI, F., PALMIERI, S., 1997. *Crambe* Oil-a Potential new Hydraulic Oil and Quenchant, Industrial Lubrication and Tribology, 49:71-77 pp
- LEONARD, E.C., 1993. High-erucic vegetable oils. Industrial Crops And Products, 1:119-123.
- LEPPIK, E.E., WHITE, G.A., (1974). Preliminary assessment of *Crambe* germplasm resources. Euphytica 24(3):681-689
- LESMAN, K.J., MEIER, V.D., 1972. Agronomic Evaluation of *Crambe* as Source of Oil. Crops Science, 12(2), 224-7
- LI, H., BARBETTI, M.J., SIVASITHAMPARAM, K., 2005. Hazard from reliance on cruciferous hosts as sources of major gene-based resistance for managing blackleg (*Leptosphaeria maculans*) disease, Field Crops Research, 91: 185-198.

- 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
- LIU, Y., SMITS, B., STEG, A., JONGBLOED, R., JENSEN, S.K., EGGUM, B.O., 1995. *Crambe* Meal: Digestibility in Pigs and Rats in Comparison with Rapeseed Meal, Animal Feed Science and Technology, 52: 257-270. Macromolecular Science, 40: 1-21.
- 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
- MARTINS, L.D., COSTA, F.P., LOPES, J. C., RODRIGUES, W.N., 2012. Influence of pre-germination treatments and temperature on the germination of *Crambe* seeds (*Crambe abyssinica* Hochst). 23-28 pp
- MASSOURA, E., VEREIJKEN, J.M., KOLSTER, P., DERKSEN, J.T.P., 1998. Proteins from *Crambe abyssinica* oilseed. I. Isolation procedure, Journal of the American Oil Chemists' Society, 75: 323-327 pp
- 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
- MEIJER, W.J.M., MATHIJSEN, E.W.J.M., KREUZER, A.D., 1999. Low Pod Numbers and Inefficient Use of Radiation are Major Constraint to high Productivity in *Crambe* Crops, Industrial Crops and Products, 19:221- 233
- MILLER, R.W., EARLE, F.R., WOLFF, I.A., JONES, J., 1965. Search for new industrial oils. XIII. Oils from 102 species of *Cruciferae*. JAOCS 42:817–821
- 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, 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, 1993, Beijing, China. June 14-18
- NAYAK, P.L., 2000. Natural oil-based polymers: opportunities and challenges, Journal of Journal of Macromolecular Science, Part C: Polymer Reviews. 1-21 pp
- OKHUNOV, I. I., BOBAKULOV, K.H., ABDULLAEV, N.D., ARIPOVA, S. F., 2011. Alkaloids and other low-molecular-weight metabolites from *Crambe kotschyana*, Chemistry of Natural Compounds, Vol. 47, No. 4, September, 2011 Russian original No. 4, July-August, 2011. 944-945 pp
- OKHUNOV, I. I., BOBAKULOV, K.H., ABDULLAEV, N.D., ARIPOVA, S. F., V.U., KHUZHAEV, 2012. Component composition of *Crambe orientalis*, Chemistry of Natural Compounds, Vol. 47, No. 6, January, 2012. 1018-1019 pp
- OKHUNOV, I. I., LEVKOVICH, M. G., AND ARIPOVA, S. F., 2013. Crambain a new alkaloid from plants of the genus *Crambe*.. Chemistry of Natural Compounds, Vol. 49, No 2, May, 2013 Russian original No. 2, March–April, 2013. 944-945 pp.
- OLIVEIRA L. E., SILVA, M. L., 2013. Comparative study of calorific value of rapeseed, soybean, *jatropha curcas* and *Crambe* biodiesel, International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPQ'13) Bilbao (Spain), 20th to 22th March, 2013. <http://www.icrepq.com/icrepq'13/411-oliveira.pdf>
- ONYILAGHO, J., BALA, A., HALLETT, R., GRUBER, M., SOROKA, J., WESTCOTT, N., 2003. Leaf flavonoids of the cruciferous species, *Camelina sativa*, *Crambe* spp., *Thlaspi arvense* and several other genera of the family *Brassicaceae*, Biochemical Systematics and Ecology, 31: 1309-1322.
- 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>. Accessed 10 Mar 2009

- ORTEGA, F.J., KIM, S.C., GUERRA, A., CRAWFORD, D.J., JASEN, R.K., 1999. Phylogeny of the macoronesian endemic *Crambe* section dendrocrambe based on internal transcribed spacer sequences of nuclear ribosomal DNA. USA, 7812. 1984-1990 pp
- 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
- POST, G.E., 1932. Flora of Syria, Palestine, and Sinai. Ed.2, revised by J.E. Dinsmore. Vol. 1. *Cruciferae, Brassiceae*. American Press, Beirut. pp. 108-131.
- PRINA, A., MARTINE´Z-LABORDE, J.B., 2008. A taxonomic revision of *Crambe* section Dendrocrambe (*Brassicaceae*). Bot J LinnSoc 156:291–304
- PRINA, A.O., 2009. Taxonomic review of the genus *Crambe* sect. *Crambe* (*Brassicaceae*). Anales Jard. Bot. Madrid 66:7–24.
- PRINCEN, L.H. 1983. New oilseed crops on the horizon. J. Econ. Bot. 37:478-491
- 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.
- RAZAVI, S.M., NEJAD-EBRAHIMI, S., 2010. Chemical composition, allelopathic and antimicrobial potentials of the essential oil of *Zosima absynhifolia* (Vent) Link. fruits from Iran. Natural product Research, 24(12):1125-1130.
- SCHULZ, O.E., 1919. *Cruciferae-Brassicaceae*. Subtribus. Pars Prima I. *Brassicinae* et II. *Raphaninae*. Wilhelm Engelmann, Leipzig, pp 228–249
- SCHULZ, O.E., 1936. *Cruciferae*. In: Engler A., Prantl K. and Harms H. (eds), Die Natürlichen Pflanzenfamilien. 2nd edn. Wilhelm Engelmann, Leipzig Band 17-b, 227–658.
- SCHUSTER, W. H., 1992. Ölpflanzen in Europa. DLG-Verlags-GmbH, S. 240

- SEYİS, F., KURT, O., 2008. Alternatif yağ bitkisi Ketencik (*Camelina sativa* Crantz), OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 2008,23(2):116-120 J. of Fac. of Agric., OMU, 2008,23(2):116-120
- SEYİS, F., AYDIN, E., ÇOPUR, M., 2012. Anadolu Tarım Bilim. Derg., Alternatif yağ bitkisi: *Crambe* (*Crambe abyssinica* Hochst. ex R.E. Fries) 2013, 28(2):108-114
- SEVER, R., KOPAR, I., 2014. Niğde İlinin Coğrafyası, 2014, Niğde İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü
- STEG, A., HINDLE, V.A., YONG-GANG, L., 1994. By-Products of Some Novel Oil Seeds for Feeding: Laboratory Evaluation, Animal Feed Science and Technology, 50: 87-99.
- TANSI, V., KUMOVA, U., KIZIL, 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. Adana
- TANSI, S., YANIV, Z., KARAMAN, Ş., 2003. Çukurova Koşullarında *Crambe* spp.'nin Kültürü Olanakları İle Kalitesinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Proje No: TOGTAG-2665 S:63
- TITTONEL, E.D. 1995. *Crambe abyssinica* – general outline, AIR3-CT94-2480 *Crambe abyssinica* : A comprehensive programme- workshop, Part 4- Utilization.
- TOROĞLU, E., 2006. Niğde İli Yerleşmeleri ve Lokasyon Planlaması. Basılmamış Doktora Tezi, Ankara Üniv., Sos. Bil. Enst., Ankara.
- TUTİN, T.G., BURGESS, N.A., CHATER, A.O., EDMONDSON, J.R., HEYWOOD, V.H., MOORE, D.M. 1993. Flora Europea Ed. 2. *Cruciferae*. Cambridge University Press, Cambridge. 1 313–416
- VAN, D., DONALD, L., MELVIN, G. BLASE, KENNETH, D. CARLSON 1990. Industrial Feedstocks and Products From High Erucic Acid Oil: *Crambe* and Industrial Rapeseed. University of Missouri- Colombia.
- VARGAS-LOPEZ, J.M., WIESENBERN, 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 pp.

- VEREIJKEN, J.M., MASSOURA, E., KOLSTER, P., 1995. Proteins from *Crambe abyssinica*: Their Isolation, Functionality and Biochemical Properties, AIR3-CT94-2480 *Crambe abyssinica*, A Comprehensive Programme-Workshop, Part4-Utilisation. 323-327 pp.
- 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 pp.
- WANG, Y.P., SONNTAG, K., RUDLOFF, E., WEHLING, P., SNOWDON, R.J., 2005. GISH analysis of disomic *Brassica napus* *Crambe abyssinica* chromosome addition lines produced by micro spore culture from monosomic addition lines. Plant Cell Rep 25:35–40
- WARWICK, S.I., FRANCIS A., LAFLECHE J., 2000. Guide to wild germplasm of *Brassica* and allied crops (tribe *Brassiceae*, *Brassicaceae*), 2nd edn. AAFC-ECORC Contribution No. <http://www.brassicaresource.org/data/pdf/brass00.pdf> f. Accessed 22 Feb 2010.
- 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.
- WARWICK, S.I., AL SHEHBAZ, I.A., 2006. *Brassicaceae*: chromosome number index and database on CD-Rom. Plant Syst Evol 259:237–248
- 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.
- WHITE, G.A., HIGGINS, J.J., 1966. Culture of *Crambe*: A new industrial oilseed crop. ARS USDA Production Res. Report, 95: 1-20.
- 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
- YILDIZTUGAY E., KÜÇÜKÖDÜK M., 2009. The flora of Kaş Plateau and its surroundings (Anamur – Mersin/Turkey). Turkish Journal of Botany 33: 3-7.
- YONG-GANG, L., STEG, A., HINDLE, V.A., 1993. *Crambe* Meal: a Review of Nutrition, Toxicity and Effect of Treatments, Animal Feed Science and Technology, 41:133-147. 1994. Rumen Degradation and Intestinal Digestion of *Crambe* and Other Oilseed by-Products in Dairy Cows, Industrial Crops and Products, 45: 397-409.
- YONG-GANG, L., STEG, A., SMITS, B., TAMMINGA, S., 1994. *Crambe* meal: removal of glucosinolates by heating with additives and water extraction, Industrial Crops and Products, 48: 273-287.
- ZANETTI, F., VAMERALI, T., BONA, S., MOSCA, G., 2006. Can we “cultivate” erucic acid in Southern Europe? Italian Journal of Agronomy, Vol. 1, No. 1, (2006), pp. 3-10.
- ZEREN, Y., ÖZCAN, T., IŞIK, A., 1991. Nohut Hasat ve Harman Mekanizasyonu Üzerine Bir Araştırma. Doğa-Tr.J. of Agriculture and Forestry.15:215-238.
- ZIMMERMANN, H.G., 1962. Une nouvelle plante oléagineuse de printemps *Crambe abyssinica* Hochst. Oléagineux, 17(6):527-530 pp.

ÖZGEÇMİŞ

26/01/1990 yılında Mardin’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Mardin’de tamamladı. 2008 yılında başladığı Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü’nden 2012 yılında mezun oldu. 2013 Güz döneminde Özel öğrenci olarak Tarla Bitkileri Anabilimdalında yüksek lisansa başladı ve 2014 Bahar döneminde Asil öğrenci olmaya hak kazandı. Evli ve bir çocuk annesidir.