

**T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KONYA ŞARTLARINDA BAZI YAĞLIK
KETEN (*Linum usitatissimum* L.) ÇEŞİT
ve POPULASYONLARINDA FARKLI
EKİM ZAMANLARININ VERİM VE
KALİTE ÜZERİNE ETKİSİNİN
BELİRLENMESİ**

**Züleyha ENDES
DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
KONYA, 2010**

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONYA ŞARTLARINDA BAZI YAĞLIK KETEN (*Linum
usitatissimum* L.) ÇEŞİT ve POPULASYONLARINDA
FARKLI EKİM ZAMANLARININ VERİM VE KALİTE
ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Züleyha ENDES
DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
KONYA, 2010

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

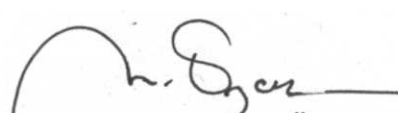
KONYA ŞARTLARINDA BAZI YAĞLIK KETEN (*Linum
usitatissimum* L.) ÇEŞİT ve POPULASYONLARINDA
FARKLI EKİM ZAMANLARININ VERİM VE KALİTE
ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ


Züleyha ENDES


DOKTORA TEZİ TARLA
BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 03/08/2010 tarihinde aşağıdaki jüri
tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul
edilmiştir.


Prof. Dr. Fikret AKİNERDEM
(Danışman)


Prof. Dr. M. Musa ÖZCAN
(Üye)


Doç. Dr. Özden ÖZTÜRK
(Üye)


Prof. Dr. Güngör YILMAZ
(Üye)


Prof. Dr. Bayram SADE
(Üye)

ÖZET

DOKTORA TEZİ

KONYA ŞARTLARINDA BAZI YAĞLIK KETEN (*Linum usitatissimum* L.) ÇEŞİT ve POPULASYONLARINDA FARKLI EKİM ZAMANLARININ VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Züleyha ENDES

Selçuk Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Fikret AKINERDEM

2010, Sayfa: 193

Jüri : Prof. Dr. Fikret AKINERDEM

: Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN

: Doç. Dr. Özden ÖZTÜRK

: Prof. Dr. Güngör YILMAZ

: Prof. Dr. Bayram SADE

Bu araştırma, 2007 ve 2008 yıllarında Konya ekolojik şartlarında 9 yağlık keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşit ve populasyonunda (Atalanta, Raulinus, Maroc SM, Avangard, Antares, Sarı-85, P-Kulu, P-Cihanbeyli ve P-Halfeti) farklı ekim zamanlarının verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. “Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller” deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulan bu araştırmada dört farklı ekim zamanı (5-6 Nisan, 15-16 Nisan, 26-27 Nisan, 6 Mayıs) kullanılmıştır.

Araştırmada; tohum verimi, ham yağ ve ham protein verimi, ham yağ ve protein oranı ile yağ asitleri bileşimi (miristik, palmitik, palmitoleik, stearik, oleik, linoleik, linolenik asit), metrekaresindeki bitki sayısı, bitki boyu, kardeş sayısı, teknik sap uzunluğu, yan dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, kapsül eni, kapsül boyu, kapsülde tohum sayısı, tohum eni, tohum boyu, bin tohum ağırlığı, fenolojik gözlemlere (çıkış süresi, çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi) ait analizler yapılmıştır.

Araştırma sonucunda verim unsurları ve kalite özellikleri bakımından ekim zamanları çeşit ve populasyonlar arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur. Yıllar ortalamasına göre en yüksek tohum, ham yağ ve ham protein verimi P-Kulu populasyonundan 26-27 Nisan'da yapılan ekimden elde edilmiş, (sırasıyla 133.7 kg/da, 45.4 kg/da ve 36.4 kg/da) genel olarak bu değerlerin çok erken ve çok geç ekimlerde azaldığı görülmüştür. Araştırmada ekim zamanlarının ham yağ ve ham protein oranı üzerine farklı etkide bulunduğu, ekim zamanı geciktikçe ham yağ oranında azalma, ham protein oranında artış olduğu belirlenmiştir. En yüksek ham yağ oranı (% 37.4) ilk ekim tarihinde, en yüksek ham protein oranı (% 29.2) son ekim tarihinde Sarı-85 çeşidinden elde edilmiştir.

Keten yağında kalite açısından büyük önem taşıyan temel yağ asitlerinden linolenik asit oranı % 46.9-% 58.5, oleik asit oranı % 17.0-% 23.9 ve linoleik asit oranı % 11.0-% 14.9 arasında değişmiş, genellikle ekim zamanı geciktikçe bu yağ asitlerinin oranının bir miktar arttığı tespit edilmiştir.

Bu sonuçlara göre, keten gelişiminin ekim zamanı ve iklim koşullarından oldukça yüksek derecede etkilendiği belirlenmiş, tohum, ham yağ ve ham protein verimi, ham yağ ve ham protein oranı ile yağ asitleri bileşimi yönünden P-Kulu, Sarı-85, Avangard ve Antares genotipleri Konya koşulları için önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Yağlık keten, Ekim zamanı, Verim, Verim unsurları, Yağ asiti kompozisyonu.

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

**EFFECTS OF DIFFERENT SOWING DATES ON THE YIELD AND
QUALITY OF SOME LINSEED (*Linum usitatissimum* L.)
VARIETIES AND POPULATIONS**

Züleyha ENDES

Selcuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Field Crops

Supervisor : Prof. Dr. Fikret AKINERDEM

2010, Page : 193

Jurry : Prof. Dr. Fikret AKINERDEM

: Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN

: Assoc. Prof. Dr. Özden ÖZTÜRK

: Prof. Dr. Güngör YILMAZ

: Prof. Dr. Bayram SADE

This research was conducted to determine the effects of different sowing dates on the yield, yield components and quality of nine linseed (*Linum usitatissimum* L.) varieties and populations (Atalanta, Raulinus, Maroc SM, Avangard, Antares, Sarı 85, P- Kulu, P-Cihanbeyli and P-Halfeti) during 2007 and 2008 growing seasons under Konya ecological conditions. The experiment was designed according to the “Split Plots on Randomized Complete Block” with three replications and four different sowing dates (April 5-6, April 15-16, April 26-27, May 6) were taken as factors.

In this research, seed yield, crude oil and crude protein yield and their ratios, respectively as well as fatty acids compositions (miristic, palmitic, palmitoleic, stearic, oleic, linoleic, linolenic acid), number of the plants on m², plant height, number of lateral branches, length of main stem, number of primer branches, number of capsule per plant, capsule width, capsule height, number of

seeds in a capsule, seed width, seed height, thousand seed weight and phenologic observations (length of emergence, flowering and maturing) were determined.

In the result of this research, significant statistical differences were found between sowing dates, genotypes with respect to yield and quality characteristics. According to the mean values of years, the highest seed and crude protein yield were obtained from P-Kulu population on April 26 and 27 sowing dates (133.7 kg / da and 45.4 kg / da and 36.4 kg/ da, respectively). In general early and delayed sowing dates resulted in decreased seed and crude oil protein yield. It was found that crude protein and crude oil contents were effected differentially by various sowing dates. Delayed sowings decreased crude oil content while protein content contrarily increased. The highest crude oil ratio (37.4 %) and crude protein ratio (29.2 %) were obtained from Sari-85 on the first sowing date and on the last sowing date, respectively.

Three of the main fatty acids, linolenic acid, oleic acid, and linoleic acid contents which are the most important quality parameters of linseed oil varied between 46.9-58.5 %, 17.0-23.9 %, 11.0-14.9 % at the varieties and populations. However this percentage has been found to increase slightly by delayed sowings.

According to results, the growth of flax were highly affected by the sowing date and climatic conditions. P-Kulu, Sari-85, Avangard and Antares genotypes were proposed for Konya conditions in terms of yield of the seed, crude oil and crude protein, the crude oil and crude protein rate with fatty acid compositions.

Key Words : Linseed, Sowing date, Yield, Yield components, Fatty acid composition.

ÖNSÖZ

Ülkemizde her yıl artan miktarda yemeklik ve endüstriyel yağ açığı olduğu bilinmektedir. Bitkisel yağ üretim, tüketim ve dış ticaret durumu incelendiğinde, Türkiye'nin ithalatçı ülke konumunda olduğu görülmekte ve yağ tüketimimizin %70'i ithalata bağlı bulunmaktadır.

Bitkisel yağ açığımızı gidermek amacıyla, tarımı yapılan mevcut yağ bitkilerine alternatif olabilecek yağ bitkilerinin bulunması için birçok çalışma yapılmış olmasına karşılık, Konya'da bu konuda yapılan çalışmalar yeterli değildir. Yapılan bu araştırma ile, ileride keten üzerine yapılacak çalışmalara ışık tutulması hedeflenmiştir. Ülkemizde endüstriyel alanda ve tıbbi olarak birçok hastalığın tedavisinde önemli bir yer tutan ve yörede geleneksel olarak yetiştirilen diğer bitkilerin tarımına alternatif olabileceği düşünülen keten (*Linum usitatissimum* L.)'in, toprağı fazla yormaması ve kendinden sonra gelen bitkiye iyi bir tarla bırakması sebebiyle, Orta Anadolu'da ekim nöbeti sistemine alınabilecek en uygun bitkilerden biri olabileceği düşünülmektedir.

Bu özellikleri yönünden büyük önem taşıyan ketenin, ekim zamanlarının doğru tespit edilmesi ile ele alınan çeşitlerin bölgemizde üretilebilme imkanı ortaya çıkacaktır. Konya ekolojik şartlarında yürütülen bu çalışmada yüksek verim ve kalite için en uygun ekim zamanı ile çeşit ve populasyonların belirlenmesine çalışılmıştır.

Bu araştırmanın planlanmasından tez haline gelinceye kadar her aşamasında ilgi ve yardımlarını esirgemeyen, bilimsel tecrübe ve bilgileriyle çalışmalarına ışık tutan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Fikret AKINERDEM'e, laboratuvar aşamasında teknik imkanların sağlanması noktasında her türlü anlayış ve yardımı gösteren, çalışmalarına bilgi ve tecrübeleriyle destek veren hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet Musa Özcan'a, İstatistik analiz ve değerlendirme konularında ve çalışmanın yürütülmesi esnasında yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren hocam Sayın Doç. Dr. Özden Öztürk'e, tezimin değerlendirilmesinde yardım ve desteklerini esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. Bayram Sade'ye, tez çalışmalarımı tamamlamam için gerekli izni veren ve duyarlılığını esirgemeyen müdürüm Sayın Yrd. Doç. Dr. Fatih ER'e, tezimin yazılmasında ve düzenlenmesinde emeği geçen Sayın Mustafa UĞURLU'ya, tezimin başlangıcından bitişine kadar büyük bir sabır ve anlayışla maddi ve manevi

olarak destek ve yardımcı olan çok değerli babam Mehmet ENDES'e, annem Nebahat ENDES'e, kardeşim Nurtaç ENDES'e, çevirilerimde emeği geçen kardeşim Yegane Zühal ENDES'e ve bu araştırmaya (Proje No: 07101015) maddi destek sağlayan Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğüne teşekkürlerimi sunarım.

Konya, 2010

Züleyha ENDES

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	x
ŞEKİL LİSTESİ.....	xii
EKLER LİSTESİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xvi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	6
2.1. İklim İstekleri İle Keten Verim ve Kalitesi Arasındaki İlişkiler	6
2.2. Toprak İstekleri İle Keten Verim ve Kalitesi Arasında İlişkiler.....	8
2.3. Ekim Zamanı İle Keten Verim ve Kalitesi Arasında İlişkiler	9
2.4. Morfolojik Özellikler ile Keten Verim ve Kalitesi Arasındaki İlişkiler.....	16
2.5. Yetiştirme Şartları İle Yağ Asitleri ve Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler	24
3. MATERYAL VE METOT	32
3.1. Materyal	32
3.2. Metot.....	34
3.2.1. Araştırmanın kurulması ve yürütülmesi.....	34
3.2.2. Araştırmada İncelenen Özellikler	35
3.2.2.1. Fenolojik gözlemler	35
3.2.2.1.1. Çıkış süresi (gün).....	35
3.2.2.1.2. Çiçeklenme süresi (gün)	35
3.2.2.1.3. Olgunlaşma süresi (gün).....	35
3.2.2.2. Morfolojik özellikler	35
3.2.2.2.1. Metrekaredeki bitki sayısı (adet)	36
3.2.2.2.2. Bitki boyu (cm).....	36
3.2.2.2.3. Kardeş sayısı (adet).....	36
3.2.2.2.4. Teknik sap uzunluğu (cm)	36
3.2.2.2.5. Yan dal sayısı (adet)	36

3.2.2.2.6. Bitki başına kapsül sayısı (adet)	36
3.2.2.2.7. Kapsül eni (mm)	36
3.2.2.2.8. Kapsül boyu (mm)	37
3.2.2.2.9. Kapsülde tohum sayısı (adet).....	37
3.2.2.2.10. Tohum eni (mm)	37
3.2.2.2.11. Tohum boyu (mm)	37
3.2.2.2.12. Bin tohum ağırlığı (g)	37
3.2.2.3. Teknolojik özellikler	37
3.2.2.3.1. Ham yağ oranı (%).....	37
3.2.2.3.2. Ham protein oranı (%)	38
3.2.2.3.3. Yağ asitleri bileşimi (%).....	39
3.2.2.4. Verim	40
3.2.2.4.1. Tohum verimi (kg/da).....	40
3.2.2.4.2. Ham yağ verimi (kg/da).....	40
3.2.2.4.3. Ham protein verimi (kg/da)	40
3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi ve istatistiki analizler	40
3.3. Deneme Yerinin Özellikleri.....	40
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	44
4.1. Fenolojik Gözlemler	44
4.1.1. Çıkış süresi	44
4.1.2. Çiçeklenme süresi	48
4.1.3. Olgunlaşma süresi	52
4.2. Morfolojik Özellikler.....	57
4.2.1. Metrekaredeki bitki sayısı	57
4.2.2. Bitki boyu.....	62
4.2.3. Kardeş sayısı	67
4.2.4. Teknik sap uzunluğu	71
4.2.5. Yan dal sayısı	75
4.2.6. Bitki başına kapsül sayısı	79
4.2.7. Kapsül eni	83
4.2.8. Kapsül boyu	87
4.2.9. Kapsülde tohum sayısı	90

4.2.10. Tohum eni	95
4.2.11. Tohum boyu	99
4.2.12. Bin tohum ağırlığı	103
4.3. Teknolojik Özellikler	107
4.3.1. Ham yağ oranı	107
4.3.2. Ham protein oranı	112
4.3.3. Yağ asitleri bileşimi	116
4.3.3.1. Miristik asit oranı	116
4.3.3.2. Palmitik asit oranı	120
4.3.3.3. Palmitoleik asit oranı	124
4.3.3.4. Stearik asit oranı	128
4.3.3.5. Oleik asit oranı	132
4.3.3.6. Linoleik asit oranı	136
4.3.3.7. Linolenik asit oranı	140
4.4. Verim	145
4.4.1. Tohum verimi	145
4.4.2. Ham yağ verimi	152
4.4.3. Ham protein verimi	156
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	160
6. KAYNAKLAR	163
7. EKLER	182

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 3.1. Çalışma Materyalini Oluşturan Keten Çeşit ve Populasyonları	32
Çizelge 3.2. Keten Genotiplerinin Yıllara Göre Ekim Zamanları	34
Çizelge 3.3. Konya İlinde Ketenin Yetiştirme Dönemi İçerisinde 2007 ve 2008 Ekim Yılları ve Uzun Yıllar Ortalamasına (UYO) Ait Bazı Meteorolojik Değerler	41
Çizelge 3.4. Araştırma Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	43
Çizelge 4.1. Çıkış Süresine Ait Varyans Analizi	44
Çizelge 4.2. Çıkış Süresi (gün) Değerleri ve LSD Grupları	45
Çizelge 4.3. Çiçeklenme Süresine Ait Varyans Analizi	48
Çizelge 4.4. Çiçeklenme Süresi (gün) Değerleri ve LSD Grupları.....	49
Çizelge 4.5. Olgunlaşma Süresine Ait Varyans Analizi	52
Çizelge 4.6. Olgunlaşma Süresi (gün) Değerleri ve LSD Grupları.....	53
Çizelge 4.7. Metrekaredeki Bitki Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analizi	57
Çizelge 4.8. Metrekaredeki Bitki Sayısı (adet) Değerleri ve LSD Grupları	58
Çizelge 4.9. Bitki Boyu Değerlerine Ait Varyans Analizi.....	62
Çizelge 4.10. Bitki Boyu (cm) Değerleri ve LSD Grupları	63
Çizelge 4.11. Kardeş Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analizi	67
Çizelge 4.12. Kardeş Sayısı (adet) Değerleri ve LSD Grupları	68
Çizelge 4.13. Teknik Sap Uzunluğu Değerlerine Ait Varyans Analizi	71
Çizelge 4.14. Teknik Sap Uzunluğu (cm) Değerleri ve LSD Grupları.....	72
Çizelge 4.15. Yan Dal Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analizi	75
Çizelge 4.16. Yan Dal Sayısı (adet) Değerleri ve LSD Grupları	76
Çizelge 4.17. Bitki Başına Kapsül Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analizi	79
Çizelge 4.18. Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet) Değerleri ve LSD Grupları	80
Çizelge 4.19. Kapsül Eni Değerlerine Ait Varyans Analizi.....	83
Çizelge 4.20. Kapsül Eni (mm) Değerleri ve LSD Grupları.....	84
Çizelge 4.21. Kapsül Boyu Değerlerine Ait Varyans Analizi	87
Çizelge 4.22. Kapsül Boyu (mm) Değerleri ve LSD Grupları.....	88
Çizelge 4.23. Kapsülde Tohum Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analizi.....	90

Çizelge 4.24. Kapsülde Tohum Sayısı (adet) Değerleri ve LSD Grupları.....	91
Çizelge 4.25. Tohum Eni Değerlerine Ait Varyans Analizi	95
Çizelge 4.26. Tohum Eni (mm) Değerleri ve LSD Grupları.....	96
Çizelge 4.27. Tohum Boyu Değerlerine Ait Varyans Analizi	99
Çizelge 4.28. Tohum Boyu (mm) Değerleri ve LSD Grupları	100
Çizelge 4.29. Bin Tohum Ağırlığı Değerlerine Ait Varyans Analizi	103
Çizelge 4.30. Bin Tohum Ağırlığı (g) Değerleri ve LSD Grupları.....	104
Çizelge 4.31. Ham Yağ Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi.....	107
Çizelge 4.32. Ham Yağ Oranı (%) Değerleri ve LSD Grupları	108
Çizelge 4.33. Ham Protein Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi.....	112
Çizelge 4.34. Ham Protein Oranı (%) Değerleri ve LSD Grupları	113
Çizelge 4.35. Miristik Asit Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi.....	116
Çizelge 4.36. Miristik Asit Oranı (%) Değerleri ve LSD Grupları.....	117
Çizelge 4.37. Palmitik Asit Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi	120
Çizelge 4.38. Palmitik Asit Oranı (%) Değerleri ve LSD Grupları	121
Çizelge 4.39. Palmitoleik Asit Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi	124
Çizelge 4.40. Palmitoleik Asit Oranı (%) Değerleri ve LSD Grupları	125
Çizelge 4.41. Stearik Asit Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi	128
Çizelge 4.42. Stearik Asit Oranı (%) Değerleri ve LSD Grupları	129
Çizelge 4.43. Oleik Asit Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi.....	132
Çizelge 4.44. Oleik Asit Oranı (%) Değerleri ve LSD Grupları.....	133
Çizelge 4.45. Linoleik Asit Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi	136
Çizelge 4.46. Linoleik Asit Oranı (%) Değerleri ve LSD Grupları	137
Çizelge 4.47. Linolenik Asit Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi	140
Çizelge 4.48. Linolenik Asit Oranı (%) Değerleri ve LSD Grupları	141
Çizelge 4.49. Tohum Verimi Değerlerine Ait Varyans Analizi.....	145
Çizelge 4.50. Tohum Verimi (kg/da) Değerleri ve LSD Grupları	146
Çizelge 4.51. Ham Yağ Verimi Değerlerine Ait Varyans Analizi.....	152
Çizelge 4.52. Ham Yağ Verimi (kg/da) Değerleri ve LSD Grupları	153
Çizelge 4.53. Ham Protein Verimi Değerlerine Ait Varyans Analizi.....	156
Çizelge 4.54. Ham Protein Verimi (kg/da) Değerleri ve LSD Grupları	157

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 4.1. Çıkış Süresi Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	47
Şekil 4.2. Çiçeklenme Süresi Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	51
Şekil 4.3. Olgunlaşma Süresi Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	56
Şekil 4.4. Metrekaredeki Bitki Sayısı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	61
Şekil 4.5. Bitki Boyu Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu.....	66
Şekil 4.6. Kardeş Sayısı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	70
Şekil 4.7. Teknik Sap Uzunluğu Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	74
Şekil 4.8. Yan Dal Sayısı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	78
Şekil 4.9. Bitki Başına Kapsül Sayısı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	82
Şekil 4.10. Kapsül Eni Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu.....	86
Şekil 4.11. Kapsül Boyu Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	89
Şekil 4.12. Kapsülde Tohum Sayısı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	94
Şekil 4.13. Tohum Eni Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	98
Şekil 4.14. Tohum Boyu Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	102
Şekil 4.15. Bin Tohum Ağırlığı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	106
Şekil 4.16. Ham Yağ Oranı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	111
Şekil 4.17. Ham Protein Oranı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	115
Şekil 4.18. Miristik Asit Oranı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	119

Şekil 4.19. Palmitik Asit Oranı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	123
Şekil 4.20. Palmitoleik Asit Oranı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	127
Şekil 4.21. Stearik Asit Oranı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	131
Şekil 4.22. Oleik Asit Oranı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	135
Şekil 4.23. Linoleik Asit Oranı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	139
Şekil 4.24. Linolenik Asit Oranı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	144
Şekil 4.25. Tohum Verimi Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyon.....	151
Şekil 4.26. Ham Yağ Verimi Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	155
Şekil 4.27. Ham Protein Verimi Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu	159

EKLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 8.1. Parsellerde Çıkış Yapmış Keten Bitkileri	182
Şekil 8.2. Çıkış Döneminde Keten Bitkilerinin Genel Görünümü	182
Şekil 8.3. Parsellerde Keten Bitkilerinin Genel Görünümü.....	183
Şekil 8.4. Ketende Küsküt Zararı	183
Şekil 8.5. Parsellerde Çiçeklenmiş Keten Bitkileri.....	184
Şekil 8.6. Çiçekte Atalanta Çeşidi.....	184
Şekil 8.9. Çiçekte Avangard Çeşidi	186
Şekil 8.10. Çiçekte Antares Çeşidi.....	185
Şekil 8.11. Çiçekte Sarı-85 Çeşidi	186
Şekil 8.12. Çiçekte P-Kulu Populasyonu	188
Şekil 8.13. Çiçekte P-Cihanbeyli Populasyonu.....	187
Şekil 8.14. Çiçekte P-Halfeti Populasyonu	187
Şekil 8.15. Hasat Döneminde Keten Bitkileri.....	187
Şekil 8.16. Harmanda Keten Bitkileri	188
Şekil 8.17. Harmanlanmış ve Temizlenmiş Keten Bitkileri	188
Şekil 8.18. Keten Tohumu Yağı.....	189
Şekil 8.19. Keten Yağlarının Yağ Asitlerine Ait GC-Kromatogramları.....	189
Şekil 8.20. 2007 yılı Avangard örneğinin (en düşük) oleik yağ asitine ait GC- Kromatogramları	190
Şekil 8.21. 2007 yılı Maroc SM örneğinin (en yüksek) oleik yağ asitine ait GC-Kromatogramları.....	190
Şekil 8.22. 2008 yılı Avangard örneğinin (en düşük) oleik yağ asitine ait GC- Kromatogramları	191
Şekil 8.23. 2008 yılı Antares örneğinin (en yüksek) oleik yağ asitine ait GC- Kromatogramları	191
Şekil 8.24. 2007 yılı Maroc SM örneğinin (en düşük) linolenik yağ asitine ait GC-Kromatogramları.....	192
Şekil 8.25. 2007 yılı Avangard örneğinin (en yüksek) linolenik yağ asitine ait GC-Kromatogramları.....	192

Şekil 8.26. 2008 yılı P-Kulu örneğinin (en düşük) linolenik yağ asidine ait GC- Kromatogramları	193
Şekil 8.27. 2008 yılı P-Kulu örneğinin (en yüksek) linolenik yağ asidine ait GC- Kromatogramları	193

SİMGELER VE KISALTMALAR

CV : Değişim katsayısı

EZ₁ : Birinci ekim zamanı

EZ₂ : İkinci ekim zamanı

EZ₃ : Üçüncü ekim zamanı

EZ₄ : Dördüncü ekim zamanı

KO : Kareler Ortalaması

LSD: En küçük önemli fark

SD : Serbestlik Derecesi

VK : Varyasyon Kaynakları

UYO: İklim verilerine ait uzun yıllar ortalaması

1. GİRİŞ

Keten (*Linum usitatissimum* L.), 9 cins ve 150 türü içeren Linaceae familyasından ekonomik öneme sahip tek bitki türüdür. *Linum* cinsinin dünyada tek ve çok yıllık olmak üzere 100, ülkemizde ise 38 türü mevcuttur. Bu türlerden 12'si (%32.4) endemiktir (Davis 1988; Seçmen ve ark. 1992). Bugün kültürü yapılan keten çeşitlerinin içinde yer aldığı, tek ekonomik öneme sahip olan tür, *Linum usitatissimum* L.'dir. Diğer *Linum* türlerinin, ekonomik önemi yoktur (Hector 1936). Mavi ve beyaz çiçekli bir bitki olan *L. usitatissimum*'un latince anlamı çok yararlı iplik olup, ismi de tarihteki kullanımının önemini vurgulamaktadır (Blumenthal ve ark. 2000).

Keten, arpa ve buğdaydan sonra gelen en eski ve en yaygın kültür bitkilerindendir (Akçalı Can ve ark. 2003). M.Ö. 3500-4000 yıllarında Ortadoğu'da ve Mısırda ketenin yetiştirildiğine ve yağının mumya yapımında kullanıldığına (Durrant 1976; McHughen 1992; Kolsarıcı ve ark. 1994), 7200 yıl önce ise Diyarbakır'da Çayırönü yöresinde tarımının yapıldığına (Tan 1998) dair bulgular mevcuttur. Ayrıca M.Ö. 8000 yılına ait olan *Linum angustifolium* tohumları bulunmuştur (Matheson 1976; Turner 1987).

Ketenin orijin merkezinin Hindistan olduğu ve buradan da kuzey ve güney bölgelere yayıldığı ileri sürülmüş (Gill 1987) ise de bu görüş birçok araştırmacı tarafından desteklenmemiştir. Ayrıca *Linum* cinsi içinde, genel olarak iki farklı formun görülmesi tek orijin merkezi olduğu yönündeki görüşün benimsenmemesinde etkili olmuştur. Yağ tipi formların Güneybatı Asya, lif tipi formların ise Akdeniz orijinli olduğu belirtilmekte (Kurt 1996 b), kromozom sayıları aynı olan ve kültür çeşitleri ile melezlenebilen tek yıllık, alçak boylu, sıcak iklim bölgelerine adapte olmuş *L. angustifolium* türünün, ketenin atası olduğu birçok araştırmacı tarafından kabul görmektedir. Lif tipi keten formlarının diğer bir orijin merkezi de Kuzey Avrupa'da Baltık bölgesi olduğu ve bu formların daha sonra kısa ve daha fazla dallanan, bol tohumlu yağlık formlara dönüştüğü ileri sürülmektedir (Vavilov 1951).

Keten tohumu sabit yağ (% 30-45), protein (% 20-25), müsilaj madde (% 3-10), steroidler, siyanojenik glikozitler (% 0.1-1.5), yüksek oranda çözünür ve çözünmez lif (Oomah ve Mazza 2000), bol miktarda potasyum, az miktarda Mg, Fe,

Cu, Zn gibi mineral maddeler yanında başta A vitamini olmak üzere çeşitli vitaminleri de içerir. Zengin içeriği ile ABD’de gıda desteği olan ürünlerin terkbine girerek (Hasler 2000), bazı gıdalarla karışım halinde kullanılabilir. Buğday ununa % 6-8 oranında katıldığında, unlu mamullere ceviz tadını vermektedir. Ayrıca hazır kahvaltılık hububat mamulleri (Cornflaks vs.), ekmek, bisküvi, kraker, kek ve çorba gibi birçok tüketim ürünlerine katkı maddesi olarak katılmaktadır (Kurt 1996 b; Anıl ve Koca 2002). İçerdiği müsilaj madde nedeniyle laksatif olarak ve lapa şeklinde yanıkların topik tedavisinde yararlanılmaktadır. Ayrıca antimikrobiyal, antioksidan, antikanserojen etkisi yanında kemiklerin yoğunluğunu arttırıcı özellikleri de vardır. Bunun yanında kozmetik ve veteriner hekimlikte de kullanılmaktadır (Konuklugil ve Bahadır 2004).

Keten tohumu, yüksek yağ içeriği ile yemeklik ve yemeklik olmayan endüstriyel yağ üretiminde kullanılmaktadır. Başta boya sanayi olmak üzere birçok alanda kullanılan (John 1992; Carter 1993) ve bezir yağı olarak da adlandırılan keten yağının; iyot sayısı 180 civarında olup, çabuk kuruyan (sikatif) bir özelliği vardır. Bu özelliği nedeniyle yemeklik amaçla kullanımının yanında özellikle bitkisel yağ, yağ püresi ve reçine üretiminde, boya sanayiinde, vernik, cila, muşamba, linoleum, matbaa mürekkebi, sabun, rugan, deri ve yağmurlukların yapımında da kullanılır (Schuster 1992). Bunun yanında son yıllarda beton konstrüksiyonların dayanıklılığını arttıran ve koruyan, yüzey çatlama ve aşınımını önleyen bir katkı maddesinin imalinde de kullanılmaktadır (Anonymous 1998).

Keten yağının, linolenik asit oranı oldukça yüksek (% 45-55) olduğundan yemeklik kalitesi düşüktür ve bu yüzden yemeklik yağ olarak kullanımı sınırlıdır (John 1992; Salunkhe ve ark. 1992). Ancak linolenik asit oranının düşürüldüğü (%3 sınırının altına) yeni ıslah çeşitleri yemeklik yağ olarak tüketim alanı bulmaktadır (Schuster 1992; Sahi ve Leitch 1994).

İçerdiği Omega-3, Omega-6, Omega-9 ile tıbbi yönden önemini giderek arttıran keten tohumu yağında, yüksek miktarda bulunan alfa linolenik asit (ALnA) gibi temel yağ asitleri vücutta beyin ve sinir dokularının yapımında kullanılmaktadır. Araştırmalar ALnA’nın kronik kalp hastalıklarını ve damar sertliğini veya tıkanmasını önleyeceğini göstermiştir. Migren tipi baş ağrısı ve depresyon gibi durumlar için iltihap giderici yönü ile bağışıklık sistemi etkileri üzerine de

araştırmalar yapılmıştır (Thomson ve ark. 1996). Aynı zamanda ALnA kolestrolü azaltan bir faktör olarak kabul edilmektedir (Chan ve ark. 1991). Fakat bu etki aynı zamanda doymuş yağ asitlerindeki azalmaya bağlıdır. Diğer taraftan linolenik asit anti-inflamatuvar ve allerjik olmayışı sebebiyle de cerrahi pansuman olarak kullanılabilir (Mettes ve ark. 1989).

Keten yağının tümör gelişimini, büyüme ve yayılmasını önlediği, trombozis ve allerjik reaksiyonları bastıran bir yapıda olduğu (Hirano ve ark. 1991; Idenberg ve Johnston 1990; Kurt ve Yarim 2001), sıtma parazitine karşı E vitamini eksikliğini giderdiği belirtilmiştir (Levander ve ark. 1991). Ayrıca hormonal dengeyi düzenlenleyerek dişi hayvanlarda yumurta sayısı ve veriminin, erkek hayvanlarda sperm aktivitesi ve fertilitenin artırılmasında etkili olduğu belirlenmiştir. Keten yağındaki linolenik asitin, arılar tarafından yumurtlama öncesi, yumurtalarını bırakacakları petek gözlerini dezenfekte etmede kullanıldığı bilinmektedir (Manning 2001).

Yağı ekstrakte edildikten sonra geriye kalan keten posası, % 25-30 protein, % 3.5-7.0 yağ (kullanılan ekstrakt metoduna göre değişebilir) ve % 5-6 kül ihtiva eder (Carter 1993; Turner 1987). Keten unu (kepeği), protein ve lif bakımından zengin, lizin bakımından ise fakirdir. Ancak lizin noksanlığı diğer ürünlerin ilavesi ile giderilebilir (Langer ve Hill 1981). Mineral madde bakımından da çok zengin olan unu koyun, inek ve atların dengeli beslenmesinde kullanılmaktadır (Kurt 1996 b). Küşpesi, iğerdiği bazı kaygan maddelerden dolayı hayvanların sindirim sistemi üzerinde olumlu etki göstermektedir (Genęer 1987). İyi kalitedeki samanı, yulaf veya arpa samanına eř değerde olduğundan büyük baş hayvanlar için tek başına kaba yem olarak, tohumu ise kafes kuşları için yiyecek olarak kullanılmaktadır (Duke 1983).

Keten bitkisinin gövde kabuğunun elyafından elde edilen lifler; bitkisel lifler içinde dayanıklılık bakımından başta yer almaktadır. Lifi; doğal, allerji yapmayan, parlak, elastik, yumuşak, emici ve serin tutma özelliğine sahip olduğundan giysi, dokuma ve döşeme sanayinde ayrıca ip, urgan gemi halatı ve yelkeni, hortum, gaz maskesi yapımında kullanılır. Lif eldesi esnasında ortaya çıkan kısa daha düşük kalitede lifler; havlu, kilim, kanvas, hasır çanta, para kağıdı ve yüksek kaliteli kağıt üretiminde, sigara kağıda yapımında, ısı yalıtım malzemesi, paketleme içlerinde

dolgu maddesi olarak da kullanılır (Delorit ve ark. 1984; Schuster 1992; Carter 1993; Kurt 1996 b; Anonymous 1998).

Keten sapı % 12-18 oranında hemiselüloz ve % 2-3 oranında lignin içeriği ile kağıt hamuru için kısmen de olsa bir alternatif olabilir (Marshall 1990). Ayrıca ısıtma amaçlı olarak da kullanılabilen sapının, yakacak olarak değeri maden kömürü kalorisinin yarısına denktir (İncekara 1979; Kurt 1996 b).

Aynı zamanda keten, eğimli arazilerde erozyonu önlemek için sık ekilerek örtü ve doğal dengeyi koruyucu bitki olarak da değerlendirilmekte (Sahi ve Leitch 1994), çiçeklenme aşamasında yeşil gübre olarak da kullanılmaktadır (Duke 1983).

Keten, özellikle çiçek açtığı dönemde çok güzel ve çekici bir bitki olduğundan süs bitkisi olarak da değerlendirilmektedir. Bu amaçla kullanımının büyük bir ticari değeri olduğu için süs ketenleri geliştirilmiş olup, meyveli bitkileri de kuru çiçekçilikte kullanılmaktadır (McHughen 1992).

Son yıllardaki istatistikler incelendiğinde dünyada keten tohumu için ekiliş alanı 2.5 milyon hektar, tohumu üretimi 2 milyon ton, ortalama verim ise 900 kg/ha dır. Dünya'da keten tohumu üretiminde Kanada birinci, Çin ikinci, Etiyopya üçüncü sırayı alır. Türkiye'de ise keten tohumu için ekiliş alanı 140 ha, tohum üretimi 40 ton, ortalama verim ise 285 kg/ha dır (Anonymous 2008). Türkiye'de bazı keten türleri doğal olarak yetişirken, İzmir, Ankara, Adana, Samsun ve Tokat gibi illerde kültüre alınabileceğine dair bulgular mevcuttur (Özgüven ve Tansı 1992; Arslan ve Diri 1997; Akçalı Can 1999; Özütün 2001; Yılmaz 2001).

Türkiye'de 2008 yılı istatistiklerine göre, 992 bin ton ayçiçeği, 34 bin ton soya, 85 bin ton yarfıstığı, 1.1 milyon ton çığıt, 20 bin ton susam, 84 bin ton kolza, 9 bin ton haşhaş, 40 ton keten tohumu olmak üzere toplam yaklaşık 2.3 milyon ton bitkisel yağlı tohum üretilmiştir (Anonymous 2008). Ancak bu miktar yeterli değildir. Ülkemiz çok çeşitli yağ bitkisinin yetiştirilmesine uygun ekolojiye sahip olmasına karşın yıllardır yağlı tohum ve bitkisel yağ açığı devam etmektedir. Bu açığı kapatmada önemli tek yıllık yağ bitkilerinden birisi de ketendir (Çopur ve ark. 2005).

Ketenin uygun zamanda ekilmesi yetiştiricilikte önemli bir faktördür. Özellikle ilk gelişme dönemlerinde bitkiler üzerinde kritik sıcaklıkların etkisini belirlemek açısından ekim zamanı önem taşır. Ayrıca ekim zamanının verimi önemli

derecede etkilediği, yağışa bağlı olarak verimin arttığı (Zubal 2001), yüksek sıcaklık ve gün uzunluğunun kuru madde oranını arttırdığı (McGegor 1960) belirlenmiştir.

Yağlık keten kurak bölgelere adapte olduğundan, karasal iklime sahip ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de benzer ekolojilerde ve yıllık toplam yağışı az olmasına rağmen Mayıs ve Haziran aylarında yağışın yeterli olduğu yerlerde başarılı bir şekilde yetiştirilme imkanına sahiptir. Orta Anadoluda tavında yapmak şartıyla (İncekara 1979) ve yazlık olarak ilkbahar geç donlarından etkilenmiyecek şekilde ekiminin yapılması gerekir. Çünkü yetiştirme dönemi boyunca karşılaşabileceği olumsuz hava şartları özellikle soğuk hava ve yağış azlığı keteni negatif yönde etkilemektedir. Orta Anadolu şartlarında kışlık olarak yetiştirmek kışın ekstrem geçebileceği yıllarda bir risk taşıtmaktadır ve ketenin bu durumlarda kışı geçirmesinin zor olduğu görülmektedir. Erken ekimle kıştan görebileceği zarar biraz azaltılabilirse de, zarar görmeden kıştan çıkmasının mümkün olmadığı görülmektedir. Bu tip ekstrem hava olaylarından dolayı, ketenin daha çok ılıman özellik gösteren yerlerde ve geçit bölgelerinde ekilmesinin, kıyı şeridinde ketenin kışlık olarak ekilebileceği ve vejetasyon süresinin de kısa olmasından dolayı günlük güneşlenme süresinin yüksek olduğu bölgelerde ara ürün olarak değerlendirilebilmesinin uygun olduğu görülmektedir (Yıldırım 2005).

Çok yönlü faydalanılabilen keten ile ilgili sürekli çalışmalar yapılmakta, bunlar içerisinde verim ve verim unsurlarına yönelik adaptasyon çalışmaları yanında yeni yağlık keten çeşitlerinin araştırılarak ürün desenine katılması ve en uygun ekim zamanının belirlenmesi de önem taşıtmaktadır. Bu çalışmada farklı yerlerden temin edilen yerli ve yabancı yağlık keten genotiplerinin Konya ekolojik şartlarında farklı ekim zamanlarında gösterdikleri gelişme, verim ve kalite özellikleri belirlenerek, bu özellikler arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkiler istatistiki analizlerle saptanarak, tarımsal özellikleri ortaya konmaya çalışılmış, bölge şartlarına uyum sağlayabilen, yüksek verimli çeşit ve populasyonlar Konya koşullarında yetiştirilmek üzere önerilerek, bu genotiplerin ülkemiz tarımına kazandırılması yanında, uygun ekim zamanının tespiti ile de yöre çiftçisi için tavsiyelerde bulunulması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. İklim İstekleri İle Keten Verim ve Kalitesi Arasındaki İlişkiler

Keten, iklim istekleri bakımından liflik ve yağlık olmalarına göre farklılık gösterir. Lif keteni nemli ve serin iklimlerde yetişmektedir. Yağ keteni ise lif ketenine göre kışa ve kurağa daha dayanıklı olup, yetiştirme periyotlarında daha yüksek sıcaklık ister. Ketende verim ve kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerden biri iklimdir. Ancak ışık, sıcaklık, yağış, nem ve rüzgar gibi iklim faktörlerinin bazılarını kontrol etme imkânı olmadığı için, yeni geliştirilen çeşitlerin yetişeceği ekolojik bölgenin özelliklerine uygun olması gerekmektedir. Bunun için çeşitlerin yetiştirilmesinde, yetiştirme tekniği ile iklim faktörlerinin de bir arada düşünülmesi gerekir.

Sıcaklığın verim ve kalite üzerine etkisini belirlemek amacıyla kontrollü koşullarda bir çalışma yapılmış, ketende olgunlaşma sırasındaki yüksek sıcaklıkların kapsülde tohum sayısı ve ağırlığını azalttığı, yağ oranı ve kalitesini de düşürdüğü tespit edilmiştir (Dybing ve Zimmerman 1965).

Bazzaz ve Harper (1976), ketende sera şartlarında iki farklı ışıklandırma ve üç farklı bitki sıklığı kullanarak yaptıkları çalışmada; bitki başına kapsül sayısını, tam ışıklandırma altında 4.7-37.0 adet ve % 50 ışıklandırmada 6.3-32.0 adet; kapsül başına tohum sayısını tam ışıklandırma altında 8.32-8.70 adet ve % 50 ışıklandırmada 4.57-8.09 adet; bitki başına tohum sayısını, tam ışıklandırma altında 40.9-311.0 adet ve % 50 ışıklandırmada 28.8-259.0 adet arasında tespit etmişlerdir. Tam ışıklandırma altında büyüyen bitkiler gölgede büyüyenlere göre daha kısa, ancak daha ağır olmuş, bitki sıklığı arttıkça kapsül ve olgun tohum sayısı azalmıştır. Araştırmada % 50 ışıklandırmada kapsül başına tohum sayısının düştüğü belirlenmiştir. Bitki sıklığı arttıkça bitki başına kapsül ve tohum sayısı azalmış, birim alandaki tohum sayısı ise artmıştır.

Martin ve ark.'na (1976) göre, keten Avrupa'da genelde sulanmadan yetiştirilir ancak bitkiler fide, çiçeklenme ve erken tohum gelişim dönemlerinde su stresine karşı oldukça hassastırlar.

Duke (1983), ketenin yaklaşık % 60-70 oranında bağıl neme ihtiyaç duyduğunu, çiçeklenme ve hasat için uzun bir olgunlaşma dönemi gerektiğine,

vegetatif dönemden sonra bitkide dallanma ve tohum üretimi için sıcak ve kuru havanın tohumun olgunlaşması için gerekli olduğuna, aşırı sulama, şiddetli fırtına veya rüzgarın uygun olmadığına dikkat çekmiştir.

Diepenbrock ve Iwerson (1989), ketende bitki sıklığı üzerine yaptıkları çalışmada; m²'de bitki sayısını 200-1600 adet arasında tutmuşlar, m²'de 200-400 adet bitki bulunduğunda kardeşlenmenin gerçekleştiğini tespit ederek, bitki sıklığı arttıkça bitkide yan dal sayısının (3.51-12.51 adet), bitki başına kapsül sayısının (13.12-3.38 adet) ve kapsül başına tohum sayısının (7.01-7.79 adet) azaldığını, bin tohum ağırlığının da 3.2-16.0 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Ketende geç zamanda yapılan sulamanın yeni dal ve yaprakların gelişmesine ve bunun sonucunda da düzensiz olgunlaşmaya neden olduğuna dikkat çekmişlerdir. Ketenin, düşük sıcaklıklarda ekilmesinin olumsuzluğunu fertil çiçek sayısını ve kapsülleri artırarak telafi etmeye çalıştığını belirtmişlerdir.

Kacar (1989), ketende toprak hazırlığı bakımından yağışın, çimlenme ve sürme açısından toprak ve hava sıcaklığının, önemli olduğunu kaydetmiştir.

Honermeier ve Titze (1991), ketenin genellikle Mart ayında, Nisanın ilk yarısında ve ana büyüme periyodu olan Mayıs-Haziran aylarında 100 mm'lik bir yağışa gereksinimi olduğuna değinmişlerdir.

Larsson (1992) tarafından İsveç'te 1987-90 yıllarında 1 lif ve 7 yağ keteni ile 4 farklı bölgede bir araştırma yürütülmüş, İsveç çeşidi olan Iduna kontrol olarak kullanılmıştır. Tohum verimi; yağış, ışık yoğunluğu ve kuraklığa bağlı olarak büyük değişiklik göstermiştir. Iduna'nın, dört yetiştirme yerinde 1987 ve 1990 yıllarında sırası ile ortalama verimleri 270 ve 280 kg/da olmuştur. Bin tohum ağırlığının yağlık ketenlerde lif ketenlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Casa ve ark. (1999), iklim koşullarının ketenin verim ve verim unsurları üzerine önemli derecede etkili olduğunu, sıcaklığın artması ile bitki gelişiminin ve bitkide su kullanımının azaldığını belirtmektedirler. Özellikle yağlık ketenin ılıman bölge bitkisi olduğunu ve orta soğuk şartlarda iyi yetiştiğini, çıkış zamanında görülebilecek düşük sıcaklıkların, bitkilerin zarar görmesinde başlıca neden olduğunu ifade etmişlerdir.

Yılmaz ve Kurt'a (2002) göre, günümüzde bitkisel üretimde ana hedef verimliliğinin artırılmasıdır. Verimliliği artırmak için verimi ortaya koyan

faktörlerin oluşum mekanizmalarını anlamak ve bunları kullanarak bitki büyüme ve gelişmesini düzenlenmeye yönelik çalışmalar yapmak gerekmektedir. Bir çok araştırmacı bitkilerdeki genetik, morfolojik ve fizyolojik olayları inceleyip, bitkilerdeki gelişmeleri kontrol altına alarak, ürün kaybının en aza indirilmesini, ürün artışının maksimum olmasını sağlayacak şekilde araştırmalar yapmaktadır. Bitkisel üretimde özellikle biyolojik verim ve bununla ilgili tohum verimi ve hasat indeksinin ortaya çıkmasında genetik potansiyel, yetiştirme tekniği ve çevre şartları gibi çok kompleks büyüme faktörleri etkilidir.

Kurt (2002), yetiştirilen bitki varyetelerinin genetik potansiyelinin değiştirilmesi ve geliştirilmesi için çeşitli yollar olduğunu, birim alandan elde edilen verimin artırılması için geliştirilen varyetelerin, o bitkinin yetişeceği ekolojik bölgeye adapte olması gerektiğini ve üretimin kontrol edilemediği ekolojik koşullarda da sahip olduğu genetik potansiyelinden dolayı sınırlı da olsa tatmin edici bir verim artışı sağlayabildiğini belirtmektedir.

2.2. Toprak İstekleri İle Keten Verim ve Kalitesi Arasında İlişkiler

Toprak yapısı, tekstürü, asitliği ve besin maddeleri bitkide çıkış, gelişme, verim ve kaliteyi etkileyen faktörlerdendir. Keten toprak istekleri yönünden fazla seçici olmamakla birlikte, iyi drenajlı, orta-ağır tekstürlü topraklarda en iyi şekilde yetişir. Özellikle killi pH'sı 6 civarında olan topraklar keten yetiştiriciliği için uygundur (Hocking ve ark.1987).

İncekara (1972) ve Kurt (2002), toprak isteği bakımından fazla seçici olmamakla beraber, ketenin en iyi gelişmeyi iyi drenajlı, orta ağır bünyeli (siltli-tınlı ve killi-tınlı) topraklarda gösterdiğini, tuzlu topraklara karşı kültür bitkilerinin büyük bir çoğunluğundan daha hassas olduğunu, toprak pH'sının 6'nın altına düşmesi halinde ketenin veriminin düştüğünü ifade etmişlerdir.

Ketenin tuza karşı duyarlı olduğu, iyi süzölmüş, pH 5-7 olan killi topraklarda iyi yetiştiği, çok hafif, çok verimli toprakları istemediği ifade edilmiştir (Duke 1983).

Toprağı fazla yormaması ve kendinden sonra gelen bitkiye iyi bir tarla bırakması, hem yazlık hem de kışlık olarak ekim nöbetinde yer alabilmesi, hasadının erken yapılması, ketenin ekim nöbetindeki önemini artırmaktadır. Birim alana

tavsiye edilen tohumluk miktarı yağlık tipler için 450-550 bitki/ m² ve lif tipleri için 1800-2000 bitki/ m² dir (Diepenbrock ve Pörksen 1992; Freer 1993).

Ketende önemli bir yağ asidi olan linolenik asit tuzluluk seviyesinin artmasıyla birlikte artmaktadır (Dubey ve ark. 2001).

Ketenin ekiminden önce toprak nemli değilse nemlendirilerek tava getirilmelidir, ekimden sonra ise özellikle ağır topraklarda sulama toprağın soğumasına ve toprak yüzeyinde kaymak tabakası oluşumuna neden olduğundan çıkışı olumsuz etkilemektedir (Anonymous 2008 a).

2.3. Ekim Zamanı İle Keten Verim ve Kalitesi Arasında İlişkiler

Ekim zamanı verim ve kaliteyi arttıran en önemli yetiştirme kriterlerinden biridir. Keten yetiştiriciliğinde erken ekim verimi arttırmaktadır, sulu şartlarda veya yağışın yeterli olduğu yerlerde 8.5-10.5 kg/da, yağışın yetersiz olduğu yerlerde ise 5-7 kg/da tohum atılması gerekmektedir (Delorit ve Ahlgren 1959).

İncekara (1979), yağ ketenlerinin kışa dayanıklı olduğuna, kışlık ve yazlık ekimlerin erken yapılmasının yüksek verim açısından gerekli olduğuna değinmiştir.

Dybing ve Lay (1981), Minnesota ve Kuzey Dakota'da, Nisan veya Mayıs başında ekilen ketende tohum veriminin (22-282 kg/da) yüksek bulunduğu, kışlık ekimlerde Arizona'da 439 kg/da, California'nın kuzey Devletleri'nde ise 246 kg/da tohum verimi alındığı tespit edilmiştir.

Hume (1982), Kanada'da Mayıs ayında yapılan ekimde, yazlık keten çeşitlerinin boylarının 45-90 cm ve yağ oranlarının % 37-45 olduğunu, erken ekimlerde ürün veriminin arttığını, ekimde kullanılan tohumluk miktarının 3.5-4.5 kg/da, veriminin de 81-109 kg/da arasında değiştiğini belirtmiştir.

Singh ve ark. (1985), 5 farklı ekim zamanı ve 3 kışlık çeşit ile yürüttükleri araştırmada; tohum veriminin 98.1-193.0 kg/da arasında değiştiğini, Ekim ayında erken yapılan ekimlerin tohum verimini arttığını, ekim zamanı ve çeşitler arasında önemli bir interaksiyonun bulunmadığını tespit etmişlerdir.

Yağ keteninde ortalama verim 190 kg/da, bitki boyu 60-75 cm, bitki başına kapsül sayısı 10-15 adet, kapsül başına tohum sayısı 6-8 adet olarak ifade edilmiştir. Ketende 9-13 cm sıra aralığında ve m²'ye 450-650 bitki olacak şekilde ortalama 7.2

kg/da tohum atılması ve ekimin Mart ortasından Nisan başına kadar yapılması gerektiği belirtilmiştir (Crowley 1988).

Santos ve Reis (1989), 3 keten çeşidinin (Dufferin, Linott ve Taperaju) sırası ile 26 Mayıs, 9 ve 23 Haziran (1982) ve 24 Mayıs, 7 ve 21 Haziran (1983) tarihlerinde ekimini yapmışlardır. Araştırmada 1982'de Linott'tan en fazla ürün alınmış (105.3 kg/da), 1983 yılında ise Taperaju ve Dufferin'den yüksek verim elde edilmiştir (sırası ile 111.3 ve 111.0 kg/da). Araştırmacılar birinci yılda en fazla ürünün geç Mayıs ve erken Haziran ekimlerinde olduğunu, fakat ikinci yılda böyle bir farklılığın göze çarpmadığını belirtmişlerdir.

Tomar ve Mishra (1989), Hindistan'da 1986-87 yıllarında yağmurlu koşullarda 6 keten çeşidi ile farklı ekim zamanlarında yürüttükleri çalışmada, 27 Ekim tarihinde yapılan erken ekimde en fazla verimi (123.6 kg/da) almışlardır.

Sonopov (1990), Beyaz Rusya'da 2 varyete üzerine yaptığı çalışmaya göre; erkenci çeşit olan Priziv 81'den 0.11 ton/da lif, 0.04 ton/da tohum veriminin alındığını ve büyüme periyotunun 68-80 gün arasında olduğunu, saplarından % 20.4 (yüksek kalitede) lif elde edildiğini belirtmiştir. Araştırmacı diğer bir varyete olan Tomskii 9'dan 0.15 ton/da lif elde edildiğine, büyüme periyotunun ise 70-83 gün olduğuna dikkat çekmiştir.

Honermeier ve Titze (1991), Almanya'da, 2 ekim zamanı (9 ve 21 Nisan), 2 N dozu (4 ve 8 kg/da) ve 4 ekim sıklığında (200, 400, 800 ve 1200 tohum/m²) yürüttükleri denemede ortalama tohum verimini 0.24 ton/da olarak bulmuşlardır. Araştırmacılar ekim sıklığının ketenin kullanım amacına göre değiştiğini, yağlık üretimler için 400-800 tohum/m², lif üretimi içinse 1000-2000 tohum/m² uygun olduğunu ifade etmişlerdir.

Uzun (1992), ekim zamanı ve sıklığının ketende verim ve verim öğelerine etkisini belirlemek üzere yürüttüğü denemede, birinci ekim zamanında (Mart) elde edilen değerlerin, ikinciden (Nisan) daha yüksek olduğu, bu nedenle ilkbaharda ekimin mümkün olduğu kadar erken yapılması gerektiği sonucuna varmıştır. Araştırmada; birinci (Mart) ve ikinci ekim zamanında (Nisan) sırası ile ortalama bitki boyu 39.4-51.8 cm, ilk dallanma yüksekliği 28.7-35.2 cm, m²'deki bitki sayısı 445.1-612.5 adet, bitki başına dal sayısı 5.8-8.4 adet, kardeş sayısı 1.2-1.7 adet, bitki başına kapsül sayısı 12.5-29.1 adet, kapsül başına tohum sayısı 7.3-8.1 adet, biyolojik verim

239.0-297.6 kg/da, sap verimi 181.0-217.5 kg/da, tohum verimi 59.1-79.9 kg/da, hasat indeksi % 25.0-27.1, bin tohum ağırlığı 6.0-6.1 g, yağ oranı % 47.8-48.1 olarak bulunmuştur.

Ketende verim üzerine çevresel faktörler yanında agronomik faktörlerin de etkili olduğu belirtilerek özellikle ekim ve çiçeklenme zamanlarına dikkat çekilmektedir. İtalya'nın güneyinde ve orta kesimlerinde ketenin sonbaharda ekilebileceği ve ketenin gelişme hızının ortalama hava sıcaklığı ile yakından ilişkili olduğuna işaret edilmektedir (D'Antuono ve Rossini 1994).

Dybing ve Grady'e (1994) göre, ketende 3 farklı ekim zamanında yapılan çalışmada çiçek oluşum hızı gözlemlenmiştir. Path analizinde; çiçek oluşum hızı, generatif dönem uzunluğu ve toplam çiçek üretiminin azot konsantrasyonu ile, vejetatif dönem uzunluğunun ise yaprak ve gövde oluşum hızı ile indirekt etki içinde olduğu ortaya çıkmıştır. Çiçek oluşum hızı; çiçeklenme zamanındaki büyüme ve hasatta elde edilen tohum verimi ile güçlü bir ilişki içerisinde olup, hızlı vejetatif büyümede de tersi bir etki olması olasılığı bulunmakta olup, bunlara benzer bir etki çiçeklenme dönemi uzunluğu ve toplam çiçek üretimi ile de ilişki içerisinde dir.

Qiang ve ark. (1996) tarafından Çin'de yeni bir keten çeşidi üzerine yapılan çalışmada, bitki boyu 60 cm ve tohumdaki yağ oranı % 40.7, lif oranı % 14-21 olarak belirlenmiştir. Araştırmacıların 6'dan fazla lokasyonda yürüttükleri denemelerin sonuçlarına göre, tohum verimi 72.9-142.5 kg/da arasında değişmiş ve kontrollerinden % 5.7-14.6 daha fazla bulunmuştur.

Kurt ve Leitch (1996), farklı zamanlarda uygulanan bitki büyüme düzenleyicisi bazı kimyasal maddelerin (klormequat ve etafon) keten tohumunun yağ oranına ve yağ asitleri içeriğine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; bitki büyüme düzenleyicisi olan kimyasal maddelerin tohumdaki yağ miktarına istatistiki anlamda bir etkisinin bulunmadığı, ancak yağ asitleri oranının etkilendiği belirlenmiştir. Ayrıca, tohumdaki yağ oranı ile oleik asit oranı arasında ve oleik ile linoleik asit oranı arasında istatistiki anlamda önemli ve negatif bir ilişkinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Kightley ve ark. (1999), İngiltere'de 1995-96 yıllarında kışlık ve yazlık yağlık ketenlerin verim ve verim potansiyelleri üzerine yaptıkları çalışmaya göre;

1995-96 sezonunda kışa dayanıklı iki ticari çeşit sonbaharda kontrollü parsellerde ekilmiştir. Yazlık olan yağlık ketenlerin sonbaharda kışlık olarak yetiştirilmiş, kıştan zarar gördükleri için çok düşük verim alındığı veya tamamen öldükleri tespit edilmiştir. Aynı şekilde kışlık çeşitler yazlık olarak ekilmişler ve orta seviyede bir verim vermişlerdir. Kışlık olarak sonbaharda ekilenlerin avantajı, kurak sezonda toprak neminden daha fazla yararlanabilmesi olarak açıklanmıştır.

Kenaschuk ve Rashid (1998), Kanada'da 1993-95 yıllarında yaptıkları geç ekim denemelerinde ortalama verimleri; AC Watson'da 157 kg/da, AC Linora'da 151 kg/da ve CDC Normandy 156 kg/da olarak bulmuşlardır.

Losavio ve ark. (1998) tarafından Güney İtalya'da yapılan çalışmada, sonbahar ve ilkbahar ekimlerinde 4 ve 8 kg/da N uygulanmış, verimin göstergesi olan keten sapları ve tohumları ekim zamanı ile birlikte gübre uygulamasından gözle görülür şekilde etkilenmiştir. Denemede kullanılan iki çeşitte bütün ölçüm parametrelerinde bir değişiklik görülmemiştir. Kuru sap ağırlığı sonbahar ekiminde 600 kg/da, ilkbahar ekiminde ise 150 kg/da olmuş, N'lu gübrelemelerin etkisinin sonbaharda ilkbahara göre daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Tazmanya'da sulu şartlarda kenevir ve keten üzerinde yapılan çalışmada; kenevir yazlık, keten yazlık ve kışlık olarak ekilmiş, bitki sıklığı, ekim tarihi ve sulama etkisi incelenmiştir. Ketenden m²'ye 1000 g sap ve 200 g tohum alınmış, en iyi sap ve tohum verimi sonbaharda yapılan ekimde elde edilmiş, ayrıca m²'de bitki sıklığı 1000 adetten fazla bulunmuştur (Lisson ve Medham 1998).

Otuz iki adet yağlık keten çeşidi ile 1984-86 yıllarında Puskin'de düşük ve yüksek ekim sıklığı (8-50 adet tohum/m) ile erken ve geç ekim (5-15 Mayıs - 4 Temmuz) yapılarak yürütülen denemede, her iki bitki sıklığında da bitki gelişimi istenen seviyede olmuş ancak geç ekimde (kısa yetiştirme şartlarında) yalnızca bir grup bitkide meyve teşekkülü tespit edilmiştir. Çeşit geliştirmek için ümit verici hatlar seçilmiştir (Chernomorskaya 1990).

Casa ve ark. (1999) tarafından İtalya'da yapılan çalışmada, ketende (*L. usitatissimum* L.) çevre faktörleri ile bitki sıklığının verim ve verim bileşenleri üzerine etkisi incelenmiştir. Ekim baharda yapılmış, iklim koşulları ve toprak tipinin tohum verimi üzerine çok, bitki sıklığı üzerine daha az etkili olduğu tespit edilmiştir. Seyrek ekimin bitki başına kapsül sayısını arttırdığı gözlemlenmiştir. Büyüme

boyunca yapılan gözlemlerde, seyrek ekimlerde birim yaprak verimliliği yüksek, sık ekimlerde ise (gölgelenme nedeniyle) az olmuştur. Tüm verim bileşenleri önemli ölçüde ekim yılındaki hava koşullarından etkilenmiştir.

Hassan ve ark. (1999), İngiltere’de ketende farklı ekim zamanlarının etkisini araştırmışlardır. Kök, gövde ve kapsül kuru ağırlığının 3. ekim zamanına (19 Nisan) kadar gecikmesi ile bir artış, fakat ekim zamanının daha fazla gecikmesiyle göreceli olarak bir düşüş olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca büyüme periyodu boyunca alınan kuru ağırlıkların, toplam gün sıcaklıkları ile yakından ilişkili olduğu, kuru ağırlıkların 3. ekim zamanında (19 Nisan) en yüksek seviyeye ulaştığı sonucuna varmışlardır.

Leto ve ark. (1996), İtalya’da yaptıkları çalışmalarında yıl x genotip, yıl x ekim zamanı, ekim zamanı x genotip ve yıl x ekim zamanı x genotip interaksiyonlarında bütün verim komponentlerini ele almışlardır. Genotipler arasında verim ve tohum/kapsül komponentleri dışında diğer bütün komponentlerde gözle görülür bir farklılık oluşmuştur. Ekim zamanı x genotip interaksiyonu bitki/m² ve fertil kapsül sayısında, yıl x genotip interaksiyonu ise bitki boyu, bin tohum ağırlığı ve fertil kapsül sayısında, yıl x genotip interaksiyonu tohum/kapsül ve yağ içeriği yönünden belirgindir.

Gilchrist ve Jack (2001), yapmış oldukları denemelerinde İngiltere’de yağlık ketenlerde yazlık ekimde geç hasadın sorun olduğunu belirtmişlerdir. Kışlık Oliver çeşidinde en yüksek verim erken hasatta alınmıştır. Bu çeşidin ekim zamanı, tohumluk miktarı ve azot uygulamalarına tepkisine bakılmıştır. Bu çalışmanın her iki yılda da zor iklim koşullarında sürdürüldüğü ve sonuçların (özellikle verimin) değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir. Eylül ayının son yarısında yapılan ekimde verimin optimum olduğu sonucuna varılmıştır. Erken ekimde düşük tohum sıklığının (400-600 tohum/m²) verimi yükselttiği, yüksek tohum sıklığının (600-900 tohum/m²) erken Ekim ayı için en uygun ekim sıklığı olduğu belirtilmiştir. Denemede verimde 50-100 kg/ha’lık bir artış sağlanmıştır. Verimin genellikle bütün denemelerde ve mevsimlerde değişkenlik gösterdiği, bu nedenle uygun agronomik tekniklerin bulunması için daha çok çalışma yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

Saeidi (2002), İran’da farklı ekim zamanlarının verim ve verim öğeleri ile yağlık ketenin olgunlaşması üzerine yaptığı çalışmada, ekim zamanları; 17 Ekim,16

Kasım, 15 Mart, 13 Nisan, 14 Mayıs, 13 Haziran ve 15 Temmuz olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda bitki başına kapsül sayısı, bin tohum ağırlığı ve tohum veriminin bütün genotiplerde ilk ekim zamanında (17 Ekim) yüksek, bu zamana ait ortalama tohum veriminin ise ikinci, üçüncü ve son ekim zamanlarına göre sırası ile 2,3 ve 8 kat fazla olduğu tespit edilmiştir. İkinci ekim zamanında (16 Kasım) düşük sıcaklıktan dolayı bir tehlike söz konusu olmamıştır. Tohum veriminde genotip ve ekim zamanının interaksyonu belirgin olarak bulunmuştur.

Siddique ve ark. (2002), keten tohumunun kalitesine ekim zamanının etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 01.03.1999 ve 07.06.1999 tarihleri arasında sekiz farklı tarihte ekim yapılmıştır. Araştırma sonucunda tohumların çimlenme yüzdesi % 94-99 arasında değişim göstermiştir. En son ekim tarihinde (07.06.1999) çimlenme yüzdesi düşmüş ancak bu çok büyük bir önem arz etmemiştir. Yaşlı tohumlarda çimlenme 1. ekimden 4. ekime kadar artmış, bundan sonra çimlenme gecikmiş ve azalmıştır. Taze tohumlarda çimlenme % 73-95 arasında değişmiş, 01.03.1999 ve 12.04.1999 ekim tarihleri arasında en yüksek tohum canlılığı 12.04.1999 ekiminde tespit edilmiştir.

Bozkurt ve Kurt (2004) tarafından yürütülen arazi denemesinde, Antares, Windemore, Sarı-85 keten çeşitlerinde 10, 15, 20 °C'de 3 farklı ekim sıcaklığının bitki verim ve verim unsurlarına etkisi incelenmiş, ortalama toprak sıcaklığının 20 °C olduğu ilk ekim zamanında; bitki boyu, bitkide kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı, bin tohum ağırlığı, bitkide tohum sayısı ve tohum verimi yönünden 15 °C ortalama toprak sıcaklığında ekilen ikinci ekime oranla daha yüksek olduğunu, ancak 10 °C'de sürme elde edilemediğini belirtmişlerdir. Çimlenme ve sürme açısından toprak sıcaklığının 20 °C'nin üzerinde olduğu sıcaklıkların daha düşük sıcaklıklara göre daha avantajlı olduğunu, bitki gelişimi verim ve verim unsurları açısından da 20 °C sıcaklığın uygun olabileceğini önermektedirler.

Siddique ve Wright (2004) tarafından yapılan çalışmada, bezelye ve keten tohumunda çıkış oranlarını tespit etmek için, 1 Mart 1999 ve 7 Haziran 1999 tarihlerinde ekim yapılmıştır. Her iki türde de geç ekimlerde bitki sayısı ve bin tohum ağırlığında düşüşe bağlı olarak tohum veriminde azalma gözlemlenmiştir. Keten, bezelyeye göre bu durumdan daha fazla etkilenmiştir.

Yıldırım (2005) tarafından 2002-2003 yıllarında yurt dışından getirilen 15 keten hattının performansını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada, hem kışlık hem de yazlık ekim yapılmıştır. Daha önceki çalışmalarda aynı lokasyonda aynı hatlar kışı geçirmesine rağmen 2002-2003 dönemindeki düşük sıcaklıklardan zarar görmüştür. Ketende dekara tohum verimi üzerine olumlu ve en yüksek korelasyonu biyolojik verim göstermiştir. Bu sonuçlara göre ketenin gelişimi iklim koşullarından, özellikle düşük sıcaklıklardan oldukça etkilenmektedir.

Bozkurt ve Kurt (2007 a), Samsun ekolojik koşullarında toprak sıcaklığı bakımından ekim zamanının, keten bitkisinin verim ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri saksı denemesinde Ekim 2003-Temmuz 2004 periyotları arasında ekim yapmışlardır. Araştırmada iki keten çeşidi (Antares ve Sarı-85) ve iki ekim zamanı (toprak sıcaklığının 20 °C olduğu 3 Ekim ve toprak sıcaklığının 15 °C olduğu 18 Kasım) kombinasyonu uygulayarak bitki boyu, bitkide kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı, bin tohum ağırlığı ve bitki başına tohum verimini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda Samsun ekolojik koşullarında kışlık ekim zamanının toprak sıcaklığının 20 °C civarında olduğu, Ekim ayının ilk yarısında yapılması gerektiği ortaya konulmuştur. Ayrıca ekim zamanının belirlenmesinde, çeşit faktörünün de dikkate alınması gerektiği kanaatine varılmıştır.

Yılmaz ve ark. (2007), Tokat ekolojik koşullarında yağlık keten çeşitlerinin performanslarını belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmayı kışlık (28 Ekim-7 Kasım) ve yazlık (12-16 Mart) olarak yürütmüşler, ancak kışın ekilen çeşitler kış mevsiminin düşük sıcaklıklarına dayanamadığından yazlık ekilen çeşitler değerlendirmeye alınmıştır. Araştırma sonuçları ele alınan çeşitlerin kış koşullarına dayanamamasından dolayı ilkbahar ekimleriyle yazlık üretimin yapılmasının uygun olduğunu ortaya koymuştur.

2.4. Morfolojik Özellikler ile Keten Verim ve Kalitesi Arasındaki İlişkiler

Ketende morfolojik özellikler başta çeşit olmak üzere, ekim zamanı, iklim ve yetiştirme tekniği gibi faktörlerin etkisi altındadır.

Culbertson'a (1954) göre, yağ keteni ıslahında bitki boyu uzunluğuna etkili olan kalıtsal özellikler birçok gen tarafından kontrol edilmektedir ve sarı tohumlu bitkiler kahverengi olanlara göre daha yüksek oranda yağ içermektedir.

Chow ve Dorell (1977), keten tarımında önemli bir yabancı ot olan yeşil kirpi darısının (*Seteria viridis* L. Beauv.) Trichloro asetik asit ile kontrolü üzerine yaptıkları üç yıllık araştırmada, üç keten çeşidini materyal olarak kullanmışlar, tohum veriminin yıla, muamele ve çeşitlere göre 66.1-162.2 kg/da, yağ oranlarının ise % 38.3-41.9 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Kenaschuk (1977), Kanada'da ıslah edilen Dufferin çeşidinde 3 yıllık tescil denemeleri sonucunda, ortalama verimin 161.4 kg/da, bitki boyunun 54 cm, bin tohum ağırlığının 5.4 g, yağ oranının % 42.1 olduğunu belirtmiştir.

Elsahookie (1978), sulu şartlarda farklı ekim sıklıklarının keten verim ve kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada, 3 kültür çeşidini 10, 15, 20, 25, 30 ve 35 cm aralıklarla dekara 4 kg tohum hesabı ile ekmiş, tohum veriminin 126-138 kg/da, bitki başına kapsül sayısının 6.3-8.7 adet, kapsül başına tohum sayısının 7.0-7.2 adet, bin tohum ağırlığının 7.8-8.0 g, yağ veriminin 51.9-57.0 kg/da arasında değiştiğini ve ekim mesafelerinin bu karakterlere bir etkisinin bulunmadığını bildirmiştir.

Gubbels (1978), Kanada'da çeşit ve bitki sıklığının ketenin agronomik karakterleri üzerine etkisini belirlemek için yaptığı çalışmada, üç kültür çeşidini m²'ye 100, 250, 400, 550, 700, 850 ve 1000 adet tohum hesabı ile 30 cm sıra aralığında ekmiş; bitki boyunun 51.3-71.1 cm, tohum veriminin 100-141 kg/da, m²'de bitki sayısının 55-770 adet, bitki başına dal sayısının 0.17-3.40 adet, bitki başına kapsül sayısının 10.4-43.4 adet, kapsül başına tohum sayısının 7.05-7.42 adet arasında değiştiğini, çeşit ve bitki sıklığı arasında interaksiyon oluştuğunu ve düşük bitki sıklığında dallanmanın daha fazla ve yatmanın daha az olduğunu tespit etmiştir.

İncekara (1979), lif ketenlerinde sap uzunluğunun 150 cm'ye kadar çıktığını ancak yetiştirme şartları ve çeşide göre ortalama 70-90 cm arasında değiştiğini, yağ ketenlerinde ise sap uzunluğunun 40-50 cm olduğunu bildirmektedir. Bitki

boylarının *L.typicum* var. *microsporum*' da 1.5 m, *L.typicum* var. *macrosporum*'da ise 90 cm, *L. altissium*' da 110-170 cm, *L. longicaule*' de ise 70-110 cm, bin tohum ağırlığının ise *L.typicum* var. *macrosporum*' da 3.4-5.3 g, *L.typicum* var. *macrosporum*'da 5.4-15 g arasında değiştiğine, ülkemizde yetişen ketenlerin bin tohum ağırlığının 4-10 g arasında olduğuna dikkat çekmektedir.

Ketende genel olarak çiçek, kapsül ve tohum büyüklüğü arasında sıkı bir korelasyon mevcuttur. Kısa boylu yağ keteni ile uzun boylu lif keteni arasında yapılan melezlemede: F₁ generasyonu orta boylu, F₂'de ise açılma meydana gelmiştir. Bitki boyu 3 polimer gen tarafından idare edilir ve uzun boyluluk, küçük tohumluluk ile korelatif bir değişim gösterir ve geriye melezleme ile bu korelasyon bozulur. Tohumlardaki yağ oranı, lif kalitesi ve lif içeriği birçok gene bağlı olup dış şartlar altında değişmektedir. Bitki boyu, çiçek rengi, kapsül ve tohum büyüklüğü gibi özelliklerin kalıtsal varyabilitesi çok geniştir (İncekara 1979).

Genellikle yağ bitkisi olarak yetişen keten tohumları, lif bitkisi olarak yetişenlere göre daha büyüktür (Green ve Marshall 1981).

Ketende tohum verimine ve tohum bileşimine etkili faktörler çok fazladır. Bunlar genetik ve çevre faktörleri olmak üzere iki grupta toplanabilir. Tohum bileşiminin ve verim yeteneklerinin değişkenliğini (varyabilite) saptamak için ekolojik yönden çok farklı yerlerde yürütülen keten denemelerinde; tohum veriminin değişimi çevre için % s = 28.79 - çeşitler için % s = 9.37, yağ içeriğindeki değişkenlik katsayıları çeşitler için % s = 1.80 - çevre için % s = 3.50, ham protein içeriğindeki değişkenlik katsayısı (CV) çevre için % s = 7.81 - kalıtıma göre % s = 1.90, linolenik asit içeriğindeki değişkenlik katsayısı çevre için %s = 3.66 - kalıtıma göre % s = 2.62, linoleik asit içeriği çeşitler için daha yüksek % s = 3.96 - çevre için daha düşük % s = 3.18 ve oleik asit içeriğindeki değişkenlik katsayıları çeşitler için % s = 8.49 - çevre için % s = 13.42 olarak bulunmuştur (İncekara ve ark. 1983).

Ülkemizde yetişen keten tohumlarında bin tohum ağırlığının 5.7-6.7 g, tohum boyunun 4.0-5.0 mm, yağ oranının % 38.1-41.5, protein oranının % 18-21; yurt dışında yetişen keten tohumlarında bin tohum ağırlığının 4.7-7.8 g, tohum boyunun 4.3-4.7 mm, yağ oranının % 37.1-42.0, protein oranının % 20-24 arasında olduğu belirtilmiştir (Pryde 1982; Yazıcıoğlu ve Karali 1983; Madhusudhan ve Singh 1983; Susheelamma 1987).

Thimmappa ve Radder (1983), Hindistan'da tohumluk miktarı ve sıra arası mesafenin sulu şartlarda yetiştirilen ketenin genetik performansı üzerine etkisini araştırmışlar; 1977-78 yıllarının kış sezonu boyunca sulu şartlarda yürütülen tarla denemelerinde, T-126 ve S-36 çeşitleri materyal olarak kullanılmış, 1, 2, 3 kg/da tohumluk miktarı ve 15, 22.5, 30 cm sıra arası mesafe ele alınmıştır. S-36 çeşidindeki tohum ve sap verimi T-126 çeşidine göre daha fazla olmuştur. En fazla tohum ve sap verimi 3 kg/da tohumluk miktarında, sıra arası mesafeye göre ise en fazla tohum ve sap verimi sırasıyla 86.9 kg/da ve 342.9 kg/da olup, 15 cm sıra arası mesafede elde edilmiştir. Araştırmacılar tohum verimi ile bitkideki tohum, dal ve kapsül sayısı arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu belirtmişlerdir.

Popa (1986), 5 yıl süre ile 2 farklı yağ keteni çeşidi ile sulu şartlarda ekim oranları üzerine yürüttüğü çalışmada, sıra arası 12.5 cm ve m²'ye 600-1000 adet olacak şekilde ekim yapmıştır. Tohum veriminin çeşitlere göre 125-185 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Awasthi ve ark. (1989) tarafından Hindistan'da azotlu gübrelemenin keten bitkisine olan etkisini incelemek için Rewa Araştırma Çiftliğinde yürütülen çalışmada, pH'sı 7.2 olan deneme toprağına, sıra arası 30 cm olacak şekilde ekimden önce 0, 1.5, 3.0 ve 4.5 kg/da N verilmiştir. Kapsül sayısı 23.6, 28.1, 31.2 ve 33.3 adet, tohum verimi 86.8, 101.4, 111.4 ve 124.6 kg/da, bin tohum ağırlığı 7.75, 8.16, 8.41 ve 8.58 g olarak bulunmuştur. Verim ve verim ögeleri, artan azotlu gübre dozu ile birlikte önemli derecede yükselmiştir.

Gubbels ve Kenaschuk (1989), 1985-87 yıllarında yürüttükleri araştırmada ketende bitki boyunu 71.6-73.4 cm, tohum verimini 110-124 kg/da arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Ekimde fazla tohum kullanılması, dallanmayı önler, bitki boyunu ve lif kalitesini artırır (Marshall 1990; Easson ve Long 1992).

Diepenbrock ve Pörksen (1992), Almanya'da 3 yıl boyunca 4 farklı lokasyonda, farklı tohum miktarı (m²'ye 200, 400, 800, 1200 tohum) ve farklı azot uygulamasının yağ ketenlerinde verim üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada en yüksek verim ılıman bölgelerde 0.3 ton/da ile, serin bölgelerde 400 m²/ tohum ve 8 kg/da azot ile en yüksek tohum verimi 0.24 ton/da alınmıştır. Yağlık

ketende m²'ye 200-400 tohum atılmasının kapsül ve tohum oluşumunda daha etkili olduğunu belirtmişlerdir

Özgüven ve Tansı (1992), Çukurova koşullarına uygun keten çeşitlerini belirlemek amacıyla 1988 ve 1989 yıllarında 10 keten çeşidini kullanarak yaptıkları çalışmada; bitki boyunu 81.2-111.9 cm, tohum verimini 114.1-175.9 kg/da, yağ oranını % 35.3- 44.7, kapsül sayısını 6.7-12.2 adet ve bin tohum ağırlığını 5.2-7.6 g arasında bulunduğu ve incelenen tüm özellikler bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların görüldüğü sonucuna varmışlardır.

Gilbertson (1993), yağ tipi ketenlerin boylarının 60-80 cm ve sap kalınlığının 5-6 mm, lif tipi ketenlerin boylarının 100-120 cm ve sap kalınlığının ise 5-6 mm arasında olduğunu tespit etmiştir. Lif ve yağ keteni formlarının bitki boyu, sap kalınlığı ve dallanma özelliği bakımından da birbirlerinden ayrıldığını, yağ tipi ketenlerin ortalama boylarının 60-80 cm ve sap kalınlığının 5-6 mm, lif tipi ketenlerin ortalama boylarının 100-120 cm ve sap kalınlığının ise 2-3 mm arasında olduğunu, kısa ve daha dik saplı formda oldukları için yağlık keten çeşitlerinin yatmadıklarından dolayı tohum verimlerinin daha fazla olduğunu ifade etmiştir.

Günel (1993), ketende çenek yapraklardan en uçtaki kapsüle kadar uzunluğu ifade eden bitki boyunun, yağ ketenlerinde 25-80, lif ketenlerinde 100-130 cm arasında değiştiğini belirtmiştir. Keten, yabancı otlarla rekabetinin zayıf olması nedeniyle, temiz olan tarlalarda en yüksek verimi sağlar. Bunun içinde en iyi gelişimi çapa bitkileri ve baklagillerden sonra gösterir. Keten mısırın ardından da iyi bir gelişme gösterir, iyi bir ekim sırası, baklagil-mısır-keten şeklinde olabilir. Soya fasulyesinden sonra ekilen keten, mısır ve yulaftan sonrakine göre daha iyi sonuç vermektedir. Besin elementleri yönünden toprağı yormaması nedeniyle, ekim nöbetlerinde iyi bir ön bitki durumundadır. Bu özelliğinden dolayı, keten ekimi, yarı nadas olarak nitelendirilir.

Gu (1994), Çin'de seleksiyonla elde edilen yeni bir çeşit olan Heiya 8 çeşidinin 80 günde olgunlaştığını ve boyunun 102.4 cm olduğunu belirtilmektedir. Sap veriminin 648.3 kg/da (434.4 kg/mu, 1mu= 0.067 ha), lif veriminin 100.6 kg/da (67.4 kg/mu) ve tohum veriminin 57.2 kg/da (38.3 kg/mu) ve sap, lif ve tohum verimlerinin diğer kontrollerden daha yüksek olduğunu belirtilmektedir. Heiya 8

çeşidinin kuraklığa toleranslı ve *Rhizoctonia soloni*'ye karşı mukavemetinin yüksek olduğuna değinilmektedir.

Ketende tohum verimine; ilk olarak bitki başına tohum ve sap verimleri, ikinci olarak bitki boyu ve buna bağlı karakterler, en son olarak da bitki başına dal sayısı ve bitki başına meyveli dal sayısının etkili olduğu ortaya çıkmıştır (Saad 1995).

Kurt (1996 a), İngiltere'de, 1991-1992 yıllarında Wales Üniversitesinde sera koşullarında 8 keten çeşidinde verim ve verim unsurlarını tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada, bitki boyunu 78.0-112.9 cm, bitki başına kapsül sayısını 40.3-73.7 adet, kapsülde tohum sayısını 4.4-7.4 adet ve bin tohum ağırlığını 5.1-9.2 g değerleri arasında tespit etmiştir.

Diri ve Arslan (1997), Ankara koşullarında Sarı-85 yağlık keten çeşidini kullanarak yaptıkları çalışmada, ortalama bitki boyunu 55.5 cm, ilk dallanma yüksekliğini 42.1 cm, kapsülde tohum sayısını 8.2 adet, tohum verimini 123.5 kg/da, bin tohum ağırlığını 6.9 g olarak bulduklarını ifade etmişlerdir.

Raghuwanshi ve ark. (1997) tarafından Hindistan'da 1997'de yapılan denemelerde, sulanan ketenlerde verimin % 96 arttığı gözlemlenmiştir. Genel olarak küçük işletmelerdeki verim artışı büyük işletmelerdekine göre daha yüksektir.

Foster ve ark.'nın (1998), sulamanın ketenin performansına etkisi üzerine yaptıkları araştırmada, su eksikliğinden bitki boyu, dallanma, kapsül sayısı, tohum ve sap ağırlığı görülebilir bir şekilde etkilenmiştir. Bununla birlikte çiçeklenme zamanında büyük oranda gerileme görülmemiştir. Bitki boyundaki ortalama düşüş (% 9.9), tohum ve saptaki kayıptan (% 21.0-77.6) daha az olmuştur. Araştırmacılar kısa ve erken çiçeklenen yağlık ketenlerin kuru çevrelerde iyi yetişebileceklerini, uzun ve geç çiçeklenenlerin ise suyu yeterli olan yerleri istediklerini ortaya koymuşlardır.

Gür (1998) tarafından Harran ovası susuz koşullarında 10 yağlık keten çeşitinde verim ve verim unsurlarını tespit etmek amacıyla yapılan çalışma sonucunda, bitki boyunun 67.8-81.8 cm, kapsül sayısının 16.4-22.2 adet, bin tohum ağırlığının 5.2-6.6 g, tohum veriminin 107.4-146.7 kg/da değerleri arasında değiştiği ve incelenen tüm özellikler bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların görüldüğü ortaya çıkmıştır.

Yıldırım (1998) tarafından ketende bitki başına tohum verimi, sap verimi, kardeşlenme, bin tohum ağırlığı, kapsül boyu, dal ve meyveli dal sayısı birinci ana bileşeni, bitki boyu, kardeşlenme, ilk dallanma yüksekliği, sap verimi, dal ve bitki başına meyveli dal sayısı ikinci ana bileşeni, sap verimi, bitki boyu, ilk dallanma yüksekliği, tohum verimi ve kapsülde tohum sayısının ise üçüncü ana bileşeni oluşturan karakterler olduğu belirlenmiştir. Ele alınan karakterlerden bitki boyu, ilk dallanma yüksekliği, bitki başına dal sayısı, bitki başına meyveli dal sayısı, tohum verimi ve sap verimi açısından büyük bir varyasyonun olduğu tespit edilmiştir.

Amer ve ark. (1993), gama ışınlarına maruz kalan bazı keten mutantları ile yapmış oldukları araştırmalarında, bitki başına tohum verimi ile bitki başına yağ verimi ve bitki başına kapsül sayısı arasında pozitif ve oldukça önemli bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Akçalı Can (1999), 16 keten çeşidi üzerinde yaptığı araştırmada, genotiplerin tohum verimini 235-140 kg/da arasında tespit etmiştir. Bornova koşulları için yüksek tohum verimine sahip *L. U. Medithernareum* (235.4 kg/da) ve Maroc SM (234.4 kg/da) genotiplerini önermiştir. İncelenen genotiplerde yağ oranını % 47-41, protein oranlarını % 24-19 olarak bulmuştur.

Atakişi (1999), en yüksek yağ oranının (% 45-50) Hindistan'da yetiştirilen sarı renkli keten tohumlarından elde edildiğini, yağ oranı ve kalitesi bakımından bu renge sahip tohumların kahverengi renkli keten tohumlarından daha üstün olduğunu belirtmiştir.

Geleta (1999), Batı Etyopya'da 1988'de 4 keten varyetesi (CI1525, Chilalo, CI1652, Belay 96) ile 3 lokasyonda çalışmış, bütün lokasyonlarda Belay 96'dan 52.1 kg/da ile en fazla verim elde edilmiş, bunu 45.9 kg/da ile CI1652 izlemiştir.

Tian ve ark. (2000) tarafından yapılan çalışmada, Çin'de ıslah edilen yerli keten çeşidi Shuangya 7 nin gövde, lif ve tohum verimleri sırası ile 583.2, 66.4 ve 49.3 kg/da olarak bulunmuştur ve bu değerlerin kontrollerine göre sırası ile % 10.23 ve % 22.5 daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Vejetasyon süresinin Kuzey Çin'de 74-75 gün, optimum ekim zamanının 28 Nisan-5 Mayıs ve ekim sıklığının ise 2000-2200 tohum/m² olduğu belirtilmektedir.

Akçalı Can ve ark. (2001), 21 keten çeşidi üzerinde yaptıkları denemede en yüksek tohum verimini *L.U. Meditherraneum* (139 kg/ da) ve Mikael (128.4 kg/da)

çeşitlerinden tespit etmişlerdir. En yüksek bin tohum ağırlığı *L.U. Meditherraneum* (10 g) ve Maroc SM (9.2 g), m²'deki bitki sayısı en fazla Barbara (240 adet) ve *L.U. Elegans* (224 adet), en yüksek kapsül sayısı Mc Gregor (32.9 adet/bitki) ve Mikael (29.9 adet/bitki), en uzun bitki boyu ise DH-57-1 (72 cm) ve Crystal (71.8 cm) çeşitlerinden elde edilmiştir.

Karaaslan ve Tonçer (2001), Diyarbakır koşullarında 1997-1998 yıllarında 11 farklı keten çeşidini kullanarak kışlık olarak yürüttükleri çalışma sonucunda; bitki boyunun 52.1-64.3 cm, dal sayısının 4.3-6.6 adet, kapsül sayısının 23.9-45.4 adet/bitki, tohum veriminin 32.6-53.6 kg/da, bin tohum ağırlığının 2.9-5.0 g ve yağ oranının % 30-36 değerleri arasında değiştiğini, ayrıca tohum verimi, bin tohum ağırlığı ve yağ oranı bakımından çeşitler arasında önemli farklılık görüldüğünü bildirmişlerdir.

Lisson ve Mendham (2001) tarafından Tazmany'a'da yapılan denemede, lif keteninde m²'den 1000 g sap ve m²'den 200 g tohum elde edilmiştir. Yine en uygun ekimi saptamak için 8 ketende yapılan araştırmada atılan tohum miktarına bağlı olarak sonbahar ekiminden (m²'de 1200 bitki) en fazla verim alınmış, ancak m²'de 1000 bitkinin bulunmasının verim açısından daha uygun olduğu belirlenmiştir.

Akçalı Can ve ark. (2003) tarafından 12 keten genotipinde yapılan denemede, en yüksek verim 210 kg/da ile 3036/95 çeşidinden, en yüksek bin tohum ağırlığı 10.8 g ile *L.U. Mediterraneum*'dan, m²'de bitki sayısı en yüksek 256 adet ile 3036/95 çeşidinden, en fazla kapsül sayısı 29 adet/bitki ile 3006/95 çeşidinden, kapsüldeki tohum sayısı en fazla 7.5 adet ile 2132/95 çeşidinden, en yüksek bitki boyu ve teknik sap uzunluğu sırasıyla 78.0 cm ve 61.4 cm ile Maroc SM'den elde edilmiştir.

Keten ekiminde tohum sıra aralığı 9-12 cm ve ekim derinliği 1.5-2.5 cm arasında olmalı, kuru toprakta daha derine ekim yapılmalıdır (Anonymous 2004).

Kurt ve ark. (2004) tarafından Türkiye'nin tek yıllık keten türleri üzerine yapılan çalışmada, *L. bienne* Miller türünde; bitki boyunun 27 cm, yan dal sayısının 6 adet, bitki başına kapsül sayısının 18 adet, kapsülde tohum sayısının 7 adet, bin tohum ağırlığının 3.3 g, *L. corymbulosum* Reichb türünde; kapsüllerin 2.26-3 mm, bitki boyunun 31 cm, yan dal sayısının 5 adet, bitki başına kapsül sayısının 30 adet, kapsülde tohum sayısının 7 adet, bin tohum ağırlığının 3.3 g, *L. nodiflorum* L. türünde; bitki boyunun 31 cm, yan dal sayısının 10 adet, bitki başına kapsül sayısının 27 adet, kapsülde tohum sayısının 5 adet, bin tohum ağırlığının 3.3 g, *L. tmoleum*

Bioss türünde; bitki boyunun 18 cm, yan dal sayısının 7 adet, bitki başına kapsül sayısının 17 adet, kapsülde tohum sayısının 5 adet, bin tohum ağırlığının 1.6 g, *L. trigynum* L. de kapsüllerin 2-2.85 mm, bitki boyunun 34 cm, yan dal sayısının 3 adet, bitki başına kapsül sayısının 35 adet, bin tohum ağırlığının 3.3 g, *L. usitatissimum* L. de bitki boyunun 84 cm, yan dal sayısının 3 adet, bitki başına kapsül sayısının 61 adet, kapsülde tohum sayısının 8 adet, bin tohum ağırlığının 6.3 g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Çopur ve ark. (2005), Harran ovası koşullarında keten bitkisinde tohum verimi ile verim unsurları arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkileri korelasyon ve path analizi ile saptamak amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda; tohum verimi ile bin tohum ağırlığı (0.346**), bitki boyu (0.401**), kapsül sayısı (0.797**) ve dal sayısı (0.271*) arasında, bin tohum ağırlığı ile kapsül sayısı (0.295*) arasında, bitki boyu ile kapsül sayısı (0.365**) arasında, kapsül sayısı ile protein oranı (0.375*) arasında, yan dal sayısı ile kapsülde tohum sayısı (0.376**) arasında ve protein ile yağ oranı (0.562**) arasında istatistiki yönden önemli ve olumlu; bin tohum ağırlığı ile kapsülde tohum sayısı (-0.268*) arasında ve bitki boyu ile yağ oranı (-0.287*) arasında ise istatistiki yönden önemli ancak olumsuz yönde bir ilişki saptamışlardır. Bin tohum ağırlığı, bitki boyu, kapsül ve yan dal sayısının tohum verimine doğrudan etkili olduğunu saptamışlardır. Verilere göre tohum verimi yönünden yapılacak seleksiyon çalışmalarında, kapsül sayısının birinci derecede, bin tohum ağırlığı, bitki boyu ve yan dal sayısı özelliğinin ise ikinci derecede göz önünde bulundurulması gerektiği sonucuna varmışlardır.

Kurt ve ark. (2006), Samsun ekolojik koşullarına uygun kışlık keten çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; bitki boyu, bitkide kapsül, kapsülde tohum, bitkide tohum sayısı, bin tohum ağırlığı, yağ oranı ve verimi ele almışlardır. Yapılan çoklu karşılaştırmalar sonucunda; mevcut çeşitler arasında bitki boyu hariç, istatistiki anlamda farklılık olmamasına rağmen Antares ve Bionda çeşitlerinin diğer çeşitlere göre Samsun ekolojik koşulları için daha uygun oldukları belirlenmiştir.

Tunçtürk (2007), Van ekolojik şartlarında iki yıl süre ile 11 keten çeşidinde yaptığı denemede, her iki yılda da incelenen özellikler bakımından keten çeşitleri arasında istatistiki anlamda önemli farklılığın bulunduğunu saptamıştır. En yüksek tohum veriminin Linda (141.7-149.0 kg/da) ve Norman (128.7-132.7 kg/da)

çesitlerinden elde edildiği, bu çesitlerin yanı sıra Atalanta ve Sarı-85 çesitlerinin de ümit vadeden çesitler olduğu ifade edilmiştir.

Yılmaz ve ark. (2007) tarafından Tokat ekolojik şartlarında 2002-2003 yılları arasında yürütülen çalışmada, iki yıllık ortalama olarak çesitlere göre dekara tohum verimlerinin 132.7 kg (Mureş) ile 210.0 kg (Florinda) arasında değiştiğini, Türkiye'nin tek tescilli çesiti olan Sarı-85'ten 157.1 kg/da verim alındığını belirtmektedirler. Çalışmada Floriana (200.3 kg/da) ve Atalanta (199.3 kg/da) çesitlerini yüksek verimli çesitler olarak tespit etmişlerdir.

Keten tahıllardan özellikle mısırdan sonra ekilebilir. Baklagillerden sonra da ekilebilmesine karşın, *Rhizoctonia* hastalığı problem olabilir. Patates ve şeker pancarından sonra ekilmesi, toprak gevşekliği ve *Rhizoctonia* hastalığına neden olduğu için önerilmemektedir. Kolza ve hardal saplarındaki toksik bileşiklerden dolayı, bu bitkilerden sonra keten ekimi Kanada'da başarısız olmuştur. Ayrıca yapılan çalışmalar, buğday ve arpa anızına ekilen ketenin, kolza, keten ve yulaf anızına ekilenden daha yüksek verim alındığını göstermiştir. Ketenden sonra ekimi en kabul edilebilir bitki buğdaydır, arpa da keten anızında iyi performans göstermektedir (Anonymous 2008 a).

Derine ekilen keten tohumlarının çıkışı daha az olacağından verim düşük olmaktadır. Ancak kurak koşullarda 4 cm den biraz daha derine ekilebilir. ABD'de yapılan çalışmalarda iyi hazırlanmış bir tarlada ekim derinliğinin 1.25-2.5 cm arasında olması gerektiği sonucuna varılmıştır (Anonymous 2008 c).

Yıldırım ve Arslan (2009) tarafından 1996 yılında 215 adet keten çesit, hat ve populasyonlarının bazı bitkisel özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan araştırmada, elde edilen ortalama bitki boyu 62.9 cm, kardeş sayısı 1.2 adet, teknik sap uzunluğu 45 cm, kapsül eni 6.7 mm, kapsül boyu 7.1 mm, tohum sayısı 9.7 adet ve bin tohum ağırlığı 4.7 g olarak tespit edilmiştir.

2.5. Yetiştirme Şartları İle Yağ Asitleri ve Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Ketende protein ve yağ oranı, yağ asitleri kompozisyonu gibi kalite özelliklerine başta genetik faktörler olmak üzere iklim koşulları, ekim zamanı ve yetiştirme teknikleri oldukça etkilidir.

Keten yağında kalite özelliklerine etkili olan faktörler üzerine yapılan çalışmada; bitkisel yağların yemeklik kalitesinin, çoklu genler tarafından kontrol

edilen yağ asitleri kompozisyonuna ve iyot değerine bağlı olduğu belirtilmektedir (Culbertson 1954).

Yağ bitkilerinin yağ asitleri kompozisyonu sürekli sabit değildir ve çeşitli fizyolojik, ekolojik ve kültürel faktörlerin etkisi ile değişebilmektedir. Bir çok yağ bitkisinde yağ asitlerinin başta sıcaklık olmak üzere çeşitli iklim koşullarına duyarlı olduğu saptanmıştır (Genter ve ark. 1957; Zimmerman ve Klosterman 1959; Knowles 1972).

Yermanos (1966), 43 keten (*Linum*) türünde yaptıkları yağ analizleri sonucunda, yağ asitleri içeriği açısından büyük varyasyon saptamıştır. Araştırmacıya göre türler, tohum yağ içeriği açısından temel olarak iki farklı gruba ayrılabilirler: 1- Yüksek linolenik, düşük linoleik ve düşük oleik asit içeriği, 2- Yüksek linoleik, düşük linolenik ve düşük oleik asit içeriği. İyot sayısı ve linolenik asit içerikleri arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. Linolenik ve linoleik asit içerikleri arasında ise negatif korelasyon mevcuttur.

Yermanos ve ark. (1966) tarafından yapılan çalışmada, 34 yabancı keten türünde yağ asitlerinin içerikleri belirlenmiştir. Bu türlerde bulunan yağ asitlerinin aynısı kültür formlarında da bulunmuştur. Yabancı türlerdeki yağ asitlerinin yapısındaki varyabilite, elde edilen 256 kültür formundan daha fazla bulunmuştur. Genellikle yabancı çeşitler yüksek linolenik asit içeriğine sahiptirler.

Bir yağın kalitesi endüstride kullanılmasını belirleyen yağ asiti bileşimine bağlıdır (Sreenivasan 1968).

Yağ asitleri iklim ve yetiştirme şartlarından etkilenmektedir. Kurak iklimde, yüksek kireç ve fazla sülfat gübrenmesinde doymamış yağ asitlerinin oranı düşer, doymuş yağ asitlerinin oranı artar. Ayrıca tohum gelişimi ve olumu sırasında soğuk hava ve fazla nem yağda iyot sayısını yani doymamış yağ asitlerinin oranını yükseltmektedir. Yüksek azot linoleik asit miktarını azalttığından boyacılık bakımından yağ kalitesi olumsuz etkilenmektedir. Doymamış yağ asidi (palmitoleik, oleik, linolenik, linoleik) miktarının artması yağın kuruma vasfını yükseltir. Linoleik ve linolenik yağ asidi ne kadar çok olursa iyot sayısı o kadar yükselir ve yağlı boyanın kuruma kabiliyeti de o kadar çabuklaşır. Ekstraksiyonla elde edilmiş keten yağında iyot sayısı 160-200 arasında değişir. Yemelik yağlarda ise fazla miktarda

doymamış yağ asidi bulunması sakıncalıdır. Bu nedenle linolenik asit miktarı % 3 sınırında olmalıdır (İncekara 1979).

Green ve Marshall (1981), incelediği 214 keten varyetesinde hem varyeteler arasında, hem de varyetelerin kendi içlerinde yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonu bakımından önemli varyasyonlar belirlemiştir. Araştırmada, varyeteler arasında oleik asit içeriği % 13.3-25.2, linolenik asit içeriği % 45.5-64.2 arasında değişmiştir.

Duke (1983) tarafından Nijer orjinli keten tohumlarında yapılan araştırmada, yağ asiti oranlarının % 5.0-8.4 palmitik, % 2.0-4.9 stearik, % 31.1-38.9 oleik ve % 51.6-54.3 linoleik arasında değiştiğini belirtmektedir. Ketende tohum veriminin hektara 1000-4000 kg, yağ verimlerinin ise hektara 1500 kg olduğunu belirtilmektedir. Araştırmacı, keten tohumlarını % 34-37 yağ içeriği ile motor yakıtı olmaya aday göstermiştir. Birçok araştırmacı tarafından keten yağının makine testlerinde bazı sorunlara yol açması sebep gösterilerek motor yakıtı olması reddedilmiştir. Ayrıca keten tohumlarında % 15 zank ile birlikte balmumu, reçine, şeker, fosfat, asetik asit, HCN ve küçük bir miktar glikozit ve linamarin bulunur. Olgunlaşmamış tohumlar ile çiçekler % 0,69 HCN içerdiğinden (yarım kilo) çiçeği hayvan ölümlerine neden olur.

Sekin (1983), çevre faktörlerinin yağın miktar ve kalitesini etkilediğine, bu etkinin çiçeklerin döllmesi ile tohumun maksimum kuru ağırlığa ulaşmaya kadar geçen dönem içerisinde olduğuna değinmiştir. Bütün yağlı tohumlarda optimum sıcaklığın üzerinde toplam yağ ve yağ asitlerinin miktarları azalttığını, olgunlaşma sırasında değişik sıcaklıkların keten bitkisinin yağ içeriği üzerine etkili olup, 10 °C'da % 46.6, 16 °C'da % 43.1, 21 °C'da % 40.3, 26.5 °C'da % 35.1 olduğunu belirtmiştir. Ayrıca ketenin subtropik bölgelerde yağ bitkisi olarak önemli rol oynadığına ve yeni bitkisel hammadde kaynağı arayışında olan ılıman bölgelerde de ekonomik önem kazanacağına değinmiştir. Ketenin içerdiği yağ asitlerinden bir bölümünün yemeklik yağlarda bulunmasının arzulanmadığını, iki ve daha çok çift bağa sahip yağ asitlerinin kolayca okside olarak yağların bozulduğunu, yüksek oranda linoleik ve linolenik asit içeren yağların stabiliteleri çok düşük olduğunu ve yağa kötü bir koku kazandıracağını ifade etmiştir.

Green'e (1986) göre, keten yağı sahip olduğu yüksek linolenik asit içeriği (%45-65) yüzünden yenilebilir yağ olarak kullanılmaya uygun değildir. Bu doymamış yağ asidi kolayca okside olduğundan keten yağına çabuk kuruma özelliği verir. Soya fasulyesi yağında linolenik asit içeriğine bağlı olarak yapılan araştırmalar iyi bir koku stabilitesi için linolenik asit içeriğinin % 1'in altında olması gerektiğini göstermiştir. Bundan dolayı keten yağının yenilebilir yağ üretimine uygun olabilmesi için linolenik asit içeriğinde büyük bir azalma gerekmektedir. Soya fasulyesi ve kolzada, hidrojenasyon uygulamasıyla linolenik asidin daha stabil ve daha az doymamış yağ asidi haline dönüştürülmesi mümkün olabilmektedir. Buna karşın bu prosedür, yüksek maliyeti ve beslenme açısından istenmeyen bir diğer koku bozucu faktör olan iso-linoleik asidin üretilmesine neden olması açısından, keten yağının linolenik asit içerik değerinin düşürülmesinde kullanılmamaktadır. Keten yağının yenilebilir yağ olarak kullanılabilmesinin daha tatminkâr ve daimi bir yolu, linolenik asidin genetik yollarla yok edilmesidir. Bunun için yapılan çalışmada mutant genlerin bir araya getirilmesiyle indirgenliğin teşvikinin belirlenmesi amacıyla düşük linolenik asit içeren iki keten mutanti melezlenmiştir. F₂'de hem linolenik (% 1.2-36.6) hem de linoleik (% 14.7-55.2) asit için oldukça belirgin bir transgression gözlemlenmiştir. Bu iki özellik arasında da kuvvetli negatif bir korelasyon ($r = -0.97$) saptanmıştır. Homozigot F₂ bitki mutasyonlarında çok düşük linolenik asit (% 2) ve çok yüksek linoleik asit (% 46) seviyelerine sahip olmuşlardır. Yemelik yağlarda linolenik asit miktarı % 1'in altında olmalıdır. Her ne kadar çeşitli ıslah teknikleri kullanılarak (mutasyon) linolenik asit oranı düşük keten çeşitleri geliştirilmiş ise de, % 0 linolenik asit oranı ihtiva eden keten çeşiti henüz geliştirilememiştir.

Lay ve Dybing (1989), olgun keten bitkisinin yaklaşık % 25 tohum, % 75 sap ve yaprak ihtiva ettiğini belirtmektedirler.

Plenies ve Friedt (1989), kuzey enlemlerden güney enlemlerine doğru inildikçe stearik ve oleik asit oranının arttığını, palmitik ve linoleik asit oranının azaldığını tespit etmişlerdir.

Keten yağı yaklaşık % 50-55 linolenik, % 15-20 oleik, % 10-15 linoleik, % 5-6 palmitik ve % 4-5 stearik asit ihtiva eder (Röbbelen ve ark. 1989).

Hettiarachchy ve ark. (1990), 11 keten çeşitinde yaptıkları araştırmada keten tohumu bileşimlerini tespit ederek; % 31.9-37.8 yağ, % 26.9-31.6 protein ve % 4.6-

6.3 palmitik, % 3.3-6.1 stearik, % 19.3-29.4 oleik, % 14.0-18.2 linoleik, % 44.6-51.5 linolenik asik içerdiğini belirtmişlerdir.

Linola'dan elde edilen sarı tohumlu 2 farklı çeşit üzerinde çalışan bir başka araştırmacı da ketenden elde edilen yağın bileşimleri açısından ayçiçeği yağına eşit hatta ondan üstün olduğunu belirtmiştir (Ralp 1992).

Ntiamoah ve ark. (1995), doymuş bir yağ asidi olan palmitik asit (16:0), margarin ve diğer yağ ürünlerinin üretiminde önem taşıdığına değinmişlerdir. Bir keten mutantında (E67), yüksek palmitik asitin kalıtımını ve diğer bir mutantta (E1747), düşük linolenik asit özelliğiyle bu yüksek palmitik asit özelliğinin birleştirilmesinin mümkünlüğünü belirlemek için yaptıkları çalışmada, kullanılan her iki mutant Mc Gregor çeşidinden elde edilmiştir. E67 mutantı ayrıca, yüksek seviyede palmioetik aside maruz bırakılmıştır. E67xMc Gregor ve E67xE1747'nin resiprokal melezlemeleri yapılmıştır. F1, F2 ve geri melez populyasyonlarının yağ asidi analizleri, E67'de yüksek palmitik ve palmioetik asit özelliğinin bir tek aditif genin peliotropik etki ile kontrol edilebildiğini göstermiştir. E1747 mutantında, linolenik asit eksikliğini kontrolünün iki bağımsız resesif gen tarafından olduğunu bu çalışma göstermiştir. Bu iki genden hiçbiri yüksek palmitik asit lokusuna bağlanmamış, E67 ve E1747'nin mutant özelliklerinin kombinasyonu bu yüzden mümkün olmuştur. Kantitatif ¹H-nükleer magnetik rezonanz analizi, E67'de mutant allelin yağ içeriğine etkide bulunmadığını, fakat E1747'de bunun görüldüğünü gösterilmiş, fitotron koşullarında ~100g kg⁻¹ lik bir artış gözlenmiştir.

Carter'a (1993) göre, ketenden elde edilen sapın % 20'si liftir. Tohumun yağ oranı, keten çeşitlerine bağlı olarak % 35-45 arasında değişmektedir. Ayrıca tohum % 35 kabuk, % 28-30 protein, % 6 mineral madde ve kül ihtiva etmektedir.

Düşük linolenik asit ihtiva eden çeşitlerin geliştirilmesi çalışmalarında önemli mesafeler alınmıştır. Bu çalışmaların sonucunda "Linola TM-947" adıyla linolenik asit oranı düşük ilk keten çeşidi Kanada'da geliştirilmiş ve bitkisel yağ elde etmek amacıyla yetiştiriciliğine başlanmıştır (Dribnenki ve Green 1995).

Güney enlemlerine doğru inildikçe artan sıcaklık bitkilerde linoleik asit oranını azaltıp, oleik asit sentezini arttırmaktadır (Baydar 1996).

Gusta ve ark. (1997), yedi tekstil keteninde, genç bitki evresinde 5 °C'lik bir soğuk uygulamasının etkilerini, çiçeklenme süresi, randıman, yağ kalite ve kantitesini

incelemişlerdir. Buna göre, 3 günlük bir soğutma Dufferin, Mc Gregor ve Norlin çeşitlerinde, 5 günlük bir soğutma Andro ve Noralta çeşitleri hariç bütün çeşitlerde çiçeklenmeyi geciktirmiştir, 7 günlük soğutma ise sadece Mc Gregor, Norlin, Norman ve Vimy çeşitlerinin tohum randımanını azaltmıştır. Yine çiçeklenme devresinde 40 °C'lik bir sıcaklık zorlamasının yağ ve randıman kompozisyonu üzerine etkileri aynı 7 çeşit için incelenmiştir. 3 günlük sıcaklık baskısı Norman tohumlarında randıman düşüklüğüne neden olurken, 5 günlük bir baskı Mc Gregor ve Noralta hariç bütün çeşitlerde tohum randımanında düşmeye neden olmuştur. Yağ kompozisyonu sıcaklık baskılarıyla etkilenmemektedir. Bütün bu sonuçlar sıcak ve soğuk stresine toleransta tekstil ketenleri arasında genetik varyabilitenin olduğunu ortaya koymuştur.

Vaisey-Genser ve Morris (1997), keten tohumlarında % 35-40 yağ bulunduğunu, bu yağın % 9'unun doymuş, % 18'inin tekli doymamış ve % 73'ünün çoklu doymamış (% 57'si linolenik, % 16'sı linoleik) yağ asitlerinden oluştuğunu belirtmektedirler.

Baydar ve Turgut'a (1999) göre, güney enlemlerine doğru inildikçe artış gösteren sıcaklıklar, bitkileri daha az linoleik fakat daha çok oleik asit sentezine teşvik etmektedir. Araştırmacılar ketenin de dahil olduğu bir çok yağ bitkisi üzerine yaptıkları çalışmada yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonları bakımından türe özgü karakteristik farklılıklar bulmuşlardır. Aynı bitki üzerindeki meyvelerin hepsinin aynı kompozisyonlarda yağ asitleri içerdiğini, bitkinin bütün meyvelerinde aynı gen veya genlerin kontrolü altında sentezlendiğini, buna rağmen bitki içinde beklenenden farklı olarak tek bir bitkinin her bir meyvesinde, hatta her bir meyvenin farklı pozisyonlarındaki tohumlarında farklı bir yağ asidi oranıyla karşılaşılabilirdiğini belirtmektedirler. Çalışmada keten yağ asitlerinin oranlarını; % 0.14 miristik, % 5.68 palmitik, % 0.09 palmitoleik, % 3.69 stearik, % 13.76 oleik, % 12.23 linoleik, % 64.25 linolenik olarak tespit etmişlerdir.

Keten yağının östrojene bağlı kanserlerde muhtemel önleyici rollerinin olduğu düşünülmektedir. Klinik çalışmalarda keten tohumu destekli gıdaların kanser ve lupus nephritis gibi hastalıkları başarıyla tedavi ettiği gözlenmiştir. Keten yağı, kandaki trigliserid miktarını azaltmakta ve atardamarlarda kan akışını düzenlemektedir. Eklem romatizmasındaki yararlı etkilerinin keten yağında yüksek

oranda bulunan alfa linolenik asit (ALnA) ve sekoizolarisirezinol'den ileri geldiği sanılmaktadır (Oomah ve Mazza 2000).

Keten tohumları % 17-32 protein, % 23-40 besinsel liflerle lignanlar ve bazı minerallerce zengin bir içeriğe sahiptir (Payne 2000; Johnson ve ark. 2002).

Biswas ve ark. (2001), bazı yağlı tohumların biyokimyası üzerine yaptıkları çalışmada protein oranını; hardalda % 35, susamda % 27 ve ketende % 25; karbonhidrat oranını; hardalda % 25.5, susamda % 26.5 ve ketende % 23.4; lif oranını hardalda % 13.6, susamda % 8.4, ketende % 10.40 olarak tespit etmişlerdir.

Kurt ve ark. (2004), Türkiye'nin bazı tek yıllık *Linum* türlerinin taksonomik, tarımsal ve teknolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, Türkiye Florası'ndaki *Linum* L. cinsine ait tek yıllık 6 keten türünün taksonomik sınıflamada yararlanılabilecek çeşitli taksonomik, tarımsal ve teknolojik özelliklerini ortaya koymuşlardır. Türler arasında yağ asitleri içeriği bakımından varyasyonlar bulunduğunu, *L. nodiflorum* L.'nin oldukça düşük linolenik asit oranına (% 2.6) sahip olduğunu saptamışlardır. Hemen hemen bütün türlerin doymuş yağ asitleri kompozisyonunun, doymamış yağ asitleri kompozisyonundan fazla olduğu tespit edilmiştir. Türler arasında doymuş yağ asitlerinden; palmitik % 4.5-7.3, stearik % 3.6-5.2, doymamış yağ asitlerinden; oleik % 9.4-33.3, linoleik % 7.1-52.5, linolenik % 2.6- 65.9 arasında olmuştur.

İnsan beslenmesinde iki önemli yağ asidi bulunmaktadır; bunlar Omega-3 yağ asitlerinden olan alfa-linolenik asit (ALA) ve Omega-6 yağ asitlerinden olan linoleik asit (LA)'dir. Keten Omega-3 yağ asidi ve ALA'çe oldukça zengindir. ALA ketendeki yağ asitlerinin % 57'sini kapsar, bununda % 16'sını Omega-6 yağ asidi oluşturmaktadır. Bu nedenle keten Omega-6 yağ asidinden üç kat daha fazla Omega-3 yağ asidi içerir. Omega-6/Omega-3 yağ asitleri oranı 0.3/1 şeklindedir, bu oran diğer bitkilerdeki oranla kıyaslandığında örneğin mısır yağında 58/1, soya yağında 7/1, kolza yağında 2/1 düzeyindedir. Tavukların ketenle beslenmeleri sonucunda yumurtaları da Omega-3 yağ asitlerince zengin olabilmektedir. Dünya çapında önemli bilim adamları aşırı araşidik asidin olumsuz etkilerini sınırlamada Omega-3 yağ asidine ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir. Uzmanlar, bebek mamalarının anne sütünün yağ asitleri kompozisyonuna benzeyecek ve Omega-3 yağ asitlerini içerecek şekilde yapılması hususunda görüş bildirmektedirler. Keten, gelişen bazı kanserlerin riskini azaltabilen üç bileşen içerir, bunlar; ALA (ağırlıklı Omega-3 yağ asidi içeren),

secoisolariciresinol diglycoside (SDG) ve diyetel liflerdir. Omega-3 yağ asidinin şeker hastalığı (2. tip), böbrek hastalığı, eklem romatizması, yüksek tansiyon, koroner kalp rahatsızlığı, felç ve meme, kolon, prostat gibi bazı kanser tiplerinin oluşmasını ve ilerlemesini engelleyici birçok biyolojik etkiye sahip olduğu ve bakteri ve virüslere karşı bağışıklık sistemini güçlendirdiği belirtilmektedir. Yapılan klinik çalışmalarda en az dört hafta süreyle günlük olarak alınan ketenin kandaki total ve LDL kolesterolü önemli ölçüde düşürdüğü belirlenmiştir. Genç yetişkinler üzerinde yapılan çalışmalarda kandaki total kolesterol % 6-9, LDL (low density lipoprotein) kolesterol ise % 9-18 oranında azalmış, ancak HDL (high density lipoprotein) kolesterolü ve trigliserid seviyesi etkilenmemiştir. ALA alımı kalp-damar rahatsızlıklarını, % 70 oranında kalp krizi riskini ve kronik kalp hastalıklarından ileri gelen ölüm riskini azaltmaktadır (Morris 2003).

Dıraman (2007) tarafından yapılan araştırmada, 16 adet çeşitli bitkisel tohum yağ örneğini (doğal susam, doğal çam fıstığı, rafine aspir, ham fındık, doğal keten tohumu, rafine ve ham kolza, rafine ve doğal haşhaş, ticari üzüm çekirdeği, doğal kayısı çekirdeği, yerfıstığı ve kabak çekirdeği) yağ asiti bakımından incelemiştir. Keten yağının diğer yağlara göre çok yüksek miktarda (% 57.51) linolenik asit ihtiva ettiğini tespit etmiştir. Yine çeşitlerin çoklu yağ asit düzeyleri de farklı bulunmuştur. Kolza ve keten yağlarının diğer yağlardan farklı olarak alfa linolenik asit (ALnA) içerdiklerini, bu oranın ise keten yağında kolza yağına göre daha yüksek düzeyde olduğu (% 57.5-% 70.9) ve diğer yağlara göre çok farklı karakterizasyon özellik gösterdiği tespit edilmiştir. Beslenme fizyolojisi bakımından önem taşıyan esansiyel yağ asitlerinden; omega 6 ve omega 3 yağ asitleri oranlamasında en düşük değer, keten yağında belirlenmiştir. Keten yağına rafinasyon sonrasında dışarıdan yapay antioksidan katılarak beslenme değerleri ve oksidatif stabiliteleri artırılabilir.

Yağların fiziksel ve kimyasal özelliklerini içerdikleri yağ asitlerinin oran ve çeşitleri belirlemektedir. Güney enlemlerine doğru inildikçe artış gösteren sıcaklıklar bitkileri daha az linoleik, fakat daha çok oleik asit sentezine teşvik etmektedir. Güney bölgelerinde yetişen aspir, ayçiçeği, keten bitkileri, Kuzey bölgelerinde yetiştirilenler göre daha yüksek oleik ve daha düşük linoleik asit içermektedir (Karaca ve Aytaç 2007).

Ketende bulunan yağ asit miktarları; palmitik (16:0) % 4.8-6.0, stearik (18:0) % 2.5-4.8, oleik (18:1) % 17.8-21.15, linoleik (18:2) % 15.7-24.1, linolenik (18:3) % 53.0-55.2 arasında değişmektedir (Anonymous 2008 d).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çalışmada farklı kaynaklardan temin edilen yerli ve yabancı 9 yağlık keten genotipi (*Linum usitatissimum* L.) bitki materyali olarak kullanılmıştır. Çalışma materyali olarak kullanılan keten çeşit ve populasyonları Şekil 3.1.'de gösterilmiştir.

Araştırmada kullanılan yabancı materyaller Almanya kökenli yağlık genotiplerdir (Atalanta, Raulinus, Maroc SM, Avangard ve Antares). Yerli materyallerden 1'i Türkiye'nin tek tescilli keten çeşidi olan Sarı-85, geri kalan 3'ü ise değişik yörelerden temin edilen Türk köy populasyonlarıdır (Çizelge 3.1).

Araştırmada ele alınan çeşit ve populasyonlar farklı çiçek renklerine sahip olup Şekil 8.6-8.14.'de gösterilmiştir. Genotiplerde tespit edilen çiçek renkleri mavi (Atalanta, Raulinus, Antares, P-Kulu, P-Cihanbeyli, P-Halfeti), viyole (Maroc SM) ve beyaz (Avangard, Sarı-85) dır.

Çizelge 3.1. Çalışma Materyalini Oluşturan Keten Çeşit ve Populasyonları

Sıra No	Çeşit ve Populasyon isimleri	Temin Edildiği Yer
1	Atalanta	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi
2	Raulinus	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
3	Maroc SM	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
4	Avangard	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
5	Antares	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi
6	Sarı-85	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
7	P-Kulu	Konya-Kulu Köy Populasyonu
8	P-Cihanbeyli	Konya-Cihanbeyli Köy Populasyonu
9	P-Halfeti	Şanlıurfa-Halfeti Köy Populasyonu



Atalanta



Raulinus



Maroc SM



Avangard



Antares



Sarı-85



P-Kulu



P-Cihanbeyli



P-Halfeti

Şekil 3.1. Çalışma Materyalini Oluşturan Keten Çeşit ve Populasyonları

3.2. Metot

3.2.1. Araştırmanın kurulması ve yürütülmesi

Bu araştırma, 2007 ve 2008 yıllarında iki yıl süreyle Konya Toprak Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde sulu şartlarda yürütülmüştür. Keten genotiplerinde ekimler on gün arayla yapılmış olup, deneme yıllarına göre ekim tarihleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Keten Genotiplerinin Yıllara Göre Ekim Zamanları

Ekim Zamanları	2007	2008
EZ₁	5 Nisan	6 Nisan
EZ₂	15 Nisan	16 Nisan
EZ₃	26 Nisan	27 Nisan
EZ₄	6 Mayıs	6 Mayıs

Deneme “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller” deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parselleri ekim zamanı, alt parselleri çeşitler oluşturmuştur. Ekimler birinci yılda normal tarihlerde, ikinci yıl yağış nedeniyle birinci yıla göre birer gün gecikmeli olarak yapılmıştır (Çizelge 3.2).

Birinci yıl yonca, ikinci yıl mısır ekili olan deneme alanları pullukla sürülüp, kazayağı-tırmık kombinasyonu ile işlendikten sonra kışı bu şekilde geçirmesi sağlanmış, ekimden önce tekrar sürülüp, düzeltilerek ekime hazır hale getirilmiştir.

Ekimler, sıra arası 20 cm ve derinliği 2-3 cm olacak şekilde markörle açılan sıralara el ile yapılmıştır. Alt parseller 6 sıralı ve boyutları 1.2 m x 3.0 m = 3.6 m² olarak tertiplenmiştir. Hasatta parsellerin kenar kısımlarından birer sıra ile diğer iki kenarından 0.5 m deneme dışı bırakılmış, hasat alanı 0.8 m x 2 m = 1.6 m² olmuştur.

Denemede her iki yılda da dekara saf olarak 7.5 kg N; 1/3 ü ekimle (DAP), 2/3 ü ilk çapadan önce (Amonyum nitrat) uygulanmıştır. Fosfor ise 7.5 kg P₂O₅ (DAP) olmak üzere ekimle birlikte verilmiştir.

Deneme parsellerine çıkıştan sonra (Şekil 8.1,8.2) birinci yıl yağışın az olması nedeniyle 3, İkinci yıl yağışın miktar ve dağılışı olarak daha uygun olması nedeniyle 2 defa yağmurlama sulama yapılmıştır. Farklı ekim zamanlarına göre çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme dönemindeki keten genotipleri Şekil 8.3 ve Şekil

8.5'de gösterilmiş olup, deneme boyunca gözlenen yabancı otlar mekanik (elle) mücadele ile yok edilmiştir.

Hasat, her iki yılda da tam olgunlaşma (kapsüllerin altın sarısı renk aldığı ve kapsül içindeki tohumların sallandığı) döneminde yapılmıştır (Kurt ve ark. 2006; Şekil 8.15). Hasat; EZ₁'de yapılan ekimlerde 25-26 Temmuz, EZ₂'de yapılan ekimlerde 1-2 Ağustos, EZ₃'de yapılan ekimlerde 8-9 Ağustos ve EZ₄'de yapılan ekimlerde 16 Ağustos'ta yapılmıştır. Her parselden kökleriyle birlikte elle yolunarak hasat edilen bitkiler doğal olarak kurutulmaya bırakılmıştır (Şekil 8.16). Hasat edilen bitkiler 4-5 gün süreyle kurutulmuş ve dövülerek harmanlanmıştır (Şekil 8.17).

Hasat öncesi 10'ar bitki alınarak, morfolojik özelliklere ait veriler elde edilmiş, hasatta elde edilen ürün üzerinden ise tohum verimi ve bin tohum ağırlığı belirlenmiştir. Yağ analizleri Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, protein analizleri ise Konya Ticaret Borsası laboratuvarlarında yapılmıştır.

3.2.2. Araştırmada İncelenen Özellikler

3.2.2.1. Fenolojik gözlemler

3.2.2.1.1. Çıkış süresi (gün)

Parseldeki bitkilerin ekimden itibaren % 50'sinin toprak yüzeyine çıktığı tarihe kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiştir (Anonim 2002)

3.2.2.1.2. Çiçeklenme süresi (gün)

Parseldeki bitkilerin ekimden itibaren % 75'inin çiçeklendiği tarih gün olarak kaydedilmiştir (Anonim 2002).

3.2.2.1.3. Olgunlaşma süresi (gün)

Parseldeki bitkilerin ekimden itibaren % 90'ının olgunlaştığı döneme kadar olan süre gün olarak kaydedilmiştir (Anonim 2002).

3.2.2.2. Morfolojik özellikler

Morfolojik özelliklere ait ölçüm ve sayımlar hasat olgunluğu devresinde her alt deneme parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitki üzerinde gerçekleştirilmiştir.

3.2.2.2.1. Metrekaredeki bitki sayısı (adet)

Kardeşlenme döneminden önce her alt parselde kenar sıralarının dışındaki sıralarda, 1 m'lik uzunlukta bitkiler sayılmış, bulunan değer metrekareye çevrilmiştir.

3.2.2.2.2. Bitki boyu (cm)

Hasattan önce her alt parselden rasgele seçilen bitkilerin ana saplarında ölçüm yapılarak hesaplanmıştır. Toprak yüzeyinden başlayarak en üst kapsül arasındaki (tepe noktasına kadar) uzunluk ölçülerek ortalaması alınmıştır (Akçalı Can 1999).

3.2.2.2.3. Kardeş sayısı (adet)

Her alt parselden tesadüfi seçilen bitkiler üzerinde toprak seviyesinde oluşan dalların sayımı yapılmış ve ortalamaları alınmıştır (Akçalı Can 1999).

3.2.2.2.4. Teknik sap uzunluğu (cm)

Hasattan önce her alt parselden bitkilerin ana saplarında ölçüm yapılmıştır. Toprak yüzeyinden başlayarak ilk dallanmanın başladığı noktaya kadar olan kısım ölçülerek bulunmuş ve ortalaması alınmıştır (Akçalı Can 1999).

3.2.2.2.5. Yan dal sayısı (adet)

Her alt parselden bitkilerin her bir kardeşinin yan dalı sayılarak ortalamaları alınmıştır (Akçalı Can 1999).

3.2.2.2.6. Bitki başına kapsül sayısı (adet)

Hasattan önce her alt parselde bitkiler üzerindeki kapsüller sayılıp ortalamaları alınmak suretiyle hesaplanmıştır (Akçalı Can 1999).

3.2.2.2.7. Kapsül eni (mm)

Tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin her birinden bitkiyi temsil eden 3 kapsül olmak üzere toplam 30 kapsülün 1/3 yüksekliğinde ve en kalın yerinden kumpas aleti ile ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır (Akçalı Can 1999).

3.2.2.2.8. Kapsül boyu (mm)

Tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin her birinden bitkiyi temsil eden 3 kapsül olmak üzere toplam 30 kapsülün boyu kumpas aleti ile ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır (Akçalı Can 1999).

3.2.2.2.9. Kapsülde tohum sayısı (adet)

Tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin her birinden bitkiyi temsil eden 3 kapsül olmak üzere toplam 30 kapsülün tohum adedi sayılmış ve ortalaması alınarak hesaplanmıştır (Akçalı Can 1999).

3.2.2.2.10. Tohum eni (mm)

Alt parsellerden alınan bitkilerin her birinde 10 adet tohumun kumpasla en kalın kısmı ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır (Akçalı Can 1999) .

3.2.2.2.11. Tohum boyu (mm)

Kumpas aleti ile ölçümler yapılmıştır. Her bitkiden alınan 10 adet tohumun boyu ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır (Akçalı Can 1999).

3.2.2.2.12. Bin tohum ağırlığı (g)

Alınan tohum örneklerinde 4x100'erli grup elle sayılıp 0.01 g hassas terazide tartılıp ortalaması 10 ile çarpılarak hesaplanmıştır (Çopur ve ark. 2005).

3.2.2.3. Teknolojik özellikler

3.2.2.3.1. Ham yağ oranı (%)

Yağ oranları Soxhlet cihazı kullanılarak petrol eteri ekstraksiyonuyla belirlenmiştir. Öğütülmüş keten tohumu numunesinden 5 g alınıp, kartuşa aktarılmış, pamukla kapatılıp 95 °C' ye ayarlı kurutma dolabında 2 saat bekletilmiştir. Önceden temizlenmiş, 105±2 °C' de kurutulup soğutulmuş balonun darası alınmıştır. İçinde keten tohumu numunesi bulunan kartuş Soxhlet aygıtına yerleştirilmiştir. Kartuş üzerine etil eter ilave edilmiştir.

Sifon yaptırılarak eterin balona geçmesi sağlanmıştır. Devamlı sifonu temin edebilmek için kartuşun yarı seviyesine kadar eter ilave edilerek, aygıtın soğutucu kısmı takılmış ve bir su banyosu üzerine yerleştirilmiştir. Üstten soğutucu, alttan su banyosu çalıştırılarak 6 saat süre ile ekstraksiyona devam edilmiştir. Balondaki eter

kartuşun bulunduğu kısımda toplanana kadar ekstraksiyona devam edilmiştir. Sonra balon alınmış içindeki eter uçurulduktan sonra 95 °C'ye ayarlı kurutma dolabında 1 saat bekletilmiştir. Desikatörde oda sıcaklığına kadar soğutulmuş ve tartılmıştır (Şekil 8.18). Daha sonra aşağıdaki formül kullanılarak ham yağ oranı %'de olarak hesaplanmıştır (Doğan ve Başoğlu 1985).

$$\% \text{ Ham yağ} = (\text{balon ağırlığı} + \text{ham yağ}) - (\text{balon darası}) \times 100 / \text{tartılan numune}$$

3.2.2.3.2. Ham protein oranı (%)

Protein içerikleri Kjeldahl yöntemi ile tayin edilmiştir. Bu analiz “International Standart ISO 1871-1975” metoduna göre yapılmıştır. Her çeşitten elde edilen numune öğütücüde öğütülmüştür. Öğütülmüş numuneden 0.5-1 g tartılarak, iki farklı analiz numunesi alınmıştır. Bu analizde kullanılan kimyasallar: H₂SO₄ (% 98,d= 1.84), NaOH çözeltisi (%33'lik), Kjeldahl tableti, H₃BO₃ (% 4), Asit çözeltisi (0.1 N HCl): İndikatördür.

Yakma: 0.5- 1 g kırma hassas terazide tartılarak kjeldahl tüpüne konulmuştur, tartım azot içermeyen bir kapta yapılmıştır. Üzerine 15 ml H₂SO₄ ve iki Kjeldahl tableti ilave edilerek, tüpler yakma ünitesine yerleştirilmiş, tüp içeriğinin 250 °C'da 5 dakika, 410 °C'da 60 dk bekletilmesiyle yakma işlemi sonlandırılmıştır.

Destilasyon: Yakma işleminden sonra tüpler sırasıyla teker teker destilasyon ünitesine yerleştirilmiştir. Bunun için cihaz her tüpe 50 ml saf su, 50 ml Sodyum Hidroksit (% 33'lük) ve erlene 25 ml Borik Asit alacak şekilde ayarlanmıştır. Destilasyon süresi ise 5dk olarak programlanarak destilasyon başlatılmıştır. Destilasyon işlemi bittikten sonra içine destilat toplanan erlene birkaç damla indikatör damlatılmıştır.

Titrasyon: Destilasyon ünitesinde toplanmış olan destilat, 0.1 ml taksimatlı büret kullanılarak 0.1 N'lik asitle renk dönüncüye kadar titre edilmiştir. Sarf edilen 0.1 N asit miktarı tespit edilmiştir. Bu işlemler bir de şahit için tekrar edilmiştir.

$$\% N = [0,014 \times N \times (V1-V2) \times 100] / m$$

V1 = Titrasyonda harcanan HCl asit çözeltisinin hacmi ml

V2 = Şahit deneyde titrasyonda harcanan HCl asit çözeltisinin hacmi ml

N = Ayarı yapılan hidroklorik asit çözeltisinin derişimi

m = Alınan örneğin ağırlığı (g)

Bulunan yüzde azot miktarı, 6.25 faktörü ile çarpılarak protein miktarı saptanmıştır (Anonymous 2009).

3.2.2.3.3. Yağ asitleri bileşimi (%)

Yağın kimyasal yapısında mevcut olan trigliseritler Gaz Kromatografi cihazı ile saptanmıştır.

Gaz Kromatografi cihazının çalışma şartları aşağıdaki gibidir.

Alet	: SHIMADZU GC-14B
Sabit faz	: % 10'luk DEGS (Dietilen Glikol Suksinat)
Destek madde	: Chromosorb W(AW-DMCS) (60-80 mesh)
Dedektör	: FID (Flame Ionization Detektor)
Sıcaklıklar	
Kolon	: 180 °C
Enjeksiyon	: 200 °C
Dedektör	: 200 °C
Akış hızları	
Taşıyıcı gaz(N ₂)	: 30 ml/dk
Yanıcı gaz (H ₂)	: 28 ml/dk
Kuru hava	: 220 ml/dk
Yazıcı/Entegartör	: Chromatopac CR 6A (Shimadzu)
Enjeksiyon miktarı	: 0.5µl
Kağıt hızı	: 5 mm/dk

Standart referans maddeler olan yağ asitlerinin metil esterleri ve esterleştirilmiş yağ örnekleri, yukarıdaki şartlar altında kromatografiye enjekte edilmiştir. Başlıca yağ asitlerinin (miristik asit, palmitik asit, palmitoleik, stearik asit, oleik asit, linoleik asit, linolenik asit) nitel teşhisleri göreceli alıkonma zamanları kıyaslanarak yapılmış, yüzde miktarları ise entegratör çıktılarının düzeltilmiş verilerinden elde edilmiştir (Şimşek 2009; Şekil 8.19-8.27).

3.2.2.4. Verim

3.2.2.4.1. Tohum verimi (kg/da)

Her parselden alınan tohumlar ayrı ayrı harman edildikten sonra temizlenip tartılmış, elde edilen bu değerler birim alan üzerinden kg/da'a çevrilerek hesaplanmıştır (Yıldırım 2005).

3.2.2.4.2. Ham yağ verimi (kg/da)

Dekara tohum verimleri, aynı parselin ham yağ oranı ile (%) çarpılarak dekara ham yağ verimleri hesaplanmıştır.

3.2.2.4.3. Ham protein verimi (kg/da)

Dekara tohum verimleri aynı parselin ham protein oranı ile (%) çarpılarak dekara ham protein verimleri hesaplanmıştır.

3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi ve istatistiki analizler

Araştırmada ele alınan 23 özelliğe ait istatistiki analizler yapılmıştır. Araştırma sonucu elde edilen değerler "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre "MSTAT" istatistik programında her iki yıl ayrı ayrı varyans analizine tabi tutulmuş, F testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri LSD önem testine göre gruplandırılmıştır (Püskülcü ve İkiz 1989).

3.3. Deneme Yerinin Özellikleri

Bu araştırma, 2007 ve 2008 yıllarında iki yıl süreyle Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü (TAGEM) deneme arazisinde sulu şartlarda yürütülmüştür.

3.3.1. Deneme yerinin iklim özellikleri

Denemenin kurulduğu 2007 ve 2008 yıllarında ketenin yetiştirme döneminde kaydedilen deneme yerine ait iklim faktörlerinden; aylık ortalama sıcaklık (°C), aylık toplam yağış (mm), aylık ortalama nispi nem (%) ve ortalama rüzgar hızı (m/sec.) değerleri ile bunların uzun yıllar ortalama değerleri Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Konya İlinde Ketenin Yetiştirme Dönemi İçerisinde 2007 ve 2008 Ekim Yılları ve Uzun Yıllar Ortalamasına (UYO) Ait Bazı Meteorolojik Değerler ¹

AYLAR	Sıcaklık		UYO (1975-2006)	Yağış (mm)		UYO (1975-2006)	Nispi nem (%)		UYO (1975-2006)	Rüzgar Hızı (m/sec.)		UYO (1975-2006)
	Yetiştirme Dönemi			Yetiştirme Dönemi			Yetiştirme Dönemi			Yetiştirme Dönemi		
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008		
Nisan	9.9	15.1	10.9	16.1	20.5	39.9	50.3	44.9	58.3	3	1.4	2.2
Mayıs	20.4	16.5	15.6	16.3	23.4	42.7	42.1	47.9	55.8	3	1.4	2.1
Haziran	23.2	22.9	20.1	15.9	7.5	21.5	40.8	37.7	47.6	3.2	1.7	2.4
Temmuz	26.4	25.3	23.4	0.4	5.5	7.7	29	32.6	42.2	1.8	1.6	2.6
Ağustos	26.4	26.5	12.9	6	-	5.3	35.2	32.6	42.9	3	1.6	2.4
Ortalama	21.3	21.3	16.6	-	-	-	39.5	39.1	49.4	2.8	1.5	2.3
Toplam	-	-	-	54.7	56.9	117.1	-	-	-	-	-	-

¹ Değerler, Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Denemenin birinci ve ikinci yılında vejetasyon süresi boyunca ortalama sıcaklık (21.3°C) eşit olmuş, UYO'na göre daha yüksek (16.6 °C) seyretmiştir. Yine ilk yıl toplam yağış miktarı (54.7 mm), hem UYO'na (117.1 mm) hem de ikinci yıla (56.9 mm) kıyasla çok daha düşük, ortalama nispi nem miktarı (% 39.5), ikinci yıla (% 39.1) yakın, UYO'na göre (% 49.4) daha düşük gerçekleşmiştir. Ortalama rüzgar hızı ise ilk yıl (2.8 m/sec) ikinci yıla (1.5 m/sec) ve UYO'na (2.3 m/sec) kıyasla daha yüksek olmuştur. Denemenin yapıldığı ikinci yıl; toplam yağış miktarı UYO'na göre oldukça düşük, ortalama nispi nem ve rüzgar hızı ilk yıl ve UYO'na kıyasla düşük seyretmiştir.

3.3.2. Deneme yerinin toprak özellikleri

Araştırmada her iki yıla ait toprak örnekleri 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerden alınarak analize tabi tutulmuş ve analiz sonuçları Çizelge 3.4'de verilmiştir.

İlk yıl denemenin yapıldığı arazinin toprakları 0-30 cm ve 30-60 cm'de killi-tınlı bir tekstüre sahiptir. Kireç miktarı çok yüksek olup, hafif alkali reaksiyon göstermektedir. Deneme yerinin toprakları organik maddece fakir, yarayışlı potasyum ve fosfor bakımından çok yüksek seviyededir. İkinci yıl denemenin yapıldığı arazinin toprakları 0-30 cm ve 30-60 cm'de tınlı bir tekstüre sahiptir. Kireç miktarı çok yüksek olup, hafif alkali reaksiyon göstermektedir. Deneme yerinin toprakları organik maddece fakir, yarayışlı fosfor bakımından düşük ve potasyum bakımından çok yüksek seviyededir.

Arazi topraklarının su ile doymuşluk oranı ilk yıl % 55, ikinci yıl % 48 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca her iki yılda da toprakta tuzluluk sorunu görülmemiştir.

Çizelge 3.4. Araştırma Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ¹

Yıllar	Toprak Derinliği (cm)	pH	ECx10 ³ (mmhos/cm)	Elverişli P ₂ O ₅ (kg/da)	Elverişli K ₂ O (kg/da)	Organik madde (%)	Kireç (%)	Tekstür Sınıfı
2007 yılı	0-30	7.60	0.68	12.29	112.38	1.35	21.75	Killi-tınlı
	30-60	7.50	0.67	12.10	111.95	1.30	21.50	Killi-tınlı
2008 yılı	0-30	7.90	0.62	4.81	104.73	1.53	21.40	Tınlı
	30-60	7.70	0.55	3.90	103.86	1.50	21.10	Tınlı

¹ Toprak analizleri Konya Toprak Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü laboratuvarlarında yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Konya ekolojik şartlarında yetiştirilen yağlık keten çeşit ve populasyonlarında farklı ekim zamanlarının verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

4.1. Fenolojik Gözlemler

4.1.1. Çıkış süresi

Çıkış süresine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait “LSD” testi grupları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Denemenin her iki yılında da ekim zamanlarının çıkış süresi üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.1).

Çıkış süresi ilk yıl en geç 18.6 gün ile EZ₁’den alınmış, bunu sırasıyla 17.0 gün ile EZ₂, 15.9 gün ile EZ₃ ve 12.7 gün ile EZ₄ takip etmiştir. “LSD” testinde EZ₁ birinci (a), EZ₂ ikinci (b), EZ₃ üçüncü (c), EZ₄ dördüncü (d) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en geç 11.8 gün ile EZ₁’den elde edilmiş, bunu 10.9 gün ile EZ₂ ve 10.4 gün ile EZ₃ ve 9.5 gün ile EZ₄ izlemiştir. EZ₁ ilk (a), EZ₂ ve EZ₃ ikinci (b), EZ₄ ise son (c) sırayı almıştır.

Yıllar ortalamasına bakıldığında çıkış süresi en geç 15.2 gün ile EZ₁’den, en erken ise 11.0 gün ile EZ₄’den tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.1. Çıkış Süresine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	15.1	295.59	15.82	1.24
Ekim Zamanı (A)	3	166.70	3176.94**	24.78	48.95**
Hata (1)	6	0.005	---	0.51	---
Çeşit (B)	8	85.55	210.59**	9.68	66.35**
AxB int.	24	6.90	16.98**	0.28	1.88*
Hata (2)	64	0.41	---	0.15	---

(**) F değerleri % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.2. Çıkış Süresi (gün) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ ₁ (5 Nisan)	EZ ₂ (15 Nisan)	EZ ₃ (26 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (6 Nisan)	EZ ₂ (16 Nisan)	EZ ₃ (27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (5-6 Nisan)	EZ ₂ (15-16 Nisan)	EZ ₃ (26-27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)	
Atalanta	15.3 fg**	14.7 gh	14.7 gh	12.3 ij	14.3 d **	12.3 a*	11.0 cd	10.7 de	10.0 fg	11.0 bc**	13.8	12.8	12.7	11.2	12.6
Raulinus	17.3 de	17.3 de	15.0 fgh	12.3 ij	15.5 c	12.7 a	11.3 bc	10.7 de	9.7 gh	11.1 bc	15.0	14.3	12.8	11.0	13.3
Maroc SM	18.7 cd	15.0 fgh	14.7 gh	12.3 ij	15.2 c	12.7 a	12.3 a	11.7 b	10.7 de	11.8 a	15.7	13.7	13.2	11.5	13.5
Avangard	19.7 bc	18.7 cd	17.7 de	13.7 hi	17.4 b	11.7 b	10.0 fg	9.7 gh	9.0 ij	10.1 d	15.7	14.3	13.7	11.5	13.8
Antares	20.3 b	18.7 cd	17.3 de	14.3 gh	17.7 b	9.7 gh	9.3 hi	8.7 j	7.7 k	8.8 e	14.8	14.2	13.3	11.3	13.4
Sarı-85	12.7 ij	12.0 jk	10.7 kl	10.0 l	11.3 e	10.7 a	11.7 b	11.0 cd	9.7 gh	11.3 b	12.7	11.8	10.8	9.8	11.3
P-Kulu	22.3 a	21.0 ab	21.0 ab	12.7 ij	19.3 a	11.3 bc	10.0 fg	9.7 gh	8.7 j	9.9 d	16.8	15.5	15.3	10.8	14.6
P-Cihanbeyli	20.7 b	14.7 gh	11.7 jk	10.7 kl	14.4 d	11.7 b	11.3 bc	11.0 cd	10.3 ef	11.1 bc	16.2	13.0	11.3	10.5	12.8
P-Halfeti	20.7 b	21.0 ab	20.7 b	16.3 ef	19.7 a	11.7 b	11.0 cd	10.7 de	10.0 fg	10.8 c	16.2	16.0	15.7	13.2	15.3
Ortalama	18.6 a**	17.0 b	15.9 c	12.7 d		11.8 a **	10.9 b	10.4 b	9.5 c		15.2	14.0	13.2	11.0	
	LSD _(EZ) : 0.23 LSD _(C) : 0.70 LSD _(EZxC) : 1.38 CV (2007): % 3.97					LSD _(EZ) : 0.72 LSD _(C) : 0.41 LSD _(EZxC) : 0.62 CV(2008): % 3.58									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1 seviyesinde önemlidir.

Araştırmanın yıllar ortalamasına bakıldığında, Siddique ve ark.'nın (2002) belirttiği gibi ekim zamanı geciktikçe çıkış süresinin kısaldığı tespit edilmiştir. Bunun nedeni, son ekim zamanlarında artan sıcaklığın çıkışı hızlandırması olabilir. Zira, Casa ve ark. (1999) verimi etkileyen en önemli faktörün sıcaklık olduğunu, sıcaklığın bitkide su kaybını hızlandırarak gelişim seyrini etkilediğini, böylece büyüme döneminin kısaldığını belirtmektedir. Ayrıca ilk gelişme döneminde keten düşük sıcaklıklara oldukça hassas olduğundan kritik sıcaklıkların etkisi bakımından ekim zamanı ve sıcaklık ayrı önem taşımaktadır (Anonymous 2008 d).

Çıkış gün süreleri ilk yıl, ikinci yıla göre biraz geç olmuştur. Bu duruma yıllar arasında ortaya çıkan iklim farklılığının neden olduğu söylenebilir. İlk yıl, ekimlerin yapıldığı Nisan ve Mayıs ayları sıcaklık ortalaması ve toplam yağışın (sırasıyla 15.1 °C ve 32.4 mm) ikinci yıla göre (sırasıyla 15.8 °C ve 43.9 mm) daha düşük olması çıkış süresini geciktirmiştir (Çizelge 3.3). Nitekim, Yıldırım (2005) ekimden sonra yağış azlığının çıkışı geciktirdiğini, Siddique ve ark. (2002) ise düşük sıcaklıktan dolayı ekim ile çıkış arasındaki sürenin beklenenden uzun olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmada ilk ve son ekim zamanları arasında çıkış süresi bakımından birinci yıl 6, ikinci yıl 2, iki yıl arasında ise 4 günlük bir fark mevcuttur. Ancak, Siddique ve ark. (2002) ekim tarihinin gecikmesiyle çıkışta 11 günlük bir düşüş olduğunu tespit etmişlerdir.

Çalışmanın gerçekleştiği her iki yılda da, çıkış süresi yönüyle çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.1).

Çeşit ve populasyonlar arasında çıkış süresi ilk yıl en geç 19.7 gün ile P-Halfeti populasyonundan, en erken 11.3 gün ile Sarı-85 çeşidinden elde edilmiş, P-Halfeti ilk (a), Sarı-85 son (e) sırada yer almıştır. İkinci yıl en geç 11.8 gün ile Maroc SM, en erken ise 8.8 gün ile Antares çeşitlerinden alınmış, Maroc SM birinci (a), Antares son (e) grubu oluşturmuştur.

Çizelge 4.2'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yıllar ortalamasına göre en erken Sarı-85 çeşidi, en geç ise P-Halfeti populasyonu çıkış göstermiş, araştırmada ele alınan tüm çeşit ve populasyonların çıkış süreleri 11.3-15.3 gün arasında değişmiştir. Elde edilen bulgular, ketende çıkış süresinin 11-18 gün (Casa ve ark.

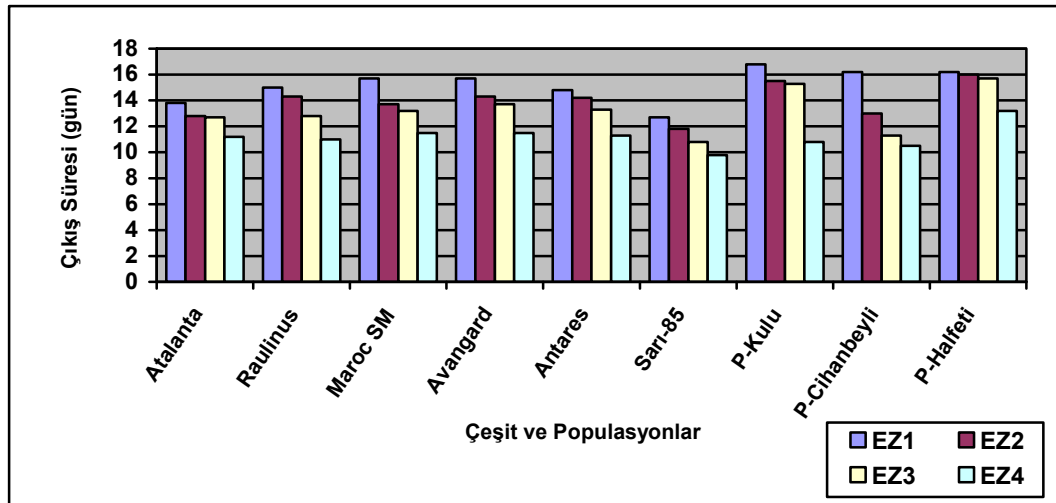
1999) ve 11-15 gün (Yıldırım 2005) olduğunu belirten araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermiştir.

Çıkış süresi bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu istatistiki olarak ilk yıl % 1, ikinci yıl ise % 5 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.1).

Ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından çıkış süresi ilk yıl en geç 22.3 gün ile EZ₁'de P-Kulu populasyonundan elde edilmiş ve ilk sırada (a) yer almış, en erken ise 10 gün ile EZ₄'de Sarı-85 çeşidinde belirlenmiş ve son grubu (l) oluşturmuştur. İkinci yıl en geç 12.7 gün ile EZ₄'de Maroc SM çeşidinden alınmış ve ilk grubu (a) oluşturmuş, en erken ise 7.7 gün ile EZ₄'de Antares çeşidinden elde edilmiş ve son grubu (k) oluşturmuştur (Çizelge 4.2).

Yıllar ortalamasına göre, ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından çıkış süresi; en geç 16.8 gün ile EZ₁'de P-Kulu populasyonundan, en erken ise 9.8 gün ile EZ₄'de Sarı-85 çeşidinden tespit edilmiştir (Şekil 4.1).

Sonuç olarak, ekim zamanlarının ketende çıkış süresi üzerine etkili olduğu, ekim zamanı geciktikçe çıkış süresinin kısaldığı, en erken çıkışın Mayıs ayında gerçekleştiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.1. Çıkış Süresi Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksyonu

4.1.2. Çiçeklenme süresi

Çiçeklenme süresi ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait “LSD” testi grupları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Araştırmanın her iki yılında da çiçeklenme süresi bakımından ekim zamanları arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.3).

Çiçeklenme süresi ilk yıl en uzun 68.9 gün ile EZ₁’den elde edilmiş, bunu sırasıyla 64.8 gün ile EZ₂, 60.6 gün ile EZ₃ ve 51.2 gün ile EZ₄ takip etmiştir. “LSD” testinde EZ₁ ilk (a), EZ₂ ikinci (b), EZ₃ üçüncü (c), EZ₄ son (d) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en uzun 67.1 gün ile EZ₁’den alınmış, bunu 63.2 gün ile EZ₂, 59.3 gün ile EZ₃ ve 56.1 gün ile EZ₄ izlemiştir. EZ₁ ilk (a), EZ₂ ikinci (b), EZ₃ üçüncü (c), EZ₄ dördüncü (d) sırada yer almıştır.

Yıllar ortalaması incelendiğinde çiçeklenme süresi en uzun 68.0 gün ile EZ₁’den, en kısa 53.7 gün ile EZ₄’den tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Bu konuda çalışan bazı araştırmacılar, ketende ekim ve çiçeklenme zamanının önemli olduğunu (D’Antuono ve Rossini 1994), sıcaklığın arttığı ilkbahar aylarında bitkilerin çiçeklenme, tozlanma ve döllenme dönemine sağlıklı bir biçimde ulaşabilmeleri açısından ekim zamanının önemini (Bozkurt ve Kurt 2004) vurgulamaktadırlar.

Çizelge 4.3. Çiçeklenme Süresine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	2.26	7.32	7.95	14.24
Ekim Zamanı (A)	3	1547.78	5014.99**	614.05	1099.18**
Hata (1)	6	0.31	---	0.56	---
Çeşit (B)	8	47.77	92.76**	42.22	118.81**
AxB int.	24	0.93	1.81 *	0.67	1.90 *
Hata (2)	64	0.52	---	0.36	---

(**) F değerleri % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.4. Çiçeklenme Süresi (gün) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ ₁ (5 Nisan)	EZ ₂ (15 Nisan)	EZ ₃ (26 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (6 Nisan)	EZ ₂ (16 Nisan)	EZ ₃ (27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (5-6 Nisan)	EZ ₂ (15-16 Nisan)	EZ ₃ (26-27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)	
Atalanta	67.3 ef *	64.3 ij	61.0 mn	51.0 r	60.9 d **	65.7 e *	62.7 h	57.7 mn	54.7 p	60.7 e **	66.5	63.5	59.3	52.8	60.5
Raulinus	66.0 gh	61.7 lm	57.7 o	48.3 s	58.4 e	64.7 f	60.3 jk	57.3 n	53.7 q	59.0 f	65.3	61.0	57.5	51.0	58.7
Maroc SM	65.3 hi	62.3 kl	58.3 o	48.7 s	58.7 e	66.7 cd	63.0 h	59.7 k	56.3 o	61.4 cd	66.0	62.7	59.0	52.5	60.4
Avangard	72.0 a	68.3 de	63.3 jk	54.0 p	64.4 a	70.3 a	66.0 de	61.3 ı	58.7 l	64.1 a	71.7	62.7	62.3	56.3	64.3
Antares	67.3 ef	63.3 jk	60.0 n	50.7 r	60.3 d	64.0 fg	60.7 ij	57.3 n	53.7 q	58.9 f	65.7	62.0	58.7	52.2	59.6
Sarı-85	71.3 ab	66.7 fg	61.7 lm	52.3 q	63.0 b	70.0 a	65.7 e	60.7 ij	58.3 lm	63.7 a	70.7	66.2	61.2	55.3	63.3
P-Kulu	70.3 bc	65.7 gh	61.3 lm	51.7 qr	62.3 bc	68.3 b	64.0 fg	61.3 ı	53.7 mn	62.8 b	69.3	66.8	61.3	54.7	62.5
P-Cihanbeyli	69.3 cd	65.3 hi	60.7 mn	51.7 qr	61.8 c	67.0 c	62.7 h	58.3 lm	55.7 o	60.9 d	68.2	64.0	59.5	53.7	61.3
P-Halfeti	71.0 ab	65.7 gh	61.3 lm	52.7 q	62.7 b	67.3 c	63.3 gh	59.7 k	56.3 o	61.7 c	69.2	64.5	60.5	54.5	62.2
Ortalama	68.9 a **	64.8 b	60.6 c	51.2 d		67.1 a **	63.2 b	59.3 c	56.1 d		68.0	64.0	59.9	53.7	
	LSD(EZ): 0.23 LSD(Ç): 0.78 LSD(EZxÇ): 1.17 CV (2007): % 1.17					LSD(EZ): 0.75 LSD(Ç): 0.65 LSD(EZxÇ): 0.97 CV(2008): % 0.97									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Araştırmada ilk ve son ekim zamanları arasında çiçeklenme süresi yönünden araştırmanın yapıldığı ilk yıl 18, ikinci yıl 11, yıllar ortalaması arasında ise 15 günlük fark mevcuttur. İlk yıl çiçeklenme öncesi dönemde, sıcaklığın ikinci yıl ve UYO'na göre yüksek, yağışın düşük olması çiçeklenme süresini geciktirmiştir (Çizelge 3.3). Nitekim, Martin ve ark. (1976) ketenin Avrupa'da sulanmadan yetiştirildiğini ancak fide ve çiçeklenme döneminde su stresine hassas olduğunu, Cross ve ark. (2003) sıcaklık stresinin çiçeklenmeyi 17 gün geciktirdiğini, Yıldırım (2005) çiçeklenme süresi bakımından birinci yıl 4-6, ikinci yıl 4-5, iki yıl arasında 10-21 günlük farkın bulunduğunu ve bu durumun ekim zamanları arasındaki farktan kaynaklandığını belirtmektedirler.

Yıllar ortalamasına göre ekim zamanı geciktikçe çiçeklenme süresinin kısaldığı tespit edilmiş, bu durum, ekim zamanı geciktikçe artan sıcaklığın vegetatif dönemi ve olgunlaşmayı hızlandırdığına dikkat çeken Siddique ve ark. (2002) ile uyum içinde olmuştur.

Her iki yılda da çeşit ve populasyonlar arasında çiçeklenme süresi bakımından ortaya çıkan farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.3).

Çiçeklenme süresi ilk yıl en geç 64.4 gün ile Avangard, en erken ise 58.4 gün ile Raulinus çeşitlerinden elde edilmiş, Avangard birinci (a), Raulinus son (e) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en geç 64.1 gün ile Avangard, en erken ise 59.0 gün ile Raulinus çeşitlerinden tespit edilmiş, Avangard ilk (a), Raulinus ise son (f) sırada yer almıştır.

Yılların ortalamasına göre çiçeklenme süresi en geç Avangard, en erken ise Raulinus çeşidinden alınmıştır (Çizelge 4.4).

Denemenin her iki yılı ve yıllar ortalamasına göre çiçeklenme süresinin en geç Avangard, en erken Raulinus çeşitlerinden alınması bu özellik bakımından stabil olduklarını düşündürmektedir.

Araştırmanın yıllar ortalamasına göre çiçeklenme süresinin 58.7-64.3 gün arasında değişmiş olup, bu değerler 75 gün (Delate ve ark. 2004), 67-86 gün (Yıldırım 2005) olduğunu belirten araştırmacıların sonuçlarına göre daha kısa olmakla birlikte, 56-67 gün olduğunu bildiren Casa ve ark. (1999) ile daha uyumlu olmuştur.

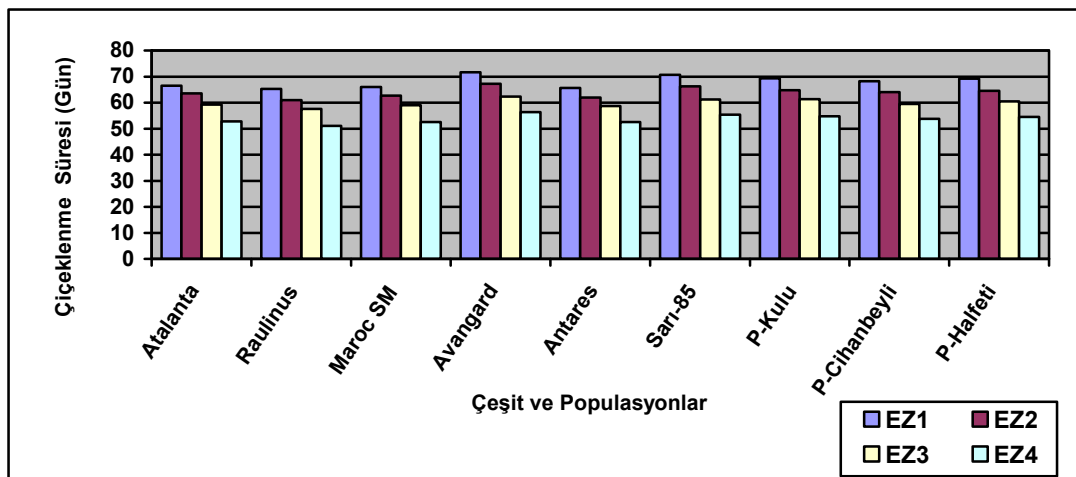
Çeşit ve populasyonların çiçeklenme süresinin bazı araştırma bulgularına göre kısa olmasında, çalışmada kullanılan materyallerin genetik yapısı yanında iklim, ekim zamanı ve gün uzunluğu gibi faktörlerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Çiçeklenme süresi bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu, araştırmanın her iki yılında da istatistiki anlamda % 5 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.3).

Çiçeklenme süresi ilk yıl en geç 72 gün ile EZ₁'de Avangard çeşidinden tespit edilmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en erken ise 48.3 gün ile EZ₄'de Raulinus çeşidinden elde edilmiş ve son sırayı (s) oluşturmuştur. İkinci yıl en geç 70.3 gün ile EZ₁'de Avangard çeşidinde belirlenmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en erken ise 53.7 gün ile EZ₄'de Raulinus çeşidinden elde edilmiş ve gruplandırmada son sırayı (q) oluşturmuştur (Çizelge 4.4).

Araştırmanın yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksyonuna göre çiçeklenme süresi en geç 71.7 gün ile EZ₁'de Avangard, en erken ise 51 gün ile EZ₄'de Raulinus çeşidinde belirlenmiştir (Şekil 4.2).

Araştırma sonuçları; ekim zamanlarının ketende çiçeklenme süresi üzerine etkili olduğunu, ekim zamanı geciktikçe çiçeklenme süresinin kısaldığını, en erken çiçeklenmenin sıcaklığın arttığı Mayıs ayında gerçekleştiğini ortaya koymuştur.



Şekil 4.2. Çiçeklenme Süresi Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksyonu

4.1.3. Olgunlaşma süresi

Olgunlaşma süresi ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait “LSD” testi grupları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Denemenin her iki yılında da ekim zamanlarının olgunlaşma süresi üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.5).

Olgunlaşma süresi ilk yıl en uzun 113.8 gün ile EZ₁’den elde edilmiş, bunu sırayla 110.6 gün ile EZ₂, 107.9 gün ile EZ₃ ve 103.8 gün ile EZ₄ takip etmiştir. “LSD” testinde EZ₁ ilk (a), EZ₂ ikinci (b), EZ₃ üçüncü (c), EZ₄ dördüncü (d) grupta yer almıştır. İkinci yıl en uzun 108.9 gün ile EZ₁’de belirlenmiş, bunu 106.3 gün ile EZ₂, 103.7 gün ile EZ₃ ve 100.9 gün ile EZ₄ izlemiştir. EZ₁ ilk (a), EZ₂ ikinci (b), EZ₃ üçüncü (c) ve EZ₄ son (d) grubu oluşturmuştur.

Araştırmanın yıllar ortalamasına göre olgunlaşma süresi en uzun 111.3 gün ile EZ₁’de, en kısa 102.3 gün ile EZ₄’de tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Olgunlaşma süreleri ilk yıl, ikinci yıla göre biraz daha uzun olmuştur. Bunun nedenini ilk yıl görülen olumsuz iklim koşullarının, çıkış, çiçeklenme ve olgunlaşma süresini geciktirmesine bağlamak mümkündür. Nitekim, Martin ve ark. (1976), ketenin çiçeklenme ve tohum gelişim döneminde su stresine karşı hassas olduğunu belirtmektedirler.

Çizelge 4.5. Olgunlaşma Süresine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	17.86	91.85	23.60	21.97
Ekim Zamanı (A)	3	487.27	2505.95**	318.44	296.48**
Hata (1)	6	0.19	---	1.07	---
Çeşit (B)	8	70.52	236.16**	55.16	57.83**
AxB int.	24	1.21	4.04**	2.17	2.28**
Hata (2)	64	0.30	---	1.00	---

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.6. Olgunlaşma Süresi (gün) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ ₁ (5 Nisan)	EZ ₂ (15 Nisan)	EZ ₃ (26 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (6 Nisan)	EZ ₂ (16 Nisan)	EZ ₃ (27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (5-6 Nisan)	EZ ₂ (15-16 Nisan)	EZ ₃ (26-27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)	
Atalanta	116.0 b**	113.0 e	109.7 ijk	106.0 n	111.2 b**	111.7ab**	109.3 cd	105.3 h-k	102.7 l-o	107.3 b**	113.0	111.2	107.5	104.3	109.2
Raulinus	111.3 gh	107.7 m	105.7 no	101.3 t	106.5 f	106.3 f-j	104.7 i-l	101.3 op	98.7 q	102.8 fg	108.8	106.2	103.5	100.0	104.6
Maroc SM	115.0 bc	110.7 ef	110.0 ijk	105.7 no	110.8 b	112.0 ab	107.0 e-h	105.0 h-k	101.7 no	106.4 b	113.5	109.8	107.5	103.7	108.6
Avangard	114.7 c	110.7 gh ₁	109.3 jk	104.7 op	109.8 c	106.7 e-i	106.3 f-j	104.7 i-l	102.0 no	104.9 c	110.7	108.5	107.0	103.3	107.4
Antares	109.7 ijk	107.3 m	103.3 qr	99.3 u	104.9 g	105.0 h-k	103.7 k-n	101.7 no	98.7 q	102.3 g	107.3	105.5	102.5	99.0	103.6
Sarı-85	114.3 cd	110.7 gh ₁	109.0 kl	104.3 pq	109.6 c	108.7 cde	105.7 g-k	103.7 k-n	101.0 op	104.8 cd	111.5	108.2	106.3	102.7	107.2
P-Kulu	117.3 a	113.3 de	111.7 fg	107.7 m	112.5 a	113.7 a	110.0 bc	106.7 e-i	104.3 j-m	108.7 a	115.5	111.7	109.2	106.0	110.6
P-Cihanbeyli	113.3 de	109.7 ijk	104.7 op	102.0 st	107.4 e	107.7 d-g	104.7 i-l	102.3 mno	99.3 pq	103.5 ef	110.5	107.2	103.5	100.7	105.5
P-Halfeti	112.7 ef	110.3 hij	108.0 lm	103.0 rs	108.5 d	108.0 c-f	105.3 h-k	102.7 l-o	99.3 pq	103.8 de	110.3	107.8	105.3	101.2	106.2
Ortalama	113.8 a**	110.6 b	107.9 c	103.8 d		108.9 a**	106.3 b	103.7 c	100.9 d		111.3	108.4	105.8	102.3	
	LSD(EZ): 0.44 LSD(Ç): 0.59 LSD(EZxÇ): 1.19 CV (2007): % 0.50					LSD(EZ): 1.05 LSD(Ç): 1.06 LSD(EZxÇ): 2.12 CV(2008): % 0.93									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1 seviyesinde önemlidir.

Olgunlaşma süresi bakımından ilk ve son ekim zamanları arasında, ilk yıl yaklaşık 10, ikinci yıl 8, iki yıl arasında ise 9 günlük fark mevcuttur. Nitekim, Siddique ve ark (2002) Mart-Haziran aylarını kapsayan 8 farklı ekim zamanı arasında olgunlaşma süresi açısından 60 günlük farkın bulunduğunu, ekimin gecikmesinin ilk çiçeklenmeden hasada kadar olan süreyi ise 19 gün kısalttığını, Kightley ve ark. (1999) ise kışlık ve yazlık ekimlerde hasat tarihlerinin birbirinden farklı ancak verimlerinin birbirine yakın olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmanın yıllar ortalamasına bakıldığında ekim zamanı geciktikçe olgunlaşma süresi kısalmıştır. Zira, Siddique ve ark. (2002), ketende ekim tarihleri geciktikçe yüksek sıcaklık ve uzun fotoperiyot nedeniyle vegetatif büyüme ve olgunlaşmanın çabuk olduğuna, geç yapılan ekimlerde vegetasyon süresinin 30 gün kadar kısaldığına değinmektedirler. Delate ve ark. (2004), ketenin vegetatif dönemini 50 günde, generatif dönemini 25 günde, olgunluk dönemini 35 günde tamamladığına, erken ekimde verimin yüksek, geç ekimde olgunlaşmanın düzensiz olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Nisan ve Mayıs ayı içinde dört farklı zamanda yapılan ekimlerde (Çizelge 3.2) hasat, Temmuz sonunda başlayıp Ağustosun ikinci haftasında sona ermiştir. Bulgularımız; Mart ve Nisan ortası ekimlerinde hasatın Ağustos'un ilk haftası, Nisan sonu ve Mayıs ortası ekimlerinde hasatın Ağustos'un ikinci haftası, Mayıs sonu Haziran başı ekimlerinde ise hasatın Eylül'ün ikinci haftası yapıldığını belirten Siddique ve ark. (2002) ve yağlık ketenin en uygun hasat zamanının Ağustos sonu ve Ekim başı olduğuna dikkat çeken Singh ve ark. (1991)'nin bulgularıyla paralellik göstermiştir.

Her iki yılda da olgunlaşma süresi bakımından çeşit ve populasyonlar arasında görülen farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.5).

Çeşit ve populasyonlar içinde olgunlaşma süresi ilk yıl en geç 112.5 gün ile P-Kulu populasyonundan, en erken 104.9 gün ile Antares çeşidinden elde edilmiş, P-Kulu birinci (a), Antares son (g) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en geç 108.7 gün ile Raulinus, en erken ise 102.3 gün ile Antares çeşitlerinden belirlenmiş, Raulinus ilk (a), Antares son (g) sırayı almıştır.

Yıllar ortalaması incelendiğinde olgunlaşma süresi; en geç P-Kulu populasyonundan, en erken Antares çeşidinde gözlemlenmiştir (Çizelge 4.6).

Denemenin her iki yılı ile yıllar ortalamasına göre en geç olgunlaşma süresinin P-Kulu populasyonundan, en erken Antares çeşidinden alınması bu özellik açısından stabil olduklarını gösterebilir.

Araştırma sonuçlarının yıllar ortalamasına göre, olgunlaşma süresi 103.6-110.6 gün arasında tespit edilmiştir. Elde edilen değerler, 101.3 gün (Kenaschuk 1977), 80 gün (Gu 1994), 78-91 gün (Casa ve ark. 1999), 75 gün (Delate ve ark. 2004) olduğunu belirten araştırmacıların sonuçlarına göre daha uzun olmakla birlikte; 100-110 gün (İncekara 1979), 110-130 gün (Honermeier ve Titze 1991, Singh ve ark. 1991), 103 gün (Qiang ve ark. 1996), kışlıklarda 90-120 gün, yazlıklarda 200 gün (Anonymous 1998), 94-154 gün (Siddique ve ark. 2002), 92-128 gün (Yıldırım 2005), 100-110 gün (Karaca 2008) arasında değiştiğini belirten araştırmacıların bulgularıyla uyum içinde olmuştur.

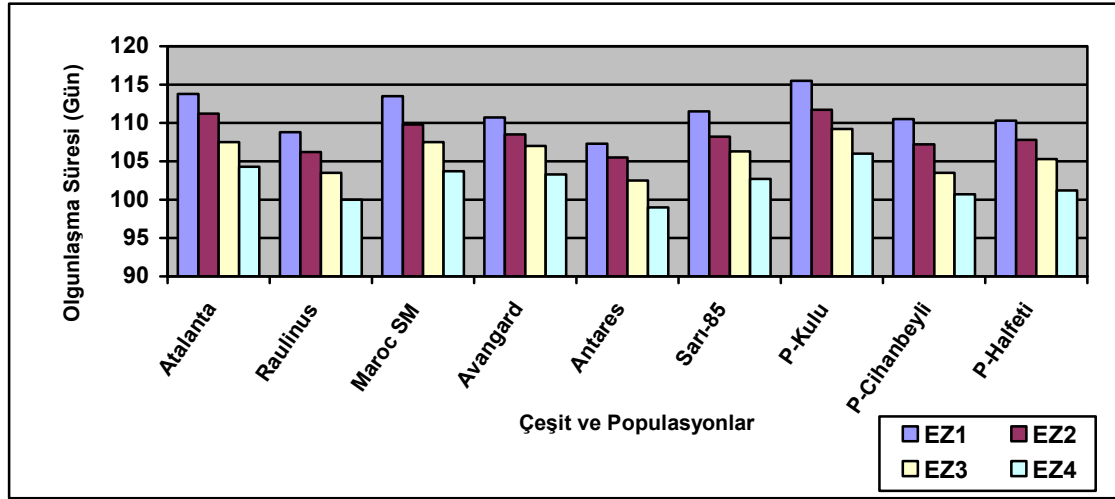
Araştırmalar arasında ortaya çıkan bu farklılığa, çalışmada ele alınan çeşit ve populasyonların genetik yapıları, ekim zamanları ve iklim şartlarının etkili olduğu düşünülmektedir.

Olgunlaşma süreleri bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu her iki yılda da istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.5).

Ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından olgunlaşma süresi ilk yıl en geç 117.3 gün ile EZ₁'de P-Kulu populasyonundan elde edilmiş ve ilk grupta (a) yer almıştır. Olgunlaşma süresi en erken ise 99.3 gün ile EZ₄'de Antares çeşidinden belirlenmiş ve son grubu (u) oluşturmuştur. İkinci yıl en geç 113.7 gün ile EZ₁'de P-Kulu populasyonundan alınmış ve ilk grupta (a) yer almış, en erken 98.7 gün ile EZ₄'de Antares çeşidinden elde edilmiş ve son grubu (q) oluşturmuştur (Çizelge 4.6).

Yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksyonuna göre olgunlaşma süresi; en geç 115.5 gün ile EZ₁'de P-Kulu populasyonundan, en erken ise 99 gün ile EZ₄'de Antares çeşidinden tespit edilmiştir (Şekil 4.3).

Araştırma sonuçları; ekim zamanlarının ketende olgunlaşma süresi üzerine etkili olduğunu, ekim zamanı geciktikçe olgunlaşma süresinin kısaldığını, en hızlı olgunlaşmanın Mayıs ayında yapılan ekimlerde gerçekleştiğini ortaya koymuştur.



Şekil 4.3. Olgunlaşma Süresi Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu

4.2. Morfolojik Özellikler

4.2.1. Metrekaredeki bitki sayısı

Metrekaredeki bitki sayısı ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait “LSD” testi grupları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Denemenin her iki yılında da ekim zamanlarının m^2 ’deki bitki sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.7).

Metrekaredeki bitki sayısı ilk yıl en fazla 156.3 adet ile EZ₄’den elde edilmiş, bunu azalan sırayla 100.2 adet ile EZ₃, 77.6 adet ile EZ₂ ve 76.3 adet ile EZ₁ takip etmiştir. “LSD” testinde EZ₄ birinci (a), EZ₃ ikinci (b), EZ₂ ve EZ₁ üçüncü (c) grupta yer almıştır. İkinci yıl en fazla 177.4 adet ile EZ₃’den elde edilmiş, bunu 164.6 adet ile EZ₄ ve 163.1 adet ile EZ₂ izlemiş, en az 128.4 adet ile EZ₁’den alınmıştır. EZ₃ ilk (a), EZ₄ ve EZ₂ ikinci (b), EZ₁ üçüncü (c) grubu oluşturmuştur.

Araştırmanın yıllar ortalamasına bakıldığında m^2 ’deki bitki sayısı en fazla 160.7 adet ile EZ₄’den, en az 102.4 adet ile EZ₁’den belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Araştırmanın yıllar ortalamasına bakıldığında, ekim zamanı geciktikçe m^2 ’deki bitki sayısı artmıştır. Nitekim, Siddique ve ark. (2002) ekim tarihinin çıkışı ve bitki sayısını büyük oranda etkilediğini, ayrıca çıkış oranı düşük olan bitkilerde metrekareye düşen bitki sayısının da azaldığını belirtmektedirler.

Çizelge 4.7. Metrekaredeki Bitki Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	362.53	9.00	1085.19	7.29
Ekim Zamanı (A)	3	37875.69	940.00**	11863.91	79.66**
Hata (1)	6	40.29	---	148.92	---
Çeşit (B)	8	3949.04	22.05**	1036.65	9.77**
AxB int.	24	478.79	2.67**	385.62	3.63**
Hata (2)	64	179.13	---	106.16	---

(**) F değerleri % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.8. Metrekaredeki Bitki Sayısı (adet) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ ₁ (5 Nisan)	EZ ₂ (15 Nisan)	EZ ₃ (26 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (6 Nisan)	EZ ₂ (16 Nisan)	EZ ₃ (27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (5-6 Nisan)	EZ ₂ (15-16 Nisan)	EZ ₃ (26-27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)	
Atalanta	68.3 h-k **	62.0 ijk	86.3 f-ı	122.7 bcd	84.8cd**	131.0k-n**	152.0 g-k	157.7 f-ı	141.3 h-m	145.5e**	99.7	106.9	122.0	132.0	115.1
Raulinus	75.7 g-k	70.0 h-k	89.7 e-ı	171.3 a	101.7 b	133.3 j-n	163.3 d-h	176.7 a-f	161.7 e-ı	158.8 bc	104.5	116.7	133.2	166.5	130.2
Maroc SM	57.0 jk	68.7 h-k	88.7 e-ı	167.7 a	95.5 b-c	140.7 ı-m	162.3 e-ı	187.0 abc	149.0 g-ı	159.8 bc	98.8	115.5	137.8	158.3	127.6
Avangard	48.7 k	67.3 h-k	75.3 g-k	115.7 b-e	76.8 d	114.3 n	167.0 c-g	170.3 b-g	155.3 f-j	151.8 cde	81.5	117.2	122.8	135.3	114.3
Antares	76.3 g-k	54.3 jk	95.3 d-h	130.3 bc	89.1 bcd	140.3 ı-m	151.0 g-k	157.7 f-ı	141.3 h-m	147.6 de	108.3	100.7	126.5	135.8	118.3
Sarı-85	93.0 e-h	73.0 g-k	78.3 g-j	169.0 a	103.3 b	120.3 mn	163.0 d-h	177.0 a-f	169.7 b-g	157.6 bcd	106.7	119.8	127.7	171.0	131.3
P-Kulu	81.0 f-j	101.7 c-g	123.7bcd	180.0 a	121.6 a	133.0 k-n	177.0 a-f	193.0 a	191.3 a	174.3 a	107.0	139.3	158.3	187.2	148.0
P-Cihanbeyli	91.3 e-h	108.0 c-f	137.7 b	176.0 a	128.3 a	115.3 n	162.3 e-ı	186.0 abc	185.3 a-d	162.3 bc	103.3	135.2	161.8	180.7	145.3
P-Halfeti	95.7 d-h	93.3 e-h	126.7 bc	176.3 a	122.5 a	127.7 lmn	169.7 b-g	191.0 ab	183.7 a-e	168.0 ab	111.7	131.5	158.8	177.0	145.3
Ortalama	76.3 c **	77.6 c	100.2 b	156.3 a		128.4 c**	163.1 b	177.4 a	164.6 b		102.4	120.5	138.8	160.7	
	LSD(EZ): 6.41 LSD(C): 14.51 LSD(EZxC): 29.01 CV (2007): % 13.04					LSD(EZ): 12.31 LSD(C): 11.17 LSD(EZxC): 22.33 CV(2008): % 6.51									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1 seviyesinde önemlidir.

Bozkurt ve Kurt (2007 a) ise bitkilerin genç dönemlerinde düşük sıcaklıklara karşı hassas olduğuna, bu durum göz önünde bulundurulduğunda tohumların çimlenerek toprak yüzeyine çıkması ve birim alanda optimum bitki alınması açısından, uygun ekim zamanının belirlenmesinin oldukça önemli olduğuna dikkat çekmektedirler.

Araştırmada bitki sayısı bakımından ilk ve son ekim zamanları arasında ilk yıl 80, ikinci yıl 36, yıllar ortalamasında 58 adet farklılık tespit edilmiştir. Bunun nedeni sıcaklıkların ilk ekim zamanında son ekim zamanına göre daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, ekim zamanlarına göre m²'deki bitki sayısının ilk yıl (102.6 adet), ikinci yıla (158 adet) göre düşük olduğu tespit edilmiştir. Araştırmamızda ilk yıl ekimlerin yapıldığı Nisan ve Mayıs ayları sıcaklık ortalaması ve toplam yağışın (sırasıyla 15.1 °C ve 32.4 mm) ikinci yıla göre (sırasıyla 15.8 °C ve 43.9 mm) daha düşük olması, ilk yıl m²'deki bitki sayısının düşük olmasına neden olmuştur (Çizelge 3.3). Nitekim, Casa ve ark. (1999) bitki sayısındaki azalmayı çıkış zamanında görülen düşük sıcaklıklardan bitkilerin zarar görmesine bağlamaktadırlar.

Her iki yılda da m²'deki bitki sayısı yönüyle çeşit ve populasyonlar arasında görülen farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.7).

Çeşit ve populasyonlar içinde m²'deki bitki sayısı ilk yıl en fazla 128.3 adet ile P-Cihanbeyli populasyonundan, en az 76.8 adet ile Avangard çeşidinden alınmış, P-Cihanbeyli birinci (a), Avangard son (d) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en fazla 174.3 adet ile P-Kulu populasyonundan, en az 145.5 adet ile Atalanta çeşidinden elde edilmiş, P-Kulu birinci (a), Atalanta son (e) grubu oluşturmuştur.

Yıllar ortalaması incelendiğinde m²'deki bitki sayısı en fazla P-Kulu populasyonundan, en az ise Avangard çeşidinden alınmıştır (Çizelge 4.8).

Çeşit ve populasyonların m²'deki bitki sayıları değeri yönüyle yıllar arasında önemli bir fark gözlemlenmiştir. Bu farklılığın ortaya çıkmasında çeşit ve

populasyonların genetik yapıları yanında iklim şartları ve ekim zamanlarının da etkili olduğu söylenebilir.

Ayrıca, sarı renkli tohuma sahip olan Avangard çeşidinde m^2 'deki bitki sayısının düşük olduğu gözlemlenmiştir. Nitekim, sarı tohumlu çeşitlerde çıkışın düşük olmasına bağlı olarak m^2 'deki bitki sayısında da düşüş gözlemlenebilir, buna göre bu çeşitlerin ekiminde daha fazla miktarda tohum kullanılması gerekir (Anonymous 2008 d).

Araştırmanın yıllar ortalamasına göre m^2 'deki bitki sayısının 114.3-148.0 adet arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu değerler, 110 adet (Chow ve Dorell 1979), 81.1-93.1 adet (Delate ve ark. 2004) olduğunu belirten araştırmacılar daha fazla olmakla birlikte, 50-300 adet (Lisson ve Medham 1998), 155-352.7 adet (Akçalı Can 1999), 141-711 adet (Casa ve ark. 1999), 44-450 adet (D'Antuono ve Rossini 2006) olduğunu belirten araştırmacılarla uyum içinde olmuştur.

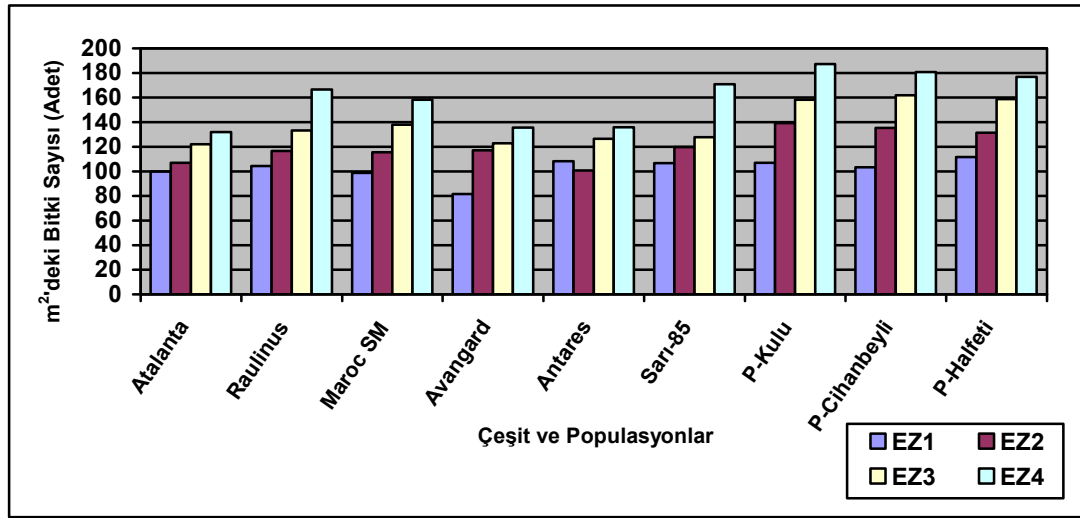
Çeşit ve populasyonlarda m^2 'deki bitki sayısının bazı araştırma bulgularına göre daha yüksek bulunmasında, ekim zamanı, iklim şartları, yetiştirme tekniği ve ele alınan genotipler arasındaki farklılıkların etkisi olduğu düşünülmektedir. Casa ve ark. (1999) yaptıkları sıklık denemesinde m^2 'ye 200 tohum atıldığında m^2 'deki bitki sayısının 141-169 adet arasında iken m^2 'ye 800 tohum atıldığında ise bitki sayısının 309-711 adet olduğunu tespit etmiştir.

Metrekaredeki bitki sayısı bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu, her iki yılda da istatistiki açıdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından m^2 'deki bitki sayısı ilk yıl en fazla 180 adet ile EZ₄'de, P-Kulu populasyonundan elde edilmiş ve ilk grupta (a) yer almış; en az ise 48.7 adet ile EZ₁'de Avangard çeşidinde belirlenmiş ve son sırayı (k) almıştır. İkinci yıl en fazla 194.3 adet ile EZ₄'de P-Kulu populasyonundan alınmış ve ilk grupta (a) yer almış, en az ise 114.3 adet ile EZ₁'de Avangard çeşidinden elde edilmiş ve son sırayı (n) oluşturmuştur (Çizelge 4.8).

Yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksiyonuna göre m²'deki bitki sayısı en fazla 187.2 adet ile EZ₄'de P-Kulu populasyonundan, en az ise 81.5 adet ile EZ₁'de Avangard çeşidinden tespit edilmiştir (Şekil 4.4).

Sonuç olarak; ekim zamanının bitki sıklığı üzerinde etkili olduğu, ekim zamanı geciktikçe m²'deki bitki sayısının arttığı, optimum bitki sıklığı için en uygun ekim zamanının sıcaklığın yükseldiği Mayıs ayı olduğu belirlenmiş, ayrıca bu özellik bakımından en yüksek değer P-Kulu populasyonundan alınmıştır.



Şekil 4.4. Metrekaredeki Bitki Sayısı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu

4.2.2. Bitki boyu

Bitki boyları ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da, ortalama değerler ve bu değerlere ait "LSD" testi grupları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

İlk yıl ekim zamanlarının bitki boyu üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli, ikinci yıl önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Bitki boyu ilk yıl en uzun 40.4 cm ile EZ₄'den elde edilmiş, bunu azalan sırayla 39.5 cm ile EZ₃, 36.4 cm ile EZ₂ ve 34.3 cm ile EZ₁ takip etmiştir. "LSD" testinde EZ₄ ve EZ₃ ilk (a), EZ₂ ikinci (b), EZ₁ üçüncü (c) grupta yer almıştır. İstatistiki olarak önemli olmamakla birlikte ilk yıl en uzun (42.1 cm) EZ₂'den, en kısa (38.7 cm) EZ₄'den alınmıştır.

Yıllar ortalamasına göre bitki boyu en uzun (39.9 cm) son ekim zamanında, en kısa (37.9 cm) ilk ekim zamanında elde edilmiştir (Çizelge 4.10).

Araştırma sonuçları ekim zamanı geciktikçe bitki boyunun arttığını ortaya koymuştur. Bu durum, Siddique ve ark. (2002)'nin ekim tarihleri geciktikçe yüksek sıcaklık ve uzun fotoperiyot yüzünden vegetatif büyümenin hızlı, olgunlaşmanın çabuk olduğu, ancak bitkilerin sıcaklık isteğini gelişme periyodu boyunca farklı şekilde ortaya koyduğu görüşü ile uygun düşmektedir.

Çizelge 4.9. Bitki Boyu Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	0.05	0.02	23.75	1.55
Ekim Zamanı (A)	3	214.33	73.71**	61.46	4.02
Hata (1)	6	2.91	---	15.29	---
Çeşit (B)	8	36.49	10.96**	57.21	3.18**
AxB int.	24	12.54	3.77**	16.66	0.93
Hata (2)	64	3.38	---	18.00	---

(**) F değerleri % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.10. Bitki Boyu (cm) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ1 (5 Nisan)	EZ2 (15 Nisan)	EZ3 (26 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (6 Nisan)	EZ2 (16 Nisan)	EZ3 (27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (5-6 Nisan)	EZ2 (15-16 Nisan)	EZ3 (26-27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)	
Atalanta	33.7n-q**	36.3 ı-o	38.2 d-l	43.6 ab	37.6 bcd**	40.0	44.2	33.1	36.1	39.4 abc**	37.4	38.9	37.7	39.9	38.5
Raulinus	36.6 h-o	38.4 d-k	42.7 abc	45.2 a	40.7 a	43.1	43.4	46.0	41.0	43.3 a	39.9	40.9	44.4	43.1	42.0
Maroc SM	32.3 pq	34.7 k-q	37.1 f-n	40.5 b-h	36.1 de	38.6	42.3	38.0	37.2	39.0 abc	35.4	38.6	37.6	38.9	37.6
Avangard	36.7 e-m	38.1 d-l	39.7 c-ı	42.8 abc	39.6 ab	42.3	45.0	43.4	41.5	43.0 ab	40.0	41.6	41.5	42.2	41.3
Antares	31.2 q	33.3 n-q	40.8 b-g	41.9 a-d	36.8 cde	40.6	45.3	43.7	42.5	43.0 ab	35.9	39.3	42.5	42.2	40.0
Sarı-85	33.7 m-q	39.1 c-j	39.8 b-ı	41.0 b-f	38.4 bc	41.7	45.1	38.1	41.1	41.5 abc	37.7	42.1	39.0	41.1	40.0
P-Kulu	33.1 opq	34.4 l-q	36.3 ı-o	36.6 h-o	35.1 e	43.2	36.1	38.0	38.2	38.9 abc	38.1	35.3	37.1	37.4	37.0
P-Cihanbeyli	35.6 j-p	36.7 h-o	40.1 b-ı	34.4 l-q	36.7 cde	43.0	38.6	39.5	33.3	38.6 bc	39.3	37.6	39.8	33.9	37.7
P-Halfeti	34.8 k-q	36.9 g-o	41.0 b-e	37.7 e-l	37.6 bcd	40.0	38.6	36.1	37.1	38.0 c	37.4	37.8	38.6	37.4	37.8
Ortalama	34.3 c **	36.4 b	39.5 a	40.4 a		41.4	42.1	40.0	38.7		37.9	39.1	39.5	39.9	
	LSD(EZ): 1.72 LSD(Ç): 1.98 LSD(EZxÇ): 3.96 CV (2007): % 4.85					LSD(EZ): - LSD(Ç): 4.60 LSD(EZxÇ): - CV(2008): % 10.47									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1 seviyesinde önemlidir.

Bozkurt ve Kurt (2007 b) farklı ekim zamanlarında bitki boyundaki değişim hızının, toprak sıcaklığı 20 °C olduğunda (15 °C'ye göre) daha yüksek, bitki boyundaki değişimin ise yüksek sıcaklıklarda oldukça hızlı, düşük sıcaklıklarda daha yavaş olduğunu tespit etmişlerdir.

Ayrıca, Bozkurt ve Kurt (2007 a), toprak sıcaklığı 20 °C iken yapılan ekimde, 15 °C'ye göre bitki boyunun 7 cm daha uzun olduğunu tespit etmişlerdir. Sonuçlarımız araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermiş, birinci yıl 6 Mayıs'ta yapılan ekimde, 5 Nisan'da yapılan ekime göre bitki boyu 6 cm daha uzun olmuştur. Bu durumun ekimlerin yapıldığı Nisan ve Mayıs ayları arasında 10 °C'lik sıcaklık farkından kaynaklandığını söylemek mümkündür. Nitekim, Bozkurt ve Kurt (2007 a) bitki boyu bakımından ekim zamanları arasında farklılığın ortaya çıkmasında genetik ve özellikle sıcaklık, ışıklandırma gibi çevre faktörlerinin etkili olduğunu işaret etmektedirler.

Yıllar ortalamasına göre, en uzun bitki boyu (39.9 cm) EZ₄'de alınmış, ancak araştırma sonuçlarımız erken ekimde bitki boyunun arttığını belirten Tarıman'ın (1950) bulgularıyla zıtlık göstermiştir. Bu farklılığın nedeni erken ekimde seyrek çıkış nedeniyle bitkilerin fazlaca kardeşlenmesi ve bitki boylarının kısa kalması olabilir. Nitekim, İncekara (1979) yağ keteni geniş bir mesafede ekildiğinde veya seyrek olduğunda kardeşlenmenin arttığını, bitki boyunun ise kısaldığını belirterek sonuçlarımızı desteklemiştir.

Her iki yılda da bitki boyu açısından çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.9).

Çeşit ve populasyonlar arasında bitki boyu ilk yıl en uzun (40.7 cm) Raulinus çeşidinden, en kısa (35.1 cm) P-Kulu populasyonunda tespit edilmiş, Raulinus ilk (a), P-Kulu son (e) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en uzun (43.3 cm) Raulinus çeşidi, en kısa (38.0 cm) P-Halfeti populasyonu olmuş, Raulinus çeşidi ilk (a), P-Halfeti populasyonu son (c) sırada yer almıştır.

Yıllar ortalamasına göre en uzun bitki boyu Raulinus çeşidinden, en kısa P-Kulu populasyonundan tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çeşit ve populasyonların bitki boyu değerleri yönüyle yıllar arasında önemli bir fark bulunmamasıyla birlikte, bu değer en yüksek Raulinus çeşidinden elde edilmiştir. Bunun nedeni, çeşidin bitki boyu açısından stabil olması ile açıklanabilir.

Zira, Tunçtürk (2007) yaptığı araştırmada bitki boyunun en yüksek (46.1 cm) Raulinus çeşidinden elde edildiğini belirterek araştırma sonuçlarımızı teyit etmiştir.

Yine araştırmanın ilk yılı bitki boyu; en kısa P-Kulu, ikinci yıl P-Halfeti populasyonlarından elde edilmiştir. Bu durum populasyonların bitki boyunun iklim şartlarından büyük oranda etkilendiğini göstermektedir. Nitekim, Tarıman (1950) bitki boyuna kalıtsal özelliklerin yanında iklim, tohumluk, ekim zamanı, gübreleme gibi birçok faktörlerin etkili olduğunu belirtmektedir. Ketende bitki boyu, önemli bir çeşit özelliği olmakla birlikte çevre faktörlerinin de etkisi altındadır. Lif amaçlı çeşitlerde çok daha önemli uzun olması gereken bitki boyu, yağlık çeşitlerde yan dal oluşumu şartıyla belli oranda verimi doğrudan etkileyen bir özelliktir. Bitki boyunun genotip ve çevre faktörlerinin kontrolü altında olduğu ve birçok gen tarafından kontrol edildiği görüşleri dikkate alındığında konu daha iyi anlaşılacaktır (Culbertson 1954; Kurt 2002; Yılmaz ve ark. 2007)

Tarıman'a (1950) göre bitki boyunun artmasıyla teknik sap uzunluğunun ve m²'deki bitki sayısının artması beklenen sonuçlardır. Araştırma sonuçlarımız bu bulguları destekler şekilde gerçekleşmiş, bitki boyunun artmasıyla teknik sap uzunluğu ve m²'deki bitki sayısı da artmıştır.

Yıllar ortalamasına göre çeşit ve populasyonların bitki boyu 37.0-42.0 cm arasında değişmiştir. Bu değerler, 54.0 cm (Kenaschuk 1977), 51.3-71.1 cm (Gubbels 1978), 45.0-90.0 cm (Hume 1982), 60.0-75.0 cm (Crowley 1988), 48.0-53.0 cm (Khurana ve Dubey 1988), 150.4-159.9 cm (Bassi ve Badiyala 1992), 102.4 cm (Gu 1994), 48.4-55.6 cm (Diri 1996), 71-104 cm (Kurt 1996 a), 64.6-101.9 cm (Akçalı Can 1999), 67-70 cm (Delate ve ark. 2004), 57.6-81.5 (D'Antuono ve Rossini 2006), 56.6 cm (Yılmaz ve ark. 2007), 50-80 cm (Karaca 2008) olduğunu belirten araştırmacılar daha az bulunurken; 41.8-50.8 cm (Tiwari ve Dixit 1988), 39.4-51.8 cm (Uzun 1992), 34.6-79.7 cm (Yıldırım 1998), 40.0-64.0 cm (Casa ve ark. 1999), 18-84 cm (Kurt ve ark. 2004), 36.7-46.7 cm (Tunçtürk 2007) olduğunu belirten araştırmacılarla uyum içerisinde olmuştur.

Çeşit ve populasyonlarda bitki boylarının bazı araştırma bulgularına göre daha kısa olmasında ekim zamanlarının farklı olması, iklim ve toprak şartları etkili olmuştur. Bu durum, Tunçtürk'ün (2007), bitki boyunun kantitatif bir karakter

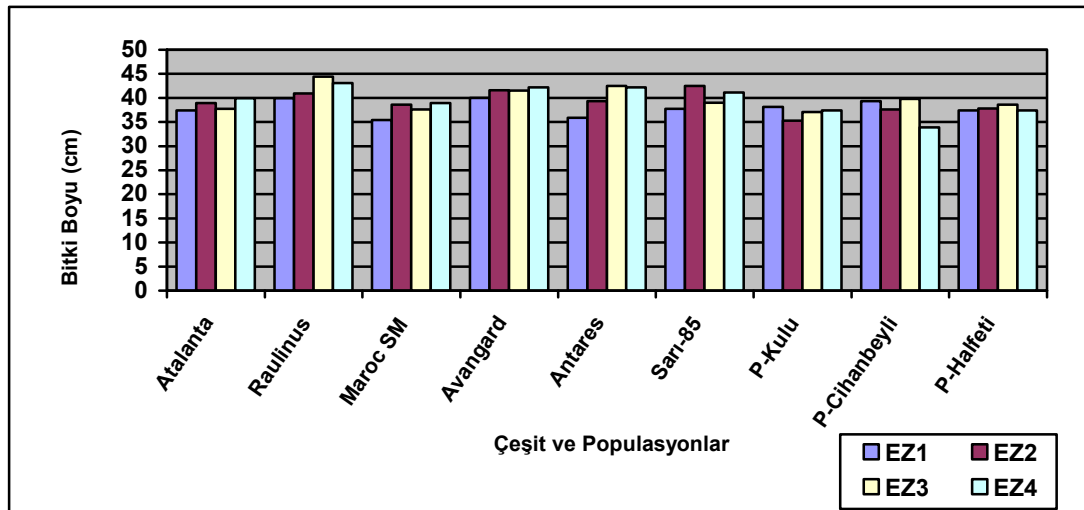
olmasına rağmen, bu karakter üzerine genetik yapının etkisinin oldukça fazla olduğu görüşü ile doğrulanmaktadır.

Bitki boyu bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu, istatistiki açıdan ilk yıl % 1 seviyesinde önemli, ikinci yıl önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından bitki boyu, ilk yıl en uzun 45.2 cm ile EZ₄'de Raulinus çeşidinden tespit edilmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en kısa ise 31.2 cm ile EZ₁'de Antares çeşidinden elde edilmiş ve son grubu (q) oluşturmuştur. İstatistiki olarak önemsiz olmakla beraber bu değer, ikinci yıl en uzun 46.0 cm ile EZ₃'de Antares, en kısa 33.1 cm ile EZ₃'de Atalanta çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.10).

Araştırmanın yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksyonuna göre bitki boyu en uzun 44.4 cm ile EZ₃'de Raulinus çeşidinden, en kısa ise 33.9 cm ile EZ₄'de P-Cihanbeyli popülasyonundan elde edilmiştir (Şekil 4.5).

Sonuç olarak, bitki boyu üzerine ekim zamanlarından çok çeşit ve popülasyonların etkili olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.5. Bitki Boyu Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksyonu

4.2.3. Kardeş sayısı

Kardeş sayısı ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait “LSD” testi grupları Çizelge 4.12’de verilmiştir (Çizelge 4.11).

Araştırmanın her iki yılında da kardeş sayısı bakımından ekim zamanları arasındaki farklılık istatistik olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.11).

Kardeş sayısı ilk yıl en fazla 5.3 adet ile EZ₁’den elde edilmiş, bunu azalan sırayla 4.4 adet ile EZ₂, 4.2 adet ile EZ₃ ve 3.8 adet ile EZ₄ takip etmiştir. “LSD” testinde EZ₁ birinci (a), EZ₂ ve EZ₃ ikinci (b), EZ₄ üçüncü (c) grupta yer almıştır. İkinci yıl en fazla 4.3 adet ile EZ₁’den alınmış, bunu 4.2 adet ile EZ₂, 3.6 adet ile EZ₃ ve 3.5 adet ile EZ₄ izlemiştir. EZ₁ ve EZ₂ ilk (a), EZ₄ ikinci (ab) ve EZ₃ üçüncü (b), sırada yer almıştır.

Araştırmanın yapıldığı yıllar ortalamasına göre kardeş sayısı en fazla 4.8 adet ile EZ₁’de, en az ise 3.7 ile EZ₄’de belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.11. Kardeş Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	0.13	1.24	0.53	0.71
Ekim Zamanı (A)	3	11.07	109.38**	8.93	12.01**
Hata (1)	6	0.10	---	0.74	---
Çeşit (B)	8	6.80	17.37**	2.41	3.51**
AxB int.	24	1.53	8.13**	0.78	1.14
Hata (2)	64	0.39	---	0.69	---

(**) F değerleri % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.12. Kardeş Sayısı (adet) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ ₁ (5 Nisan)	EZ ₂ (15 Nisan)	EZ ₃ (26 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (6 Nisan)	EZ ₂ (16 Nisan)	EZ ₃ (27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (5-6 Nisan)	EZ ₂ (15-16 Nisan)	EZ ₃ (26-27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)	
Atalanta	4.3 d-g**	3.6 fg	4.0 efg	3.9 efg	4.0 cd**	3.3	4.4	3.0	3.5	3.5 b**	3.8	4.0	3.5	3.7	3.7
Raulinus	3.5 f-g	4.4 c-f	3.9 efg	3.1 fg	3.7 d	3.7	3.9	4.0	3.5	3.6 b	3.6	4.1	3.7	3.3	3.7
Maroc SM	3.9efg	4.3def	3.9 efg	2.9 g	3.8 d	3.7	4.9	3.0	3.7	3.8 b	3.8	4.6	3.5	3.4	3.8
Avangard	4.3 d-g	4.3 def	3.8 efg	4.1 d-g	4.1 cd	3.8	3.6	3.0	2.8	3.3 b	4.1	4.0	3.3	3.6	3.7
Antares	6.3 b	4.3 d-g	3.8 efg	3.8 e-g	4.5 bc	4.1	3.3	4.0	3.0	3.5 b	5.2	3.8	3.7	3.4	4.0
Sarı-85	5.1 b-e	3.9 efg	4.1 d-g	4.2 d-g	4.4 bcd	4.3	3.4	4.0	3.8	3.7 b	4.7	3.7	3.6	4.0	4.0
P-Kulu	8.3 a	5.1 b-e	5.8 b	5.4 bcd	6.2 a	6.2	4.6	4.1	4.2	4.8 a	7.3	4.9	4.9	4.8	5.5
P-Cihanbeyli	6.2 b	5.8 b	4.4 c-f	3.2 fg	4.9 b	4.6	5.0	3.0	3.7	4.1 ab	5.4	5.4	3.7	3.4	4.5
P-Halfeti	5.7 bc	4.2 d-g	4.1 d-g	3.3 fg	4.3 bcd	5.0	4.8	4.0	3.5	4.0 ab	5.4	4.5	4.0	3.4	4.2
Ortalama	5.3 a **	4.4 b	4.2. b	3.8 c		4.3 a **	4.2 a	3.6 b	3.5 ab		4.8	4.3	3.7	3.7	
	LSD(EZ): 0.32 LSD(Ç): 0.67 LSD(EZxÇ): 1.35					LSD(EZ): 0.87 LSD(Ç): 0.90 LSD(EZxÇ): -									
	CV (2007): % 14.13					CV(2008): % 21.77									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1 seviyesinde önemlidir.

Araştırma sonuçları, ekim zamanı geciktikçe kardeş sayısının azaldığını göstermektedir. Bu durum, çıkışın erken ekimlerde, geç ekimlere göre daha seyrek olması nedeniyle bitkilerin kardeş sayısını arttırması ile açıklanabilir. Nitekim, bazı araştırmacılara göre kardeşlenme; atılan tohum sayısı ve bitki sıklığıyla alakalıdır. Keten sık ekildiğinde tek, seyrek ekildiğinde çok saplı olabilmektedir. Çok seyrek ekimde bir bitki 10 yada daha fazla kardeş oluşturabilir. Kardeşlenme çeşit özelliği olmakla beraber en fazla sık veya seyrek ekimin etkisi altındadır (Tarıman 1944, İncekara 1979). Kardeşlenme sadece m²'de 200-400 adet bitki bulunduğu seyrek ekimde görülmekte (Diepenbrock ve Iwerson 1989), bitki ekimde seyrekliliği telafi etmek içinde kardeş sayısını arttırmaktadır (İncekara 1979).

Her iki yılda da kardeş sayısı bakımından çeşit ve populasyonlar arasındaki fark istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.11).

Buna göre çeşit ve populasyonlar içinde kardeş sayısı ilk yıl en fazla 6.2 adet ile P-Kulu populasyonundan, en az ise 3.7 adet ile Raulinus çeşidinde belirlenmiş, P-Kulu birinci (a), Raulinus son (d) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en fazla 4.8 adet ile P-Kulu populasyonundan, en az ise 3.3 adet ile Avangard çeşidinden elde edilmiş, P-Kulu ilk (a), Avangard son (b) sırada yer almıştır.

Yıllar ortalamasına göre kardeş sayısı en fazla P-Kulu populasyonunda, en az ise Avangard çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).

Araştırmada kullanılan çeşit ve populasyonlarda tespit edilen kardeş sayısı 3.7-5.5 adet arasında değişmiş olup, bu değerler 1.7-3.4 adet (Gubbels 1978), 0.07-2.28 adet (Gubbels ve Kenaschuk 1989), 1.2-1.7 adet (Uzun 1992), 1.0-2.5 adet (Tarıman 1944), 1.3 adet (Yıldırım 1998), 1.8-3.5 adet (Akçalı Can 1999) olduğunu tespit eden araştırmacılara göre daha fazla bulunurken, 6.9 adet (Yıldırım 1998) arasında olduğunu belirten araştırmacıdan daha az olmuştur.

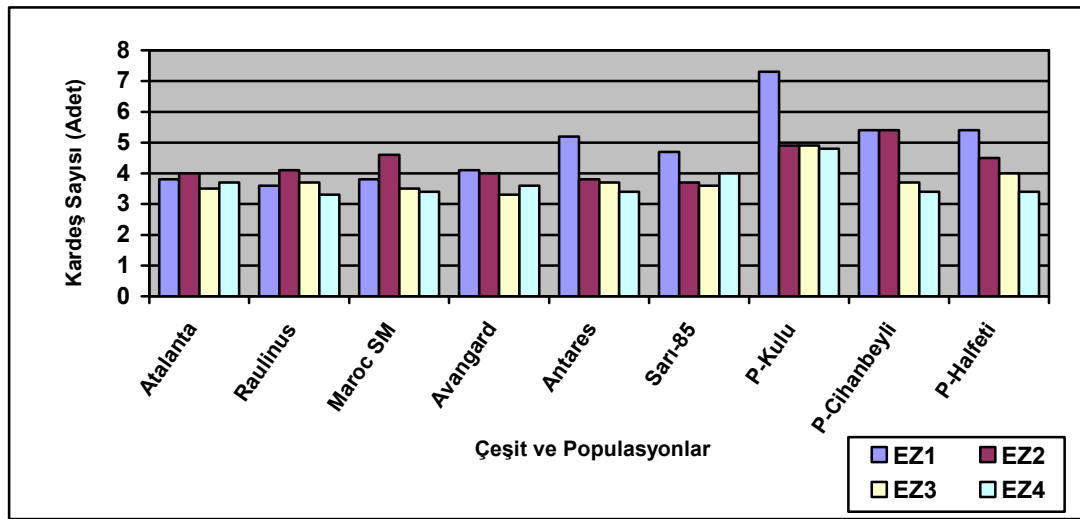
Çeşit ve populasyonların kardeş sayısının diğer araştırma bulgularına göre daha fazla olmasında çeşitli faktörler etkili olmuş olabilir. Bu duruma genetik yapı, iklim, ekim zamanı ve bitki sıklığı gibi faktörlerin etkili olabileceği düşünülmektedir.

Kardeş sayısı bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu 2007 yılında istatistiki açıdan % 1 seviyesinde önemli bulunurken, 2008 yılında ise önemsiz olmuştur (Çizelge 4.11).

Ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından kardeş sayısı ilk yıl en fazla 8.3 adet ile EZ₁'de P-Kulu populasyonundan elde edilmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en az ise 2.9 adet ile EZ₄'de Maroc SM çeşidinden elde edilmiş ve son grubu (g) oluşturmuştur. İstatistiki bir fark oluşmama ile birlikte ikinci yıl en fazla 6.2 adet ile EZ₁'de P-Kulu populasyonundan, en az 2.8 adet ile EZ₄'de Avangard çeşidinden tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).

Araştırmanın yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksyonuna göre kardeş sayısı en fazla; 7.3 adet ile EZ₁'de P-Kulu populasyonundan, en az ise 3.3 adet ile EZ₄'de Raulinus çeşidinden belirlenmiştir (Şekil 4.6).

Sonuç olarak, ekim zamanı geciktikçe kardeş sayısının azaldığı, sıcaklıkların düşük olduğu Nisan başında yapılan ekimlerde kardeşlenmenin en fazla olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.6. Kardeş Sayısı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksyonu

4.2.4. Teknik sap uzunluğu

Teknik sap uzunluğu ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait “LSD” testi grupları Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Teknik sap uzunluğuna, ekim zamanlarının etkisi denemenin ilk yılı % 1, ikinci yılı ise % 5 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.13).

Teknik sap uzunluğu ilk yıl en yüksek 20.0 cm ile EZ₄’den alınmış, bunu sırasıyla 17.5 cm ile EZ₃ ve 13.3 cm ile EZ₂ ve 11.8 cm ile EZ₁ takip etmiştir. “LSD” testinde EZ₄ ve EZ₃ birinci grupta (a), EZ₂ ve EZ₁ ikinci (b) grupta yer almıştır. İkinci yıl en yüksek 20.6 cm ile EZ₃’den, en düşük ise 18.1 cm ile EZ₄’den belirlenmiş, EZ₃ birinci (a), EZ₄ üçüncü (b) grupta yer almıştır.

Yıllar ortalamasına göre teknik sap uzunluğu en yüksek 19.1 cm ile EZ₄’den, en düşük ise 15.8 cm ile EZ₁’den alınmıştır. (Çizelge 4.14).

Teknik sap uzunluğu değerlerinin ilk yıl ikinci yıla göre düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durumda ilk yıl yağış ve sıcaklığın düşük olması nedeniyle çıkışın seyrek ve bitki sıklığının az olmasının, teknik sap uzunluğunu azalttığı söylenebilir. Nitekim, Tarıman (1944) bitkiler ne kadar seyrek olursa teknik sap uzunluğunda o kadar azalma olduğuna dikkat çekmektedir.

Çizelge 4.13. Teknik Sap Uzunluğu Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	0.43	0.06	0.48	0.08
Ekim Zamanı (A)	3	385.69	54.74**	30.80	5.21*
Hata (1)	6	7.05	---	5.91	---
Çeşit (B)	8	115.05	40.61**	69.31	14.40**
AxB int.	24	28.70	10.13**	9.98	2.07*
Hata (2)	64	2.83	---	4.81	1.80

(**) F değerleri % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.14. Teknik Sap Uzunluğu (cm) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ ₁ (5 Nisan)	EZ ₂ (15 Nisan)	EZ ₃ (26 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (6 Nisan)	EZ ₂ (16 Nisan)	EZ ₃ (27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (5-6 Nisan)	EZ ₂ (15-16 Nisan)	EZ ₃ (26-27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)	
Atalanta	16.8 efg**	11.5 klm	24.1 ab	18.2 def	17.7 ab**	18.7 e-l *	24.4 a	20.1 b-g	18.0 f-m	20.3 bcd**	17.8	18.0	22.0	18.1	19.0
Raulinus	14.7 f-l	18.6 cde	19.0 cde	23.0 ab	18.8 a	21.6 a-f	22.7 a-d	24.0 a	23.3 abc	22.9 a	18.1	20.7	21.4	23.1	20.8
Maroc SM	12.3 j-m	12.5 ı-m	16.1 e-l	22.0 abc	15.37 c	18.5 e-m	21.4 a-f	22.8 a-d	20.0 d-j	20.6 abc	15.5	17.0	19.5	21.0	18.1
Avangard	13.0 h-m	13.0 h-m	15.5 e-j	25.0 a	16.6 bc	22.0 a-e	18.1 f-m	20.0 c-h	16.0 j-n	19.0 cd	17.5	15.5	17.7	20.5	17.8
Antares	13.4 g-l	16.4 e-h	22.1 abc	13.6 g-l	16.4 bc	23.6 ab	22.6 a-d	23.7 ab	19.2 d-j	22.3 ab	18.6	19.5	22.5	16.5	19.4
Sarı-85	12.6 ı-m	15.0 f-k	21.0 bcd	24.0 ab	18.1 ab	20.38 a-f	20.3 b-g	21.2 a-f	19.3 d-j	20.4 bcd	16.8	17.8	21.1	21.7	19.4
P-Kulu	6.0 o	7.1 no	9.7 mn	11.2 lm	8.5 e	19.7 d-ı	12.4 n	17.2 g-m	15.3 lmn	16.2 e	12.8	9.8	13.5	13.3	12.4
P-Cihanbeyli	7.5 no	9.7 mn	15.8 e-j	21.6 a-d	13.6 d	15.0 mn	16.2 ı-m	18.0 f-m	15.5 k-n	16.2 e	11.3	13.0	17.0	18.6	15.0
P-Halfeti	9.5 mno	16.1 e-ı	14.6 g-l	21.2 bcd	15.3 cd	19.0 e-k	18.4 e-m	18.5 e-m	16.4 h-m	18.1 de	14.3	17.3	16.5	18.9	17.0
Ortalama	11.8 b**	13.3 b	17.5 a	20.0 a		19.9 a*	19.6 ab	20.6 a	18.1 b		15.8	16.5	19.0	19.1	
	LSD(EZ): 2.7 LSD(Ç): 1.82 LSD(EZxÇ): 3.70 CV (2007): % 10.76					LSD(EZ): 1.62 LSD(Ç): 2.38 LSD(EZxÇ):3.60 CV(2008): % 11.23									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Tarıman (1950)'a göre, teknik sap uzunluğu ile bitki sayısı bazı çeşitlerde negatif, bazılarında ise pozitif korelasyon göstermektedir. Bunun nedeni; kuraklığa, ekim zamanına ve çeşitlerin dallanma yeteneğine bağlanabilir. Ekim zamanının teknik sap uzunluğu üzerine etkisi, bitki boyuna göre çok daha belirgin ve olumludur. Bu etki belirli bir tohum miktarına kadar pozitif, ondan sonra negatif olmaktadır.

Ayrıca kuru şartlarda yetiştirilen ketende tohumluk miktarı arttıkça (6 kg'dan 10 kg/da'a) bitki boyu ve ilk dallanma yüksekliği bir miktar artmaktadır (Bassi ve Badiyala 1992; Diri 1996). Ancak araştırmanın her iki yılında da kullanılan tohumluk miktarı aynı olduğundan çeşit ve populasyonlarımızın teknik sap uzunluğu üzerine bu uygulamanın herhangi bir etkisi olduğu düşünülmemektedir.

Araştırmanın her iki yılında da teknik sap uzunluğu yönüyle çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.13).

Çeşit ve populasyonlar içinde teknik sap uzunluğu ilk yıl en yüksek 18.8 cm ile Raulinus çeşidinden, en kısa ise 8.5 cm ile P-Kulu populasyonundan elde edilmiş olup, Raulinus ilk (a), P-Kulu son (e) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek 22.9 cm ile Raulinus çeşidinde, en düşük ise 16.2 cm ile P-Kulu populasyonunda gözlemlenmiş, Raulinus ilk (a), P-Kulu son (e) grupta yer almıştır.

Yıllar ortalamasına göre teknik sap uzunluğunun en yüksek Raulinus çeşidinde, en düşük P-Kulu populasyonunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).

Sonuçlarımız, teknik sap uzunluğu ile bitki boyu arasında pozitif, yağ oranı ile negatif ilişki olduğunu belirten Günel (1993) ve Akçalı Can (1999) ile paralellik gösterecek şekildedir. Her iki yılda da en yüksek teknik sap uzunluğuna sahip olan Raulinus çeşidinin bitki boyunun uzun, ham yağ oranının düşük olduğu belirlenmiştir. Yine en düşük teknik sap uzunluğuna sahip olan P-Kulu populasyonunda, bitki boyu kısa, ham yağ oranı ise en yüksek bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan çeşit ve populasyonların teknik sap uzunluğu 12.4-20.8 cm arasında değişmiştir. Bu değerler, 28.7-35.1 cm (Uzun 1992), 109-114 cm (Bassi ve Badiyala 1992) 39.9-42.1 cm (Diri 1996), 36.8-73.7 cm (Kurt 1996 a), 42.1 cm (Diri ve Arslan 1997), 44-75 cm (Akçalı Can 1999), 24.7-35.1 cm (Tunçtürk 2007) olduğunu belirten araştırmacılara göre daha kısa; 18-59 cm (Tarıman 1944),

18.0-62.7 cm (Yıldırım 1998), 20.0-29.7 cm (Yıldırım 2005) olduğunu belirten araştırmacılarla uyum içerisinde olmuştur.

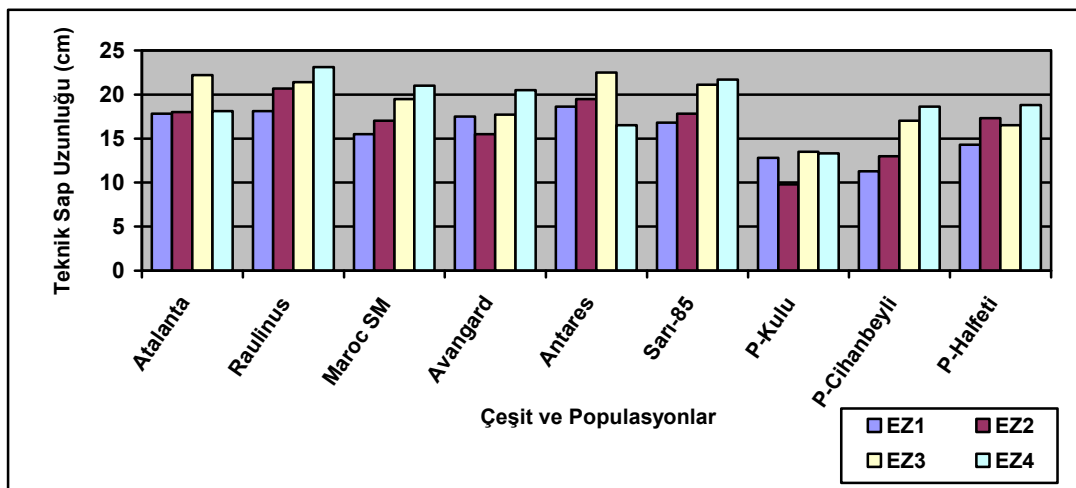
Çeşit ve popülasyonlarımızın teknik sap uzunluğunun diğer araştırma bulgularına göre daha kısa olmasında çeşitli faktörler etkili olmuştur. Bu farklılığın ortaya çıkmasında materyalin genetik yapısı, ekim zamanı, iklim şartları, bitki sıklığı gibi faktörlerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Teknik sap uzunluğu bakımından ekim zamanı x çeşit etkisi istatistik olarak ilk yıl % 1, ikinci yıl % 5 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.13).

Teknik sap uzunluğuna ait ekim zamanı x çeşit etkisi araştırmanın ilk yılda en yüksek 25.0 cm ile EZ₄'de Avangard çeşidinden elde edilmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en düşük ise 6.0 cm ile EZ₁'de P-Kulu popülasyonundan elde edilmiş ve son grubu (o) oluşturmuştur. İkinci yılda en yüksek 24.4 cm ile EZ₂'de Atalanta çeşidinden belirlenmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en düşük ise 12.4 cm ile EZ₂'de P-Kulu popülasyonundan alınmış ve son grubu (n) oluşturmuştur (Çizelge 4.14).

Yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit etkisine göre teknik sap uzunluğu; en yüksek 23.1 cm ile EZ₄'de Raulinus çeşidinde, en düşük 9.8 cm ile EZ₂'de P-Kulu popülasyonunda tespit edilmiştir (Şekil 4.7).

Sonuç olarak; teknik sap uzunluğu üzerine ekim zamanlarının etkisinin, çeşit ve popülasyonların genetik yapısına bağlı olarak değişim gösterdiği söylenebilir.



Şekil 4.7. Teknik Sap Uzunluğu Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu

4.2.5. Yan dal sayısı

Yan dal sayısı ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait “LSD” testi grupları Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Denemenin her iki yılında da ekim zamanlarının yan dal sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.15).

Yan dal sayısı ilk yıl en fazla 6.2 adet ile EZ₄’de elde edilmiş, bunu sırasıyla 6.2 adet ile EZ₃, 5.6 adet ile EZ₂ takip etmiştir. En az ise 5.5 adet ile EZ₁’de tespit edilmiş, “LSD” testinde EZ₄ ve EZ₃ birinci (a), EZ₂ ve EZ₁ ikinci (b) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en fazla 5.6 adet ile EZ₁’de, en az 4.7 adet ile EZ₃ ve EZ₄’de belirlenmiş, EZ₁ ve EZ₂ birinci (a), EZ₃ ve EZ₄ ikinci (b) sırada yer almıştır.

Yıllar ortalamasına göre yan dal sayısı; en fazla 5.6 adet ile EZ₁ ve EZ₂’den, en az ise 5.5 adet ile EZ₃ ve EZ₄ elde edilmiştir (Çizelge 4.16).

Araştırmanın yapıldığı ilk yıl yan dal sayısı değerleri, ikinci yıla göre yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın nedeni, araştırmanın ilk yılı yağış ve sıcaklığın düşük olması nedeniyle bitki sıklığının az olmasına bağlanabilir.

Çizelge 4.15. Yan Dal Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	0.72	1.61	0.11	0.17
Ekim Zamanı (A)	3	3.62	8.04*	6.21	9.70*
Hata (1)	6	0.45	---	0.64	---
Çeşit (B)	8	4.98	12.35**	1.67	2.14*
AxB int.	24	2.86	7.09 **	1.37	1.76*
Hata (2)	64	0.40	---	0.78	---

(**) F değerleri % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.16. Yan Dal Sayısı (adet) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ1 (5 Nisan)	EZ2 (15 Nisan)	EZ3 (26 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (6 Nisan)	EZ2 (16 Nisan)	EZ3 (27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (5-6 Nisan)	EZ2 (15-16 Nisan)	EZ3 (26-27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)	
Atalanta	4.0 p**	4.2 op	6.7 b-f	6.0 d-k	5.2 de**	4.7 d-g *	4.3 fg	4.1 g	4.1 g	4.3 b *	4.4	4.3	5.4	5.1	4.8
Raulinus	5.3 g-p	5.2 i-p	7.5 abc	6.8 b-f	6.2 bc	5.2 b-g	4.7 d-g	4.9 c-g	4.9 c-g	4.9 ab	5.3	4.9	6.2	5.9	5.6
Maroc SM	6.4 c-j	4.6 l-p	5.6 f-o	6.6 b-h	5.7 cde	5.3 b-g	4.6 efg	4.8 d-g	4.9 c-g	4.9 ab	5.8	4.6	5.1	5.7	5.3
Avangard	5.2 h-p	5.0 k-p	6.6 b-g	6.5 b-ı	5.8 cd	6.5 ab	5.7 b-f	5.3 b-g	4.3 fg	5.4 a	5.9	5.3	6.0	5.4	5.7
Antares	5.6 d-n	4.3 nop	5.5 e-o	4.8 k-p	5.1 e	4.3 fg	6.3 abc	4.5 efg	4.9 c-g	5.0 ab	5.0	5.3	5.0	4.9	5.1
Sarı-85	6.4 c-j	7.9 ab	6.9 b-e	6.9 bcd	7.0 a	5.2 b-g	6.5 ab	4.7 d-g	4.2 g	5.2 a	5.8	7.2	5.8	5.6	6.1
P-Kulu	5.4 f-o	6.6 b-g	5.9 d-l	8.6 a	6.7 ab	5.3 b-g	6.5 ab	4.6 d-g	5.5 b-g	5.5 a	5.4	6.6	5.3	7.1	6.1
P-Cihanbeyli	6.1 d-k	5.8 d-m	6.1 d-k	4.4 m-p	5.6 cde	7.4 a	5.0 c-g	4.5 fg	4.8 d-g	5.4 a	6.8	5.4	5.3	4.6	5.5
P-Halfeti	5.2 h-p	6.8 b-e	5.1 j-p	4.9 k-p	5.5 cde	6.0 a-d	5.9 a-c	5.0 c-g	4.6 d-g	5.4 a	5.6	6.4	5.1	4.8	5.5
Ortalama	5.5 b*	5.6 b	6.2 a	6.2 a		5.6 a *	5.5 a	4.7 b	4.7 b		5.6	5.6	5.5	5.5	
	LSD(EZ): 0.45 LSD(Ç): 0.70 LSD(EZxÇ): 1.38					LSD(EZ): 0.53 LSD(Ç): 0.72 LSD(EZxÇ): 0.05									
	CV (2007): % 10.82					CV(2008): % 17.28									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Yıllar ortalamasına göre ise ekim zamanı geciktikçe yan dal sayısı kısmen azalmıştır. Yan dal sayısının ilk ekim zamanında yüksek olmasının sebebi, bu ekim zamanında sıcaklığın ve bitki sıklığının düşük olması ile açıklanabilir. Nitekim, Tarıman (1944), dal sayısı arttıkça tohum veriminin arttığına, dal sayısı ve dağılımının her şeyden önce çeşide ve bitki sıklığına bağlı olduğuna; İncekera (1979), ketende dallanmanın lif veya yağ keteni olmasına ve ekim mesafesine göre değiştiğine, azotun kapsül bağlayan primer ve sekonder dal sayısını arttırdığına, düşük sıcaklıkların dallanmayı teşvik ettiğine dikkat çekmektedir. Ayrıca bitki sıklığı arttıkça yan dal sayısı azalmakta, yan dal sayısı m²'deki bitki sayısı ile negatif korelasyon göstermektedir (Gubbels 1978; Diepenborck ve Iwerson 1989; Gubbels ve Kenaschuk 1989; Uzun 1992; Diri 1996; Akçalı Can 1999).

Yan dal sayısı bakımından çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık istatistiki açıdan ilk yıl % 1, ikinci yıl % 5 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.15).

Çeşit ve populasyonlar arasında yan dal sayısı ilk yıl en yüksek 7.0 adet ile Sarı-85, en düşük 5.1 adet ile Antares çeşitlerinden alınmış, Sarı-85 ilk (a), Antares son (e) sırada yer almıştır. İkinci yıl en yüksek 5.5 adet ile P-Kulu populasyonunda, en düşük ise 4.3 adet ile Atalanta çeşidinde belirlenmiş, P-Kulu ilk (a), Atalanta son (b) grubu oluşturmuştur.

Yıllar ortalamasına göre yan dal sayısı en yüksek Sarı-85, en düşük Atalanta çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.16).

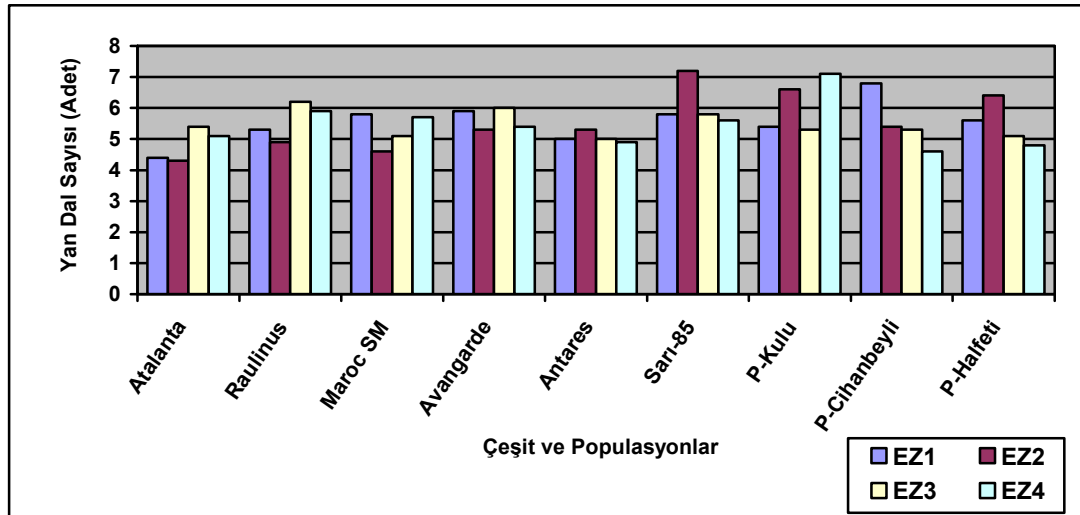
Ketende yan dallar, özellikle yağlık çeşitlerde bitki başına kapsül sayısının artışına katkıda bulunduğu için istenen özelliklerdendir.

Araştırmada kullanılan çeşit ve populasyonların yan dal sayısı 4.8-6.1 adet arasında değişmiş olup, bu değerler 3.5-12.5 adet (Diepenbrock ve Iwerson 1989), 5.8-8.4 adet (Uzun 1992), 4.0-5.4 adet (Akçalı Can 1999), 4.3-6.6 adet (Karaaslan ve Tonçer 2001), 3-10 adet (Kurt ve ark. 2004), 2.9-4.1 adet (Tunçtürk 2007), 5 adet (Yılmaz ve ark. 2007) olduğunu belirten araştırmacılarla uyum içerisinde olmuştur.

Yan dal sayısı bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu istatistikî yönde ilk yıl % 1, ikinci yıl ise % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından yan dal sayısı ilk yıl en yüksek 8.6 adet ile EZ₄'de P-Kulu populasyonundan elde edilmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en düşük ise 4.0 adet ile EZ₁'de Atalanta çeşidinde belirlenmiş ve son grubu (p) oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek 7.4 adet ile EZ₁'de P-Cihanbeyli populasyonundan alınmış ve ilk grupta (a) yer almış, en düşük ise 4.1 adet ile EZ₄'de Atalanta çeşidinden elde edilmiş ve son grubu (g) oluşturmuştur (Çizelge 4.16).

Yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksyonuna göre, yan dal sayısı; en yüksek 7.2 adet ile EZ₂'de Sarı-85, en düşük 4.3 adet ile yine EZ₂'de Atalanta çeşitlerinden tespit edilmiştir (Şekil 4.8). Araştırma sonucu, en yüksek yan dal sayısının Sarı-85 çeşidinden elde edildiğini belirten Tunçtürk'ün (2007) bulgularıyla paralellik göstermiştir.



Şekil 4.8. Yan Dal Sayısı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksyonu

4.2.6. Bitki başına kapsül sayısı

Bitki başına kapsül sayısı ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de ortalama değerler ve bu değerlere ait “LSD” grupları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Ekim zamanlarının bitki başına kapsül sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak ilk yıl % 1, ikinci yıl ise % 5 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.17).

Bitki başına kapsül sayısı ilk yıl en yüksek 47.0 adet ile EZ₁’den, en düşük ise 32.5 adet ile EZ₄’den elde edilmiş, “LSD” testinde EZ₁ birinci (a), EZ₄ üçüncü (c) sırada yer almıştır. İkinci yıl bitki başına kapsül sayısı en yüksek 67.4 adet ile EZ₁’den, en düşük ise 46.1 adet ile EZ₄’den elde edilmiş, EZ₁ birinci (a), EZ₄ dördüncü (c) grubu oluşturmuştur.

Yıllar ortalamasına göre bitki başına kapsül sayısı en yüksek 57.2 adet ile EZ₁’den, en düşük 39.3 adet ile EZ₄’den elde edilmiştir (Çizelge 4.18).

Buna göre ekim zamanı geciktikçe bitki başına kapsül sayısı azalmıştır. Bunun nedeni erken ekimlerde sıcaklığın düşük olması nedeniyle kapsül oluşumunun artması, son ekim zamanında ise yükselen sıcaklığın kapsül oluşumunu azaltmasıyla ilişkili olabilir. Nitekim, sıcaklık ve tohumluk miktarı azaldıkça dallanma ve kapsül sayısı artmaktadır. Kapsül sayısı sık ekimde az, seyrek ekimde fazla, erken ekimde geç ekime nazaran daha fazladır (Tarıman 1944; Tarıman 1950; Bazzaz ve Harper 1976; İncekara 1979; Freer 1992; Uzun 1992; Saeidi 2002; Siddique ve ark. 2002). Ayrıca azotlu gübre ve sulama sayısındaki artış bitki başına kapsül sayısını artırmaktadır (Khurana ve Dubey 1988; Tiwari ve Dixit 1988; Zubal 2001).

Çizelge 4.17. Bitki Başına Kapsül Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	0.61	0.07	793.21	2.40
Ekim Zamanı (A)	3	1098.77	131.58**	2534.72	7.66*
Hata (1)	6	8.35	---	330.75	---
Çeşit (B)	8	772.28	49.49**	1070.19	2.59*
AxB int.	24	398.51	25.54**	668.84	1.62
Hata (2)	64	15.61	---	412.99	---

(**) F değerleri % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.18. Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ1 (5 Nisan)	EZ2 (15 Nisan)	EZ3 (26 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (6 Nisan)	EZ2 (16 Nisan)	EZ3 (27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (5-6 Nisan)	EZ2 (15-16 Nisan)	EZ3 (26-27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)	
Atalanta	26.3 k-m**	30.3 ı-m	37.3 e-ı	32.2 h-l	31.5 e**	66.8	50.6	41.3	35.3	48.5 c *	46.6	40.5	39.3	33.7	40.0
Raulinus	32.4 h-l	22.5 mn	20.9 n	29.7 ı-m	26.4 f	49.9	52.1	53.0	51.1	50.8 bc	41.1	37.3	35.5	40.4	38.6
Maroc SM	37.8 e-ı	37.5 e-ı	31.9 h-l	32.1 h-l	34.9 de	67.5	40.4	55.4	31.7	53.8 bc	52.7	39.0	43.7	41.9	44.3
Avangard	34.6 g-k	33.9 g-k	47.1 cd	39.3 d-h	38.7 cd	98.0	70.9	60.6	66.5	74.0 a	66.3	52.4	53.8	52.9	56.4
Antares	41.9 c-g	31.3 h-l	28.2 j-n	24.0 lmn	31.4 e	34.8	64.8	44.4	35.3	44.8 c	38.4	48.1	36.3	29.7	38.1
Sarı-85	34.1 g-k	45.4 cde	49.5 c	34.2 g-k	40.8 c	51.1	95.7	70.4	46.6	65.9 ab	42.6	70.6	59.9	40.4	53.4
P-Kulu	66.5 b	46.7 cd	44.0 c-f	31.2 h-l	47.1 ab	69.7	73.1	53.5	35.3	57.9 abc	68.1	59.9	48.7	33.3	52.5
P-Cihanbeyli	86.0 a	59.6 b	22.5 mn	36.0 f-j	51.0 a	110.8	54.9	45.9	50.5	65.5 ab	98.4	57.2	34.2	43.2	58.3
P-Halfeti	63.6 b	43.4 c-f	31.0 h-m	33.6 g-k	42.9 bc	58.1	68.5	52.3	42.6	55.3 bc	60.9	55.9	41.6	38.1	49.1
Ortalama	47.0 a**	39.0 b	34.7 c	32.5 c		67.4 a*	63.4 ab	52.6 bc	46.1 c		57.2	51.2	43.7	39.3	
	LSD(EZ): 2.91 LSD(Ç): 4.28 LSD(EZxÇ): 8.56 CV (2007): % 10.31					LSD(EZ): 12.11 LSD(Ç): 16.57 LSD(EZxÇ): - CV(2008): % 35.41									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

İlk yıl bitki başına kapsül sayısı değerlerinin ikinci yıla göre düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durum ilk yıl olumsuz geçen iklim koşulları sebebiyle çeşit ve populasyonların daha az sayıda kapsül oluşurmasıyla ilişkilendirilebilir.

Bitki başına kapsül sayısı yönüyle çeşit ve populasyonlar arasındaki istatistiksel farklılık ilk yıl % 1, ikinci yıl % 5 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.17).

Çeşit ve populasyonlar içinde bitki başına kapsül sayısı ilk yıl en fazla 51.0 adet ile P-Cihanbeyli populasyonundan, en az ise 26.4 adet ile Raulinus çeşidinden elde edilmiş, P-Cihanbeyli birinci (a), Raulinus son (f) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en fazla 74.0 adet ile Avangard, en az ise 44.8 adet ile Antares çeşitlerinde belirlenmiş, Avangard ilk (a), Antares son (c) grupta yer almıştır.

Yıllar ortalamasına göre bitki başına kapsül sayısı; en fazla P-Cihanbeyli populasyonunda, en az ise Antares çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.18).

Çeşit ve populasyonların bitki başına kapsül sayısı değerleri bakımından yıllar arasında önemli farklar bulunmaktadır. Bu duruma genetik yapı, iklim şartları, ekim zamanı gibi birçok faktörün etkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim, Yıldırım (1998), kapsül sayısı bakımından ketende büyük bir varyasyon saptandığını; İncekara (1979), ise bitki başına düşen kapsül sayısının büyüme ve çevre şartları, ekim zamanı, bitki sıklığı ve çeşit özelliğine göre farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Yıllar ortalamasına göre, çeşit ve populasyonların bitki başına kapsül sayısı değerleri 38.1-58.3 adet arasında değişmiştir. Elde edilen bulgular, tam ışıklandırma altında 4.7-37.0 adet ve gölgelendirme altında 6.3-32.0 adet (Bazzaz ve Harper 1976), 6.3-8.7 adet (Elsahookie 1978), 24.7-34.4 adet (Khurana ve Dubey 1988), 11.1-28.3 adet (Tiwari ve Dixit 1988), 3.4-13.1 adet (Diepenbrock ve Iwerson 1989), 11.5-29.1 adet (Uzun 1992), 17.3-27.1 adet (Diri 1996), 20-35.6 adet (Kurt 1996 a), 5.6-43.4 adet (Yıldırım 1998), 3.8-16.8 adet (Casa ve ark. 1999), 9.2-13.9 adet (Siddique ve ark. 2002), 24.8-37.5 adet (Yıldırım 2005), 16.1-37.2 adet (Kurt ve ark. 2006), 12.4 adet (Bozkurt ve Kurt 2007 a), 14.2-25.6 adet (Tunçtürk 2007) olduğunu belirten araştırmacılara göre daha fazla bulunurken, 42.8-78.7 adet (Akçalı Can 1999), 8.4-83.6 adet (D'Antuono ve Rossini 2006) arasında değiştiğini belirten araştırmacılarla uyum içinde olmuştur.

Çeşit ve populasyonların kapsül sayılarının diğer araştırma bulgularına göre daha fazla olmasında materyal farklılığı başta olmak üzere, çeşitli faktörler etkili

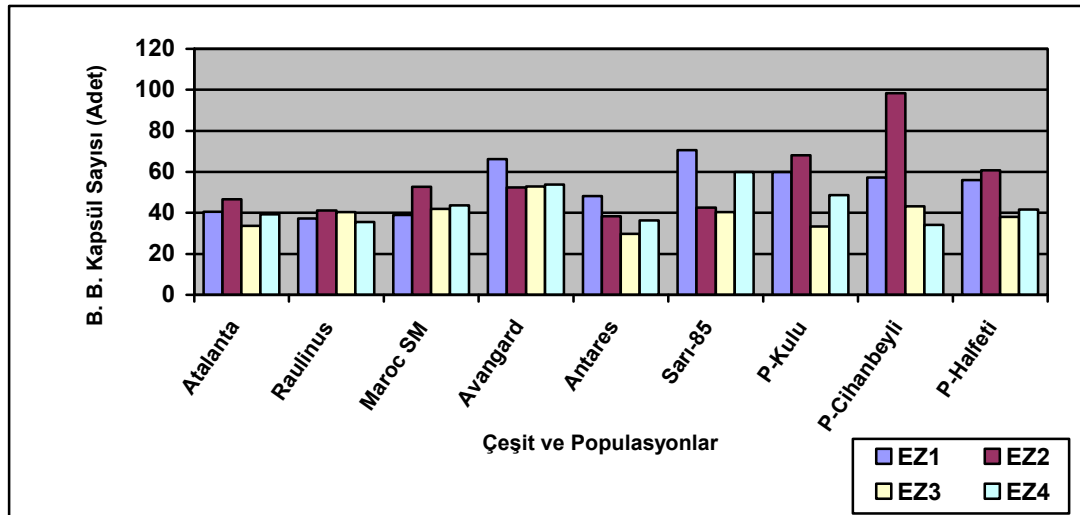
olmuştur. Nitekim, Yıldırım (2005), kapsül sayısının agronomik uygulamalar ile hat ve çeşitlerin genetik yapısına göre değiştiğine, Bozkurt ve Kurt (2007 a) ise genetik etki yanında, çevre faktörleri ve yetiştirme tekniği olmak üzere pek çok faktörün etkisi altında olduğuna dikkat çekmektedir.

Araştırmamızda bitki başına kapsül sayısı bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonunu ilk yıl istatistiki açıdan % 1 seviyesinde önemli, ikinci yıl önemsiz olmuştur (Çizelge 4.17).

Ekim zamanı x çeşit interaksyonunu bakımından bitki başına kapsül sayısı ilk yıl en fazla 86.0 adet ile EZ₁'de P-Cihanbeyli populasyonunda belirlenmiş, ilk grupta (a) yer almış, en az ise 20.9 adet ile EZ₃'de Raulinus çeşidinden alınmış, son grubu (n) oluşturmuştur. İkinci yıl en fazla 110.8 adet ile EZ₁'de P-Cihanbeyli populasyonundan, en az 31.7 adet ile EZ₄'de Maroc SM çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.18).

Yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksyonuna göre bitki başına kapsül sayısı en fazla 98.4 adet ile EZ₁'de P-Cihanbeyli populasyonunda, en az ise 29.7 adet ile EZ₄'de Antares çeşidinde tespit edilmiştir (Şekil 4.9).

Sonuç olarak; ekim zamanı geçtikçe bitki başına kapsül sayısının azaldığı, ayrıca kapsül sayısının ekim zamanı yanında iklim şartlarına ve materyallerin genetik yapısına, bağlı olarak varyasyon gösterdiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.9. Bitki Başına Kapsül Sayısı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksyonu

4.2.7. Kapsül eni

Kapsül eni değerleri ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19’da ortalama değerler ve bu değerlere ait “LDS” testi grupları Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.19’un incelemesinden anlaşılacağı üzere, denemenin her iki yılında da ekim zamanlarının kapsül eni üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuş ve tamamı ilk yıl 6.9 mm’lik, ikinci yıl 7.1 mm’lik değerlere sahip olmuşlardır. Yıllar ortalamasına göre kapsül eni bakımından ekim zamanlarının tamamında 7.0 mm’lik değerler tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

Araştırmada, kapsül eninin geç ekimden etkilendiği ve bu özellik yönüyle varyasyonun ortaya çıktığını belirten Tarıman (1950)’in bulgularının aksine ekim zamanlarının kapsül eni üzerine etkisi görülmemiştir.

Her iki yılda da, kapsül eni bakımından çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık istatistiki açıdan % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Kapsül Eni Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	0.21	1.94	0.06	0.67
Ekim Zamanı (A)	3	0.03	0.30	0.15	1.85
Hata (1)	6	0.11	---	0.08	---
Çeşit (B)	8	0.90	5.67**	1.30	21.72**
AxB int.	24	0.22	1.36	0.11	1.78*
Hata (2)	64	0.16	---	0.06	---

(**) F değerleri % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.20. Kapsül Eni (mm) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ1 (5 Nisan)	EZ2 (15 Nisan)	EZ3 (26 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (6 Nisan)	EZ2 (16 Nisan)	EZ3 (27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (5-6 Nisan)	EZ2 (15-16 Nisan)	EZ3 (26-27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)	
Atalanta	7.0	7.1	7.4	7.0	7.1 abc**	7.7 a *	7.6 abc	7.1 e-1	7.1 d-1	7.4 ab**	7.3	7.3	7.1	7.1	7.3
Raulinus	7.7	7.4	7.2	6.9	7.3 a	7.7 a	7.2 d-h	7.3 b-g	7.6 ab	7.4 a	7.7	7.3	7.1	7.3	7.4
Maroc SM	7.4	7.3	6.8	7.6	7.3 ab	7.1 e-1	7.2 b-h	7.2 c-h	7.5 a-d	7.3 abc	7.2	7.3	7.0	7.6	7.3
Avangard	7.0	6.9	7.1	7.0	7.0 a-d	7.0 f-k	7.1 d-1	7.0 f-j	6.9 g-l	7.0 cd	7.0	7.0	7.1	7.0	7.0
Antares	6.1	6.9	7.0	7.1	6.8 cd	7.4 a-e	7.5 a-d	7.4 a-f	7.2 d-h	7.4 ab	6.8	7.2	7.2	7.2	7.1
Sarı-85	6.7	6.9	6.8	6.5	6.8 cd	6.7 j-n	6.9 h-l	7.0 f-j	7.1 e-1	6.8 de	6.7	6.9	6.7	6.9	6.9
P-Kulu	7.0	6.9	6.8	6.7	6.9 bcd	7.2 d-h	7.1 e-1	7.0 f-j	7.2 c-h	7.1 bc	7.1	7.0	7.0	7.0	7.0
P-Cihanbeyli	6.6	6.5	6.3	6.7	6.5 d	6.5 lmn	6.8 i-m	6.7 j-n	6.6 lmn	6.6 e	6.6	6.7	6.5	6.6	6.6
P-Halfeti	6.8	6.5	6.6	6.4	6.6 d	6.8 i-m	6.8 i-m	6.9 g-l	6.3 n	6.7 de	6.8	6.7	6.8	6.4	6.6
Ortalama	6.9	6.9	6.9	6.9		7.1	7.1	7.1	7.1		7.0	7.0	7.0	7.0	
	LSD(EZ): - LSD(Ç): 0.43 LSD(EZxÇ): -					LSD(EZ): - LSD(Ç): 0.26 LSD(EZxÇ): 0.40									
	CV (2007): % 5.76					CV(2008): % 3.46									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Çeşit ve populasyonlar içinde kapsül eni ilk yıl en geniş 7.3 mm ile Raulinus çeşidinden, en dar ise 6.5 mm P-Cihanbeyli populasyonundan elde edilmiş, Raulinus birinci (a), P-Cihanbeyli son (d) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en geniş 7.4 mm ile Raulinus çeşidinden, en dar ise 6.6 mm ile P-Cihanbeyli populasyonundan elde edilmiş, Raulinus ilk (a), P-Cihanbeyli son (e) grupta yer almıştır (Çizelge 4.20).

Yıllar ortalamasına göre kapsül eni en geniş (7.4 mm) Raulinus çeşidinden, en dar (6.6 mm) P-Cihanbeyli populasyonundan elde edilmiş, araştırma sonucumuz Raulinus genotipinin en geniş kapsül enine (7.2 mm) sahip olduğunu belirten Akçalı Can (1999)'ın bulgularıyla paralellik göstermiştir.

Yıllar ortalamasına göre çeşit ve populasyonların kapsül eni 6.6-7.4 mm arasında değişmiş olup, bu değerler 5.9-7.2 mm (Akçalı Can 1999), 6.2-6.8 mm (Yıldırım 2005) olduğunu belirten araştırmacılarla uyum içinde olmuştur.

Kapsül eni bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu istatistiki açıdan ilk yıl önemsiz, ikinci yıl % 5 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.19).

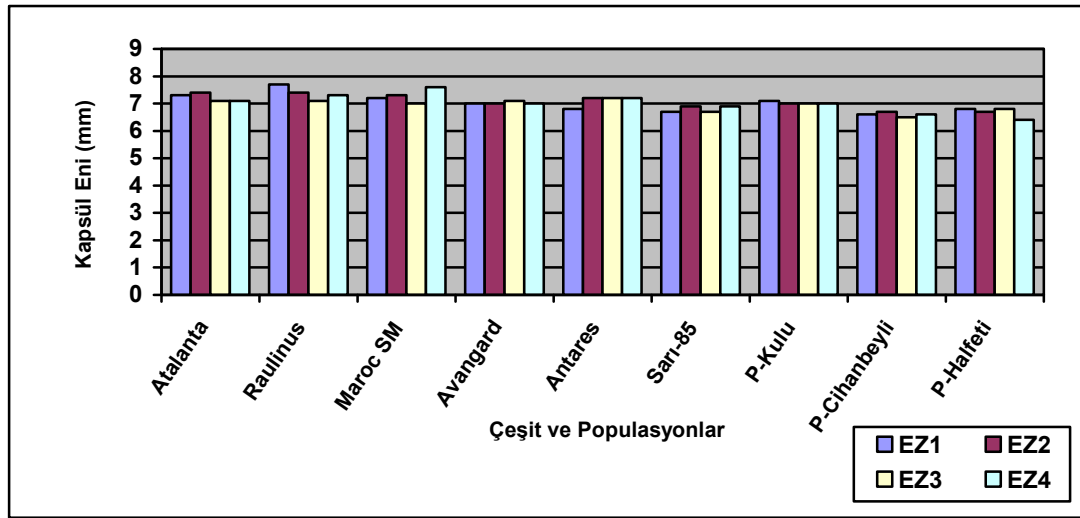
İlk yıl kapsül eni bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu en geniş 7.7 mm ile EZ₁'de Raulinus, en dar ise 6.1 mm ile yine EZ₁'de Antares çeşitlerinden elde edilmiştir. İkinci yıl en geniş 7.7 mm ile EZ₁'de Raulinus çeşidinde alınmış ve ilk grupta (a) yer almış, en dar 6.3 mm ile EZ₄'de P-Halfeti populasyonunda elde edilmiş ve son grubu (n) oluşturmuştur (Çizelge 4.20).

Yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksyonuna göre kapsül eni; en geniş 7.7 mm ile ilk ekimde Raulinus çeşidinden, en dar ise 6.4 mm ile son ekimde P-Halfeti populasyonundan tespit edilmiştir (Şekil 4.10).

Tohum iriliği ile kapsül eni arasında bir ilişkinin bulunduğunu, büyük tohumlu ketenlerde kapsüllerin zayıf olduğunu belirten İncekara'nın (1979) aksine araştırmamız; kapsül içindeki tohum sayısı azaldıkça, tohumların irileştiği ve kapsül büyüklüğünün arttığını belirten Akçalı Can (1999)'ın bulgularını destekler şekilde

sonuçlanmış, en dar kapsüle sahip olan P-Halfeti populasyonunda tohum sayısının fazla (Çizelge 4.41) ve tohum iriliğinin (Çizelge 4.43, 4.46) az olduğu belirlenmiştir.

Araştırma sonuçları, kapsül eni bakımından ortaya çıkan farklılıklarda ekim zamanlarından çok, çeşit ve populasyonların etkili olduğunu ortaya koymuştur.



Şekil 4.10. Kapsül Eni Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu

4.2.8. Kapsül boyu

Kapsül boyu değerleri ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait “LSD” testi grupları Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Denemenin her iki yılında da ekim zamanlarının kapsül boyu üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.21).

Kapsül boyu ilk yıl en yüksek (7.5 mm) EZ₁’den, en düşük (7.1 mm) EZ₂’den elde edilmiştir. İkinci yıl en yüksek (8.0 mm) EZ₁ ve EZ₂’de, en düşük (7.7 mm) EZ₃’de tespit edilmiştir. Yıllar ortalamasına göre kapsül boyu en yüksek (7.8 mm) EZ₁’de, en düşük (7.5 mm) EZ₂ ve EZ₃’de belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

Araştırmanın her iki yılında da kapsül boyu bakımından çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık istatistiki açıdan % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.21).

Çeşit ve populasyonlar içinde kapsül boyu ilk yıl en yüksek 7.8 mm ile Maroc SM çeşidinde, en düşük ise 6.8 mm ile P-Cihanbeyli populasyonunda tespit edilmiş, Maroc SM ve P-Cihanbeyli aynı grupta (a) yer almıştır. İkinci yıl en yüksek 8.4 mm ile Antares çeşidinde, en düşük ise 7.4 ile P-Cihanbeyli populasyonunda belirlenmiş, Antares ilk (a), P-Cihanbeyli son (c) grubu oluşturmuştur.

Çizelge 4.21. Kapsül Boyu Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	2.02	2.10	0.56	1.36
Ekim Zamanı (A)	3	0.95	0.98	0.58	1.41
Hata (1)	6	0.96	---	0.41	---
Çeşit (B)	8	1.28	5.55**	1.80	4.66**
AxB int.	24	0.25	1.07	0.33	0.84
Hata (2)	64	0.23	---	0.39	---

(**) F değerleri % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.22. Kapsül Boyu (mm) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ1 (5 Nisan)	EZ2 (15 Nisan)	EZ3 (26 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (6 Nisan)	EZ2 (16 Nisan)	EZ3 (27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (5-6 Nisan)	EZ2 (15-16 Nisan)	EZ3 (26-27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)	
Atalanta	7.9	7.4	7.5	7.6	7.6 a **	8.6	8.0	7.9	7.8	8.1 ab**	8.3	7.7	7.7	7.7	7.9
Raulinus	7.8	7.5	7.7	7.3	7.6 a	8.5	7.5	7.7	8.0	7.9 abc	8.2	7.5	7.8	7.7	7.8
Maroc SM	7.9	7.4	8.3	7.7	7.8 a	7.6	8.5	8.1	8.2	8.1 ab	7.8	8.0	8.2	8.0	8.0
Avangard	7.2	6.9	7.1	7.0	7.0 a	7.7	7.7	7.3	7.7	7.6 bc	7.5	7.3	7.2	7.4	7.3
Antares	7.5	6.8	7.6	8.1	7.5 a	8.6	8.6	8.2	8.2	8.4 a	8.1	7.7	7.9	8.2	8.0
Sarı-85	7.1	7.2	7.3	7.2	7.2 a	7.2	7.3	7.7	7.5	7.4 bc	7.2	7.3	7.5	7.4	7.3
P-Kulu	7.6	7.1	7.3	7.9	7.5 a	8.8	8.3	8.0	8.4	8.4 a	8.2	7.7	7.7	8.2	8.0
P-Cihanbeyli	6.8	6.5	6.4	7.5	6.8 a	7.1	7.6	7.2	7.6	7.4 c	7.0	7.1	6.8	7.5	7.1
P-Halfeti	7.3	6.9	6.8	7.3	7.1 a	7.8	8.1	7.0	7.7	7.6 bc	7.6	7.5	6.9	7.5	7.4
Ortalama	7.5	7.1	7.3	7.5		8.0	8.0	7.7	7.9		7.8	7.5	7.5	7.7	
LSD(EZ): - LSD(Ç): 1.50 LSD(EZxÇ): - CV (2007): % 6.54						LSD(EZ): - LSD(Ç): 0.68 LSD(EZxÇ): - CV(2008): % 7.91									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1 seviyesinde önemlidir.

Yıllar ortalamasına göre kapsül boyunun en yüksek Antares ve Maroc SM çeşitlerinde, en düşük ise P-Cihanbeyli populasyonunda olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.22).

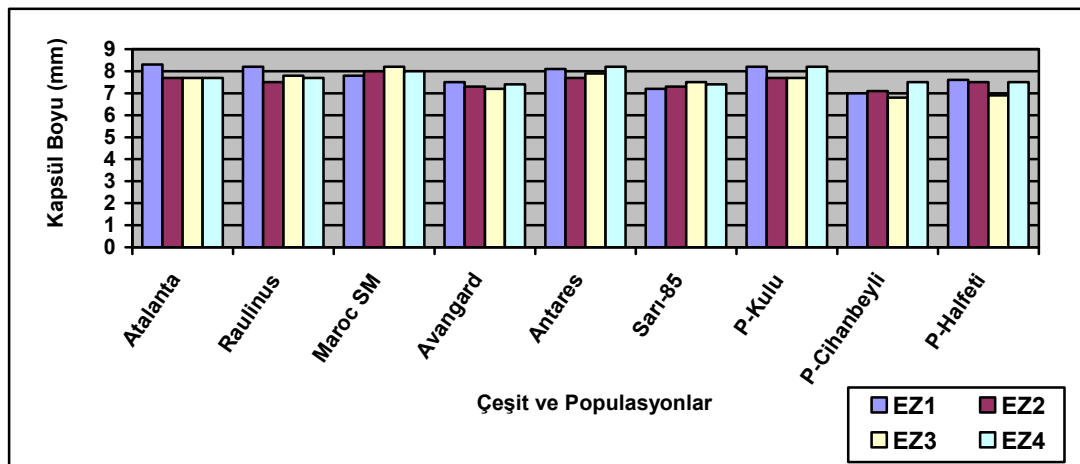
Çeşit ve populasyonların kapsül boyu 7.1-8.0 mm arasında değişmiş olup, bu değerler 6.1-8.8 mm (Yıldırım 1998), 7.6-10.5 mm, (Akçalı Can 1999), 6.5-8.0 mm, (Yıldırım 2005) olduğunu belirten araştırmacıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur. Akçalı Can (1999), kapsül eni ve boyu ile tohum veriminin pozitif korelasyon göstermesi nedeniyle bu iki özelliğin seleksiyon kriteri olarak kullanılabilceğini belirtmektedir. Ayrıca kapsül eni ve boyunun, kapsüldeki tohum sayısı ile önemli ancak negatif bir korelasyon gösterdiğini, kapsül boyu ile kapsül eni arasında da negatif bir korelasyon olduğuna dikkat çekmektedir.

Kapsül boyu bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu her iki yılda da istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.21).

Ekim zamanı x çeşit interaksyonuna göre kapsül boyu ilk yıl en yüksek (7.9 mm) EZ₁'de Maroc SM çeşidinden elde edilmiş, en düşük (6.4 mm) EZ₃'de P-Cihanbeyli populasyonunda belirlenmiştir. İkinci yıl, en yüksek (8.8 mm) EZ₁'de P-Kulu populasyonundan, en düşük (7.0 mm) EZ₃'de P-Halfeti populasyonundan elde edilmiştir (Çizelge 4.22).

Yıllar ortalamasına göre ise, en yüksek (8.3 mm) EZ₁'de Atalanta çeşidinden, en düşük (6.8 mm) EZ₃'de P-Cihanbeyli populasyonundan tespit edilmiştir (Şekil 4.11).

Araştırma sonuçları, kapsül boyu bakımından ortaya çıkan farklılıklarda ekim zamanlarından çok çeşit ve populasyonların etkili olduğunu ortaya koymuştur.



Şekil 4.11. Kapsül Boyu Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksyonu

4.2.9. Kapsülde tohum sayısı

Kapsülde tohum sayısı ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait “LSD” testi grupları Çizelge 4.24’de verilmiştir.

Ekim zamanlarının kapsülde tohum sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak ilk yıl % 1 seviyesinde önemli, ikinci yıl önemsiz olmuştur (Çizelge 4.23).

Kapsülde tohum sayısı ilk yıl en yüksek 8.8 adet ile EZ₁’de belirlenmiş, bunu azalan sırayla 8.6 adet ve 8.5 adet ile EZ₂ ve EZ₃ takip etmiş, en düşük ise 8.2 adet ile EZ₄’den elde edilmiştir. “LSD” testinde EZ₁ birinci (a), EZ₂ ve EZ₃ ikinci (ab) ve EZ₄ üçüncü (b) sırayı oluşturmuştur. İkinci yıl ekim zamanları arasında fark oluşmamış ve tamamı 8.8 adet’lik değerlere sahip olmuşlardır.

Yıllar ortalamasına göre kapsülde tohum sayısı en fazla (8.8 adet) ilk ekimden, en az (8.5 adet) son ekimden elde edilmiş (Çizelge 4.24), ekimdeki gecikme ile bu değer azaldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.23. Kapsülde Tohum Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	0.69	6.30	0.27	1.29
Ekim Zamanı (A)	3	1.42	12.85**	9.14	0.65
Hata (1)	6	0.11	---	0.21	---
Çeşit (B)	8	1.79	3.40**	0.65	1.89
AxB int.	24	0.29	0.54	0.33	0.97
Hata (2)	64	0.53	---	0.35	---

(**) F değerleri % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.24. Kapsülde Tohum Sayısı (adet) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ ₁ (5 Nisan)	EZ ₂ (15 Nisan)	EZ ₃ (26 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (6 Nisan)	EZ ₂ (16 Nisan)	EZ ₃ (27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (5-6 Nisan)	EZ ₂ (15-16 Nisan)	EZ ₃ (26-27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)	
Atalanta	8.4	8.2	7.9	8.3	8.2 c**	8.8	8.7	8.8	8.8	8.8	8.6	8.5	8.4	8.5	8.5
Raulinus	8.6	8.5	8.5	8.4	8.5 abc	9.3	8.3	9.1	9.3	9.0	9.0	8.4	8.8	8.8	8.8
Maroc SM	8.9	8.4	8.2	8.0	8.4 bc	8.9	9.0	8.7	8.8	8.8	8.9	8.7	8.4	8.3	8.6
Avangard	7.7	8.6	8.5	7.2	8.0 c	8.3	8.5	8.6	8.9	8.5	8.0	8.4	8.2	7.9	8.1
Antares	8.6	7.9	8.5	8.0	8.2 bc	8.3	8.8	8.0	8.6	8.5	8.5	8.4	8.6	8.4	8.4
Sarı-85	8.8	8.3	8.3	8.1	8.4 abc	8.4	8.8	8.8	8.9	8.7	8.6	8.6	8.6	8.5	8.6
P-Kulu	9.2	9.3	8.7	8.8	9.0 ab	9.0	8.8	8.9	8.5	8.8	9.1	9.1	8.8	8.6	8.9
P-Cihanbeyli	9.3	8.4	9.0	8.2	8.7 abc	9.5	9.1	9.3	8.6	9.1	9.4	8.8	9.2	8.4	9.0
P-Halfeti	9.4	9.6	9.3	8.9	9.2 a	9.0	9.6	9.4	8.5	9.1	9.0	9.6	9.4	8.5	9.1
Ortalama	8.8 a**	8.6 ab	8.5 ab	8.2 b		8.8	8.8	8.8	8.8		8.8	8.7	8.7	8.5	
	LSD(EZ): 0.33 LSD(Ç): 0.79 LSD(EZxÇ): - CV (2007): % 8.52					LSD(EZ): - LSD(Ç): - LSD(EZxÇ): - CV(2008): % 6.67									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1 seviyesinde önemlidir.

Araştırma sonuçlarımız, kapsülde tohum sayısı açısından en uygun toprak sıcaklığının 20 °C olduğuna, düşük sıcaklıklarda (15 °C) yapılan ekimlerde tohum sayısının azaldığına dikkat çeken Bozkurt ve Kurt'un (2007 a) bulgularıyla farklılık gösterirken, ekim zamanının gecikmesiyle kapsülde tohum sayısının azaldığını, en yüksek tohum sayısının ilk ekimden alındığını, kapsül başına tohum sayısının kışlık ekimde yazlık ekime göre daha yüksek olduğunu, ekim zamanının etkisinin çeşitten çeşide yıldan yıla değiştiğini, ekimin gecikmesi ile tohum sayısının azaldığını belirten araştırmacıların (Tarıman 1944; Tarıman 1950; Siddique ve ark. 2002) görüşleri ile paralellik göstermiştir.

Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda; Tarıman (1944) kapsül başına tohum sayısının toprak verimliliğinin artması ve bitkilerin seyrekleşmesiyle arttığına, ekim sıcaklığı ve iklim şartlarından etkilenmediğine, Elsahookie (1978) ekim mesafelerinin kapsüldeki tohum sayısına etkili olmadığına, İncekara (1979), bitki sıklığı, gübreleme, hastalıklar, çiçeklenme ve dallanma zamanındaki iklim koşulları ve kalıtsal faktörlerin kapsülde tohum sayısına etkili olduğuna, Khurana ve Dubey (1988) azotlu gübre dozundaki artışın kapsülde tohum sayısını arttırdığına dikkat çekmişlerdir.

Kapsülde tohum sayısı bakımından çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık istatistiki açıdan ilk yıl % 1 seviyesinde önemli, ikinci yıl önemsiz olmuştur (Çizelge 4.23).

Çeşit ve populasyonlar içinde kapsülde tohum sayısı ilk yıl en fazla 9.2 adet ile P-Halfeti populasyonundan, en az 8.0 adet ile Avangard çeşidinden alınmış, P-Halfeti birinci (a), Avangard son (c) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl kapsülde tohum sayısı bakımından çeşit ve populasyonlar arasında farklılık görülmemekle birlikte en fazla (9.1 adet) P-Halfeti populasyonundan, en az (8.5) Avangard çeşidinden elde edilmiştir.

Yıllar ortalamasına göre, kapsülde tohum sayısı en fazla P-Halfeti populasyonundan, en az Avangard çeşidinden tespit edilmiştir (Çizelge 4.24).

Çeşit ve populasyonların kapsülde tohum sayısı değerleri 8.1-9.1 adet arasında değişmiştir. Elde edilen bu değerler, kapsülde tohum sayısının % 50 ışıklanma altında 4.6-8.1 adet (Bazzaz ve Harper 1976), 7.0-7.2 adet (Elsahookie 1978), 7.1-7.4 adet (Gubbel 1978), 6-8 adet (Crowley 1988), 6.1-7.1 adet (Khurana

ve Dubey 1988), 7.0-7.8 adet (Diepenborck ve Iwerson 1989), 6.1-8.1 adet (Yadav ve ark. 1990), 7.3-8.1 adet (Uzun 1992), 4-7 adet (Casa ve ark. 1999), 6.1-7.7 adet (Siddique ve ark. 2002), 5-8 adet (Kurt ve ark. 2004), 8-9 adet (Yıldırım 2005), 4.1-8.0 adet (D'Antuono ve Rossini 2006), 7.1-8.5 adet (Tunçtürk 2007) olduğunu belirten araştırmacıların bulgularından yüksek olurken; 0-1.0 adet (Tarıman 1944), tam ışıklanma altında 8.3-8.7 adet (Bazzaz ve Harper 1976), 7.1-8.2 adet (Diri 1996), 8.2 adet (Diri ve Arslan 1997), 7.7-8.5 adet (Kaynak 1998), 3.9-9.7 adet (Yıldırım 1998), 4.9-8.3 adet (Akçalı Can 1999), 9.2 adet (Bozkurt ve Kurt 2007 a), 8.1 adet (Yılmaz ve ark. 2007) olduğunu tespit eden araştırmacılarla uyum içinde olmuştur.

Çeşit ve populasyonlarımızın tohum sayısı değerlerinin bazı araştırma sonuçlarına göre değişkenlik göstermesinde, kullandığımız materyalin diğer araştırmacıların farklı olması yanında pekçok faktör etkili olmuştur. Nitekim, Durrant (1976), genetik olarak keten kapsülünde 5 karpel ve her karpelde 2 bölme olmasından dolayı optimum koşullarda 10 tohum oluştuğunu belirtirken, İncekara (1979), kapsülde karpel sayısına göre 10 adet tohum bulunması gerekirken bu sayının 5-9 adet arasında değiştiğine dikkat çekmiştir. Bazı araştırmacılar ise kapsül başına düşen tohum sayısının çok fazla değişim gösterdiğini, bu değişimde çeşit, ekim zamanı, çevre koşulları, yetiştirme tekniği yanında biyolojik, fizyolojik, kalıtsal faktörlerin büyük rol oynadığını belirtmişlerdir (Akçalı Can 1999; Bozkurt ve Kurt 2007 a).

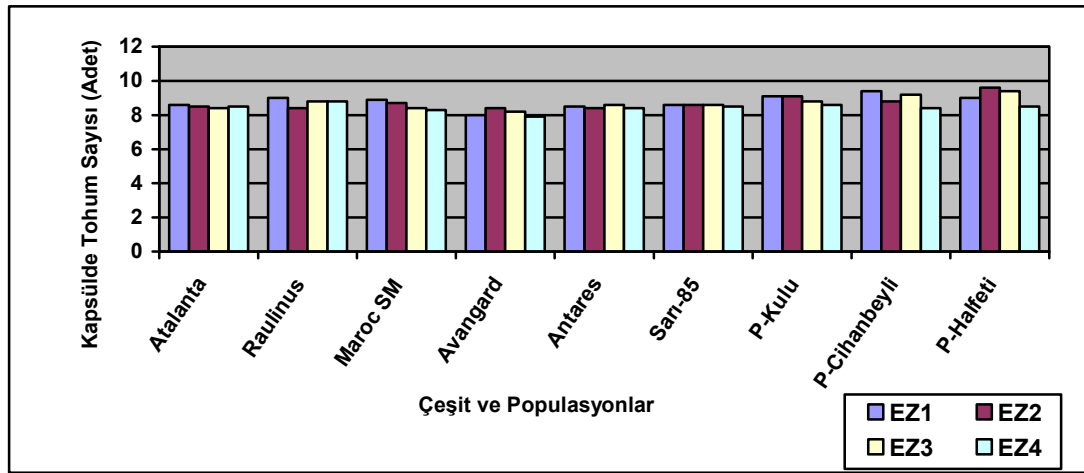
Araştırmamızda kapsülde tohum sayısı bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu her iki yılda da istatistiki açıdan önemsiz (Çizelge 4.23) bulunmakla birlikte, ilk yıl en yüksek değer (9.6 adet) EZ₂'de P-Halfeti populasyonundan, en düşük değer (7.2 adet) EZ₄'de Avangard çeşidinden elde edilmiştir. İkinci yıl en yüksek değer (9.6 adet) EZ₂'de P-Halfeti populasyonundan, en düşük değer ise (8.0 adet) EZ₃'de Antares çeşidinden tespit edilmiştir (Çizelge 4.24).

Ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından araştırmanın yapıldığı yıllar ortalamasına göre, kapsülde tohum sayısı bakımından en yüksek değer (9.6 adet) EZ₂'de P-Halfeti populasyonunda, en düşük değer (7.9 adet) EZ₄'de Avangard çeşidinde tespit edilmiştir (Şekil 4.12).

Akçalı Can (1999), kapsül içindeki tohum sayısının; tohum eni ve boyu, kapsül eni ve boyu, bin tohum ağırlığı, protein oranı, stearik ve oleik asit oranı ile

negatif, linolenik asit oranı ile pozitif korelasyon gösterdiğini tespit etmiştir. Buna bağlı olarak kapsüldeki tohum sayısı ne kadar az olursa, tohumlar kapsül içinde daha iyi gelişme imkanı bulmakta, protein, stearik asit, oleik asit oranlarında artış, linolenik asit oranında azalma olmaktadır. Araştırmamızda Akçalı Can (1999)'ın aksine tohum sayısı bakımından düşük değere sahip Avangard çeşidinin linolenik asit içeriğinin yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Araştırma sonucunda ekim zamanı geciktikçe tohum sayısının azaldığı, en yüksek tohum sayısının Nisan başında yapılan ekimden elde edildiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.12. Kapsülde Tohum Sayısı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu

4.2.10. Tohum eni

Tohum eni değerleri ile ilgili varyans analiz sonuçları izelge 4.25’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait ‘‘LSD’’ testi grupları izelge 4.26’da verilmiştir.

Çizelge 4.25’in incelenmesinden anlaşılacağı gibi, her iki yılda da ekim zamanlarının tohum eni üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuş, tohum eni bakımından ilk yıl en yüksek değer (3.0 mm) EZ₁’den elde edilmiş, diğer ekim zamanlarının tamamı 2.8 mm’lik değerlere sahip olmuştur. İkinci yıl ekim zamanları arasında fark oluşmamış ve tamamı 2.7 mm’lik değerlere sahip olmuşlardır.

Yıllar ortalamasına bakıldığında ise tohum eni bakımından en yüksek değer (2.9 mm) EZ₁’den elde edilmiş, diğer ekim zamanlarının tamamı 2.8 mm’lik değerlere sahip olmuşlardır (izelge 4.26).

Tohum eni değerleri ilk yıl (2.9 mm), ikinci yıla göre (2.7 mm) daha yüksek olmuştur. Yıllar arasında görülen bu farklılığın nedeni ekim zamanı, iklim, yetiştirme koşulları ve çeşit özelliği gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanabilir.

Çizelge 4.25. Tohum Eni Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	0.12	1.05	0.00	0.33
Ekim Zamanı (A)	3	0.30	2.73	0.05	4.65
Hata (1)	6	0.11	---	0.01	---
eşit (B)	8	0.22	2.78*	0.23	9.35**
AxB int.	24	0.04	0.46	0.05	2.08*
Hata (2)	64	0.08	---	0.03	---

(**) F değerleri % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.26. Tohum Eni (mm) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ ₁ (5 Nisan)	EZ ₂ (15 Nisan)	EZ ₃ (26 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (6 Nisan)	EZ ₂ (16 Nisan)	EZ ₃ (27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (5-6 Nisan)	EZ ₂ (15-16 Nisan)	EZ ₃ (26-27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)	
Atalanta	3.0	2.7	3.0	3.0	2.9 a *	3.0 ab *	2.9 a-d	2.7 b-h	2.9 a-d	2.9 a **	3.0	2.8	2.9	3.0	2.9
Raulinus	3.1	2.9	2.9	3.1	3.0 a	3.1 a	3.0 ab	2.8 a-f	2.9 abc	3.0 a	3.0	3.0	2.9	3.0	3.0
Maroc SM	3.1	2.9	2.9	3.1	3.0 a	2.6 d-j	2.6 d-j	3.0 ab	2.8 b-g	2.8 ab	2.9	2.8	2.9	3.0	2.9
Avangard	3.1	2.9	2.8	2.8	2.9 a	2.5 h-l	2.5 h-l	2.6 e-k	2.8 b-g	2.6 bc	2.8	2.7	2.7	2.8	2.8
Antares	3.1	2.9	2.8	2.8	2.9 a	2.7 c-1	2.5 h-l	2.8 a-e	2.7 b-h	2.6 bc	2.8	2.7	2.7	2.8	2.8
Sarı-85	3.0	2.9	2.7	2.6	2.8 a	2.5 ı-l	2.5 g-l	2.4 kl	3.0 ab	2.6 bc	2.7	2.8	2.6	2.9	2.7
P-Kulu	3.0	3.0	2.9	2.7	2.9 a	2.8 b-g	2.7 c-1	2.7 b-h	2.8 b-g	2.7 ab	2.9	2.9	2.8	2.7	2.8
P-Cihanbeyli	3.0	2.7	2.7	2.9	2.8 a	2.6 f-l	2.5 g-l	2.6 e-k	2.5 ı-l	2.5 c	2.8	2.6	2.7	2.7	2.7
P-Halfeti	2.8	2.5	2.4	2.5	2.5 b	2.5 h-l	2.5 h-l	2.4 jkl	2.3 1	2.4 c	2.7	2.5	2.5	2.5	2.5
Ortalama	3.0	2.8	2.8	2.8		2.7	2.7	2.7	2.7		2.9	2.8	2.8	2.8	
	LSD(EZ): - LSD(Ç): 0.23 LSD(EZxÇ): -					LSD(EZ): - LSD(Ç): 0.17 LSD(EZxÇ): 0.26									
	CV (2007): % 9.71					CV(2008): % 5.94									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

İncekara (1979), çiçek, kapsül ve tohum büyüklüğü arasında sıkı bir korelasyon bulunduğunu, tohum büyüklüğüne dış yetiştirme koşulları, ekim mesafesi ve hasat zamanı gibi faktörlerin etkili olduğunu bildirmiştir.

Tohum eni bakımından çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık istatistiki olarak ilk yıl % 5, ikinci yıl % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.25).

Çeşit ve populasyonlar içinde tohum eni ilk yıl en yüksek 3.0 mm ile Raulinus çeşidinden, en düşük 2.5 mm P-Halfeti populasyonundan elde edilmiş, Raulinus ilk (a), P-Halfeti son (b) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl, en yüksek 3.0 mm ile Raulinus çeşidinde, en düşük 2.4 mm ile P-Halfeti populasyonunda belirlenmiş, Raulinus birinci (a), P-Halfeti son (c) grupta yer almıştır.

Yıllar ortalamasına göre tohum eni en yüksek Raulinus çeşidinden, en düşük P-Halfeti populasyonundan alınmıştır (Çizelge 4.26).

Tohum eni değerleri bakımından her iki yıl arasında fark bulunmamakla birlikte bu değer, en yüksek Raulinus çeşidinden, en düşük P-Halfeti populasyonundan elde edilmiştir. Bu durum bu genotiplerin tohum eni bakımından stabil olduğunu gösterebilir.

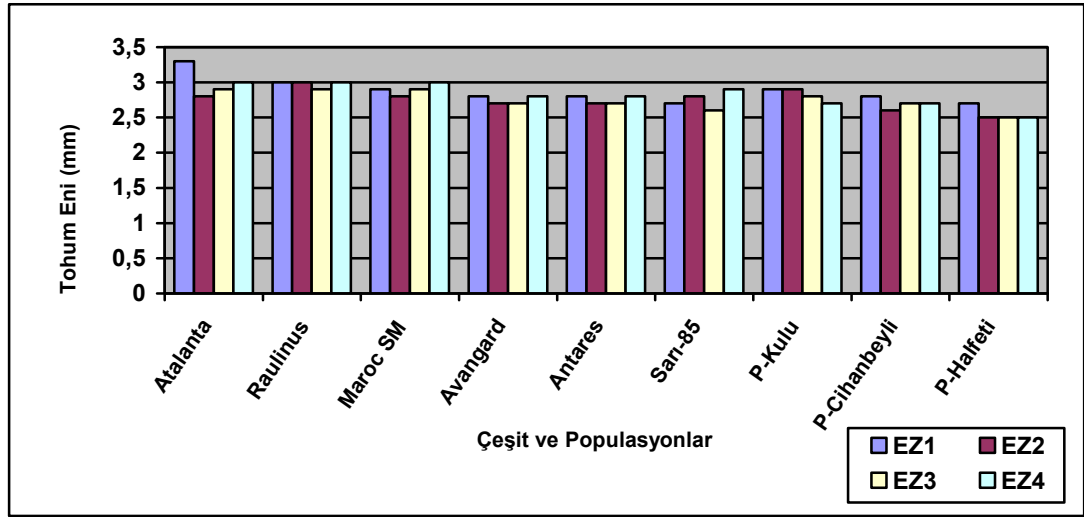
Yıllar ortalamasına göre, kullanılan çeşit ve populasyonların tohum eni 2.5-3.0 mm arasında değişmiş olup, bu değer 1.7-3.4 mm (İncekara 1979), 2.1-2.9 mm (Akçalı Can 1999) arasında değiştiğini belirten araştırmacıların bulgularıyla uyum içinde olmuştur.

Araştırmamızda tohum eni değerleri bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu ilk yıl istatistiki açıdan önemsiz, ikinci yıl ise % 5 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.25).

Ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından tohum eni ilk yıl en yüksek (3.1 mm) EZ₁'de Raulinus çeşidinden, en düşük (2.5 mm) EZ₄'de P-Halfeti populasyonundan elde edilmiştir. İkinci yıl en yüksek (3.1 mm) EZ₁'de Raulinus çeşidinden alınmış ve ilk grupta (a) yer almış, en düşük (2.3 mm) EZ₄'de P-Halfeti populasyonundan elde edilmiş ve son grubu (l) oluşturmuştur (Çizelge 4.26).

Yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksyonuna göre tonum eni en yüksek (3.0 mm) EZ₁'de Raulinus çeşidinden, en düşük (2.5 mm) EZ₄'de P-Halfeti populasyonundan tespit edilmiştir (Şekil 4.13).

Sonuç olarak, tohum eni bakımından ortaya çıkan farklılıkların ekim zamanından çok çeşit ve populasyonlara bağlı olduğu, ekim zamanı geciktikçe tohum eninin azaldığı, tohum eni değerinin en yüksek Nisan başında elde edildiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.13. Tohum Eni Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksyonu

4.2.11. Tohum boyu

Tohum boyu ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait “LSD” testi grupları Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Araştırmanın her iki yılında da ekim zamanlarının tohum boyu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.27).

Tohum boyu birinci yıl en yüksek (5.0 mm) EZ₁’den, en düşük (4.8 mm) EZ₄’den elde edilirken, ikinci yıl ekim zamanları arasında farklılık görülmemiş ve tamamı 4.9 mm’lik değerlere sahip olmuştur.

Yıllar ortalamasına göre en yüksek tohum boyu değeri 5.0 mm ile ilk ekim zamanından elde edilmiş, diğer ekim zamanlarının tamamı 4.9 mm’lik değerlere sahip olmuşlardır (Çizelge 4.28).

Araştırma sonuçlarına bakıldığında ekim zamanları yönüyle tohum boyu değerleri bakımından farklılık oluşmamıştır.

Çizelge 4.27. Tohum Boyu Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	0.03	0.56	0.01	0.37
Ekim Zamanı (A)	3	0.20	3.29	0.01	0.45
Hata (1)	6	0.06	---	0.03	---
Çeşit (B)	8	0.59	5.83**	0.45	9.07*
AxB int.	24	0.08	0.83	0.04	0.81
Hata (2)	64	0.10	---	0.05	---

(**) F değerleri % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.28. Tohum Boyu (mm) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ ₁ (5 Nisan)	EZ ₂ (15 Nisan)	EZ ₃ (26 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (6 Nisan)	EZ ₂ (16 Nisan)	EZ ₃ (27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (5-6 Nisan)	EZ ₂ (15-16 Nisan)	EZ ₃ (26-27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)	
Atalanta	5.2	4.8	4.9	4.8	4.9abc**	4.9	5.2	4.9	4.9	5.0 abc *	5.1	5.0	4.9	4.9	5.0
Raulinus	5.2	4.9	5.0	5.1	5.1 ab	5.0	5.1	5.0	4.9	5.0 abc	5.1	5.0	5.0	5.0	5.1
Maroc SM	5.1	5.1	5.4	5.0	5.2 a	4.8	4.9	5.1	5.1	5.0 abc	5.0	5.0	5.3	5.1	5.1
Avangard	4.9	4.9	4.6	4.9	4.8 abc	4.8	4.8	4.6	5.0	4.8 cde	4.9	4.9	4.6	5.0	4.8
Antares	4.9	5.1	5.2	4.9	5.0 abc	5.1	5.0	5.1	5.1	5.0 ab	5.0	5.1	5.1	5.0	5.1
Sarı-85	5.0	4.4	4.8	4.8	4.8 bcd	4.9	4.8	4.7	4.9	4.8 bcd	4.9	4.6	4.8	4.9	4.8
P-Kulu	4.9	5.3	5.0	5.0	5.0 abc	5.2	5.2	5.1	5.2	5.2 a	5.1	5.3	5.1	5.1	5.1
P-Cihanbeyli	4.9	4.9	4.4	4.6	4.7 cd	4.7	4.7	4.7	4.5	4.7 de	4.9	4.8	4.6	4.5	4.7
P-Halfeti	4.7	4.5	4.3	4.4	4.5 d	4.7	4.5	4.6	4.5	4.6 e	4.7	4.6	4.5	4.5	4.5
Ortalama	5.0	4.9	4.8	4.8		4.9	4.9	4.9	4.9		5.0	4.9	4.9	4.9	
LSD(EZ): - LSD(Ç): 0.34 LSD(EZxÇ): - CV (2007): % 6.50					LSD(EZ): - LSD(Ç): 0.24 LSD(EZxÇ): - CV(2008): % 4.57										

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Tohum boyu yönüyle çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık istatistiki olarak ilk yıl % 1, ikinci yıl % 5 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.27).

Çeşit ve populasyonlar içinde tohum boyu ilk yıl en yüksek 5.2 mm ile Maroc SM çeşidinden, en düşük ise 4.5 mm ile P-Halfeti populasyonundan elde edilmiş, Maroc SM birinci (a), P-Halfeti son (d) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek 5.2 mm ile P-Kulu, en düşük 4.6 mm ile P-Halfeti populasyonlarından elde edilmiş, P-Kulu ilk (a), P-Halfeti son (e) grupta yer almıştır.

Yıllar ortalamasına göre tohum boyu en yüksek P-Kulu populasyonundan ve Maroc SM çeşidinden, en düşük ise P-Halfeti populasyonundan elde edilmiş olup (Çizelge 4.28), çalışmamızdaki en büyük tohum boyu değerinin Maroc SM çeşidinden alındığını belirten Akçalı Can (1999)'ın bulgularıyla paralellik göstermiştir.

Çeşit ve populasyonların tohum boyu değerleri arasında görülen varyasyona, genetik yapı, iklim şartları ve yetiştirme teknikleri gibi faktörlerin etkili olduğu söylenebilir. Nitekim, İncekara (1979) tohum büyüklüğünün, çiçek ve kapsülle ilişkili olduğuna ve tohum büyüklüğünün yetiştirme koşulları, iklim, ekim mesafesi, hasat zamanı gibi faktörlerden etkilendiğine dikkat çekmektedir. Akçalı Can (1999) ise tohum büyüklüğünün doğrudan kapsül büyüklüğü, bin tohum ağırlığı ve tohum verimiyle ilişkili olduğunu, bu bakımdan yetiştirme amacına uygun ıslah çalışmalarında bu değerlerin önemli bir kriter olduğunu belirtmiştir.

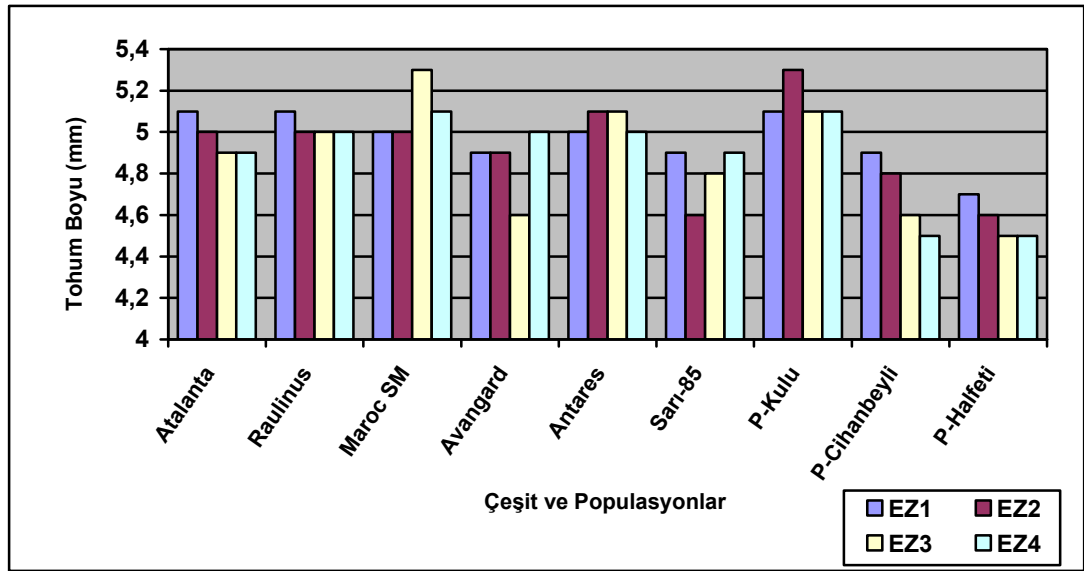
Araştırmanın yapıldığı yıllara ait ortalamalara göre çeşit ve populasyonların tohum boyu değerlerinin 4.5-5.1 mm arasında olduğu belirlenmiştir. Elde edilen değerler, 3.9-6.5 mm (İncekara 1979), 4.6-5.8 mm (Akçalı Can 1999) arasında olduğunu belirten araştırmacıların bulgularıyla uyum göstermiştir.

Ekim zamanı x çeşit interaksyonuna göre tohum boyu denemenin her iki yılında da istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.27).

Ekim zamanı x çeşit interaksyonu istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, tohum boyu ilk yıl en yüksek (5.3 mm) EZ₂'de P-Kulu populasyonunda, en düşük (4.3 mm) EZ₃'de P-Halfeti populasyonunda belirlenmiştir. İkinci yıl en yüksek (5.2 mm) EZ₁'de P-Kulu, en düşük (4.5 mm) EZ₄'de P-Halfeti populasyonlarından elde edilmiştir (Çizelge 4.28).

Yıllar ortalamasına göre ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından tohum boyu en büyük (5.3 mm) EZ₂'de P-Kulu, en küçük (4.5 mm) ise EZ₄'de P-Halfeti populasyonlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.14).

Sonuç olarak, tohum boyu bakımından ortaya çıkan farklılıkların ekim zamanından çok çeşit ve populasyonlara bağlı olduğu, bunun yanında ekim zamanı geciktikçe tohum boyunda çok az miktarda azalma görüldüğü tespit edilmiştir.



Şekil 4.14. Tohum Boyu Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu

4.2.12. Bin tohum ağırlığı

Bin tohum ağırlığı ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29’da, ortalama değerler ve bu değerlere ait “LSD” testi grupları Çizelge 4.30’da verilmiştir.

Ekim zamanlarının bin tohum ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak ilk yılda % 1 seviyesinde önemli, ikinci yılda ise önemsiz olmuştur (Çizelge 4.29).

Bin tohum ağırlığı birinci yıl en yüksek (5.3 g) EZ₁’de, en düşük (4.9 g) EZ₄’de belirlenmiş, “LSD” testinde EZ₁ birinci (a), EZ₄ ikinci (b) grupta yer almıştır. İkinci yıl istatistiki açıdan fark görülmemekle birlikte bin tohum ağırlığı en yüksek (5.9 g) EZ₁’den, en düşük (5.4 g) EZ₄’den elde edilmiştir.

Yıllar ortalamasına göre bin tohum ağırlığı en yüksek (5.6 g) EZ₁’de, en düşük (5.2 g) EZ₄’de tespit edilmiştir (Çizelge 4.30).

Araştırmada, ekim zamanı geciktikçe bin tohum ağırlığının azaldığı görülmüştür. Nitekim, bazı araştırmacılar (Tarıman 1944; Siddique ve ark. 2002) ekimin gecikmesiyle bin tohum ağırlığının azaldığına, bu durumun bitkinin gelişme süresinin kısalmasıyla ilişkili olabileceğine, ekim zamanının gecikmesiyle yüksek sıcaklık ve uzun fotoperiyot nedeniyle büyüme, çiçeklenme ve olgunluk döneminin kıaldığına, Bozkurt ve Kurt (2007 a) farklı toprak sıcaklıklarında (15 °C ve 20 °C) en yüksek bin tohum ağırlığına 15 °C’da ulaşıldığına dikkat çekmişlerdir.

Çizelge 4.29. Bin Tohum Ağırlığı Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	0.03	0.80	0.05	0.17
Ekim Zamanı (A)	3	0.57	14.49**	1.30	4.38
Hata (1)	6	0.04	---	0.30	---
Çeşit (B)	8	8.63	81.25**	5.65	53.18**
AxB int.	24	0.19	1.77**	0.12	1.08
Hata (2)	64	0.11	---	0.11	---

(**) F değerleri % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.30. Bin Tohum Ağırlığı (g) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ1 (5 Nisan)	EZ2 (15 Nisan)	EZ3 (26 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (6 Nisan)	EZ2 (16 Nisan)	EZ3 (27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (5-6 Nisan)	EZ2 (15-16 Nisan)	EZ3 (26-27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)	
Atalanta	6.8 a**	5.9 b-f	5.7 c-g	5.5 e-h	6.0 a **	6.3	6.7	6.5	5.9	6.3 a**	6.5	6.3	6.1	5.7	6.2
Raulinus	5.5 fgh	5.2 h	5.2 h	5.3 gh	5.3 b	6.0	6.4	6.4	6.1	6.2 a	5.9	5.8	5.7	5.7	5.8
Maroc SM	5.9 b-f	6.4 ab	6.2 bcd	6.0 b-e	6.1 a	5.8	6.3	6.5	6.1	6.2 a	5.8	6.3	6.4	6.1	6.2
Avangard	4.5 ı	3.8 k	4.1 ijk	4.1 ijk	4.1 cd	5.5	5.1	4.9	4.8	5.1 c	5.0	4.4	4.5	4.5	4.5
Antares	6.3 bc	5.5 fgh	5.7 d-g	5.8 c-g	5.8 a	6.0	6.6	6.5	6.1	6.3 a	6.1	6.0	6.1	5.9	6.1
Sarı-85	4.4 ı	4.4 ı	4.5 ı	4.5 ı	4.5 c	6.0	5.4	5.3	5.2	5.5 b	5.0	4.9	4.9	4.9	4.9
P-Kulu	5.6 e-h	5.1 h	5.3 gh	5.1 h	5.3 b	6.4	6.8	6.8	5.8	6.4 a	6.0	6.0	6.1	5.5	5.9
P-Cihanbeyli	4.2 ijk	4.4 ij	4.1 ijk	4.0 ijk	4.2 cd	5.5	5.0	5.0	4.5	5.0 c	4.9	4.7	4.5	4.2	4.5
P-Halfeti	4.1 ijk	4.3 ijk	4.1 ijk	3.8 jk	4.1 d	5.5	5.0	5.0	4.5	5.0 c	4.8	4.7	4.6	4.2	4.5
Ortalama	5.3 a**	5.0 b	5.0 b	4.9 b		5.9	5.9	5.9	5.4		5.6	5.5	5.4	5.2	
	LSD(EZ): 0.20 LSD(Ç): 0.35 LSD(EZxÇ): 0.53 CV (2007): % 6.47					LSD(EZ): - LSD(Ç): 0.35 LSD(EZxÇ): - CV(2008): % 5.7									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1 seviyesinde önemlidir.

Araştırmanın her iki yılında da, bin tohum ağırlığı bakımından çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.29).

Çeşit ve populasyonlar içinde bin tohum ağırlığı ilk yıl en yüksek 6.1 g ile Maroc SM çeşidinden, en düşük ise 4.1 g ile P-Halfeti populasyonundan elde edilmiş, Maroc SM ilk (a), P-Halfeti son (d) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek 6.4 g ile P-Kulu, en düşük 5.0 g ile P-Halfeti populasyonlarından alınmış, P-Kulu ilk (a), P-Halfeti son (c) sırada yer almıştır.

Yıllar ortalamasına göre bin tohum ağırlığı en yüksek Maroc SM çeşidinde, en düşük P-Halfeti populasyonunda belirlenmiştir (Çizelge 4.30).

Çeşit ve populasyonların bin tohum ağırlığı 4.5-6.2 g arasında tespit edilmiştir. Elde edilen bu değerler, bin tohum ağırlığının 7.8-8.0 g (Elsahookie 1978), 7.3-7.9 g (Khurana ve Dubey 1988), 7.8-8.6 g (Awasthi ve ark. 1989), 7.3-8.6 g (Yadav ve ark. 1990) olduğunu belirten araştırmacıların bulgularından daha az bulunurken; 4.1-9.9 g (Tarıman 1944), 5.1-7.4 g (Eşberk 1947), 5.4 g (Kenaschuk 1977), 4-10 g (İncekara 1979), 5.7-6.7 g (Yazıcıoğlu ve Karaali 1983), 3.2-16 g (Diepenbrock ve Iwerson 1989), 6.0-6.1 g (Uzun 1992), 5.3-7.0 g (Diri 1996), 3.0-8.6 g (Yıldırım 1998), 4.9-8.3 g (Akçalı Can 1999), 6.5-8.7 g (Casa ve ark. 1999), 4.6-6.0 g (Siddique ve ark. 2002), 4.6-4.7 g (Bozkurt ve Kurt 2004), 1.6-6.3 g (Kurt ve ark. 2004), 3.5-6.6 g (Yıldırım 2005), 3.9-6.1 g (Kurt ve ark. 2006), 5.3-6.2 g (Tunçtürk 2007) olduğunu belirten araştırmacılarla uyum göstermiştir.

Bu çalışmada kullanılan çeşit ve populasyonların bin tohum ağırlığının bazı araştırma sonuçlarına göre daha az olmasında yetiştirme şartları, ekim zamanları ve genetik yapı gibi çeşitli faktörlerin etkisi olduğu düşünülmektedir. Nitekim, Tarıman (1944) bin tohum ağırlığının çeşit özelliği olmasına rağmen yetiştirme koşullarından etkilendiğini, kışlık ve yazlık ekimlerde fazla değişmemekle birlikte, sulu şartlarda bin tohum ağırlığının arttığını belirtmiştir. Ayrıca Bozkurt ve Kurt (2007 a), tohumun şekil, büyüklük ve içeriğinin bin tohum ağırlığını değiştirdiğini, çeşitler arasında görülen farklılıklara çevresel faktörlerden çok genetik yapının etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Bu konuda yapılan bazı çalışmalarda tohumluk miktarı arttıkça bin tohum ağırlığının azaldığına (Gubbels ve Kenaschuk 1989; Diri 1996) dikkat çekerken;

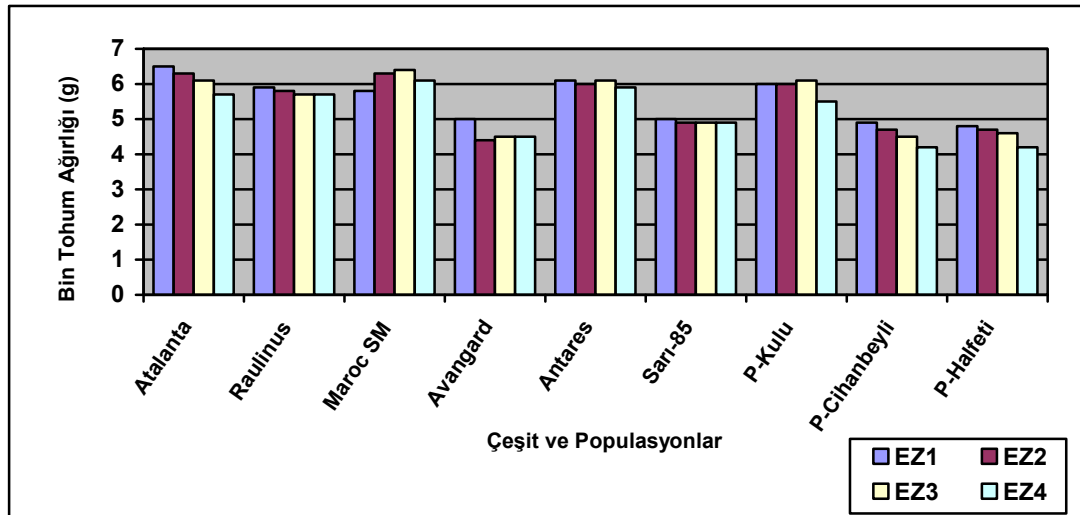
Schuster ve Tugay (1977), tohum oluşum ve olgunluk doneminde su isteği karşılanan ve serin bogelerde yetişen ketenden (kurak bogelere gore) daha iri tohum alındığını, diyet besini olarak kullanmak için tohum iriliğinin ozel bir kalite kriteri olduğunu belirtmektedir.

Bin tohum ağırlığı bakımından ekim zamanı x çeşit interaksiyonu istatistiki açıdan ilk yıl % 1 seviyesinde onemli, ikinci yıl onemsiz olmuştur (izelge 4.29).

Ekim zamanı x çeşit interaksiyonuna gore bin tohum ağırlığı ilk yıl en yuksek 6.8 g ile EZ₁'de Atalanta, en duşuk 3.8 g ile EZ₂'de Avangard çeşitlerinden tespit edilmiş, Atalanta ilk (a), Avangard son (k) grubu teşkil etmiştir. İstatistiki olarak onemsiz olmakla birlikte ikinci yıl en yuksek (6.8 g) EZ₂'de P-Kulu populasyonundan, en duşuk ise (5.1 g) yine aynı tarihte Avangard çeşidinden elde edilmiştir (izelge 4.30).

Yıllar ortalamasına gore ise bin tohum ağırlığı en yuksek (6.5 g) EZ₁'de Atalanta çeşidinden, en duşuk (4.2 g) EZ₄'de P-Halfeti populasyonundan alınmıştır (şekil 4.15).

Sonuç olarak, bin tohum ağırlığı uzerine ortaya çıkan farklılıklarda ekim zamanlarından çok çeşitlerin etkili olduğu, ekim zamanı geciktikçe bin tohum ağırlığının azaldığı ve en yuksek değerin Nisan başında yapılan ilk ekimden alındığı tespit edilmiştir.



şekil 4.15. Bin Tohum Ağırlığı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x çeşit İnteraksiyonu

4.3. Teknolojik Özellikler

4.3.1. Ham yağ oranı

Ham yağ oranı değerleri ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait LSD testi grupları Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Araştırmanın her iki yılında da ekim zamanlarının ham yağ oranı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.31).

Ham yağ oranı ilk yıl en yüksek (% 32.3) EZ₁’den, en düşük ise (% 30.6) EZ₄’den tespit edilmiştir. İkinci yıl en yüksek (% 33.6) EZ₁’den, en düşük ise (% 32.1) EZ₄’den elde edilmiştir.

Yıllar ortalamasına göre ham yağ oranı en yüksek EZ₁’de (% 33.0), en düşük ise EZ₄’de (% 31.4) belirlenmiştir (Çizelge 4.32).

İkinci yıl ham yağ oranı birinci yıla göre daha yüksek olmuştur. Bu duruma, yıllar arasında ortaya çıkan iklim farklılığının sebep olduğu düşünülmektedir. Araştırmanın ikinci yılında çiçeklenme ve tohum olgunluk döneminde yağışın ve nemin (sırasıyla 5.5 mm ve % 32.6) ilk yıla göre (sırasıyla 0.4 mm ve % 20.9) daha yüksek olmasının (Çizelge 3.3), ham yağ oranını arttırdığı söylenebilir. Nitekim, ketenin su isteği bakımından en kritik olduğu devre çiçeklenme ve tohum olgunluk dönemidir. Yüksek verim ve yağ oranı için bu devrede toprağın yeterince nemli olması gerekmektedir (Anonymous 2008 a).

Çizelge 4.31. Ham Yağ Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	0.007	0.002	14.84	2.70
Ekim Zamanı (A)	3	14.53	4.24	6.06	1.10
Hata (1)	6	3.42	---	5.50	---
Çeşit (B)	8	29.36	14.60**	26.72	9.60**
AxB int.	24	8.97	4.46**	12.58	4.52**
Hata (2)	64	2.01	---	2.79	---

(**) F değerleri % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.32. Ham Yağ Oranı (%) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ ₁ (5 Nisan)	EZ ₂ (15 Nisan)	EZ ₃ (26 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (6 Nisan)	EZ ₂ (16 Nisan)	EZ ₃ (27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (5-6 Nisan)	EZ ₂ (15-16 Nisan)	EZ ₃ (26-27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)	
Atalanta	30.9 d-l**	30.2 f-l	32.3 a-g	28.6-m	30.5cd**	34.1b-f**	32.3 g-j	31.3 f-j	30.4 ij	31.8cd**	32.5	31.2	31.8	30.1	31.1
Raulinus	29.7 g-l	28.2 klm	29.0 h-m	31.0 c-l	29.5 d	31.9 e-j	33.0 d-j	33.5 c-j	30.7 hij	32.3 c	30.8	30.6	31.3	30.9	30.9
Maroc SM	32.6 a-g	28.5 klm	30.8 d-l	26.6 m	29.6 d	30.8 g-j	32.9 e-j	33.5 c-j	33.6 f-j	32.8 bc	31.7	30.7	32.2	30.1	31.2
Avangard	33.5 a-d	31.4 c-j	31.8 b-ı	35.3 a	33.0 abc	33.7 c-j	32.9 d-j	31.8 e-j	34.3 b-h	33.2 bc	33.6	32.2	31.8	34.8	33.1
Antares	32.4 a-g	34.1 abc	30.4 e-l	30.1 f-l	31.8 a-d	30.0 j	30.2 ij	30.3 ij	30.8 g-j	30.4 d	31.2	32.1	30.4	30.5	31.1
Sarı-85	35.3 a	32.8 a-f	33.7 a-d	31.7 b-ı	33.4 ab	39.6 a	36.8 ab	33.5 c-j	32.1 e-j	35.7 a	37.4	34.8	33.6	32.0	34.5
P-Kulu	32.5 a-g	35.1 a	34.7 ab	32.7 a-g	33.8 a	32.4 d-j	35.2 b-e	33.2 d-j	32.6 d-j	33.4 bc	32.5	35.2	34.0	32.6	33.6
P-Cihanbeyli	31.3 c-j	33.4 a-e	31.2 c-k	30.8 d-l	31.7 a-d	34.3 b-g	35.3 b-e	30.6 ij	30.6 ij	32.7 bc	32.8	34.3	30.9	30.7	32.2
P-Halfeti	32.6 a-g	33.5 a-e	28.7 ı-m	28.7 j-m	30.8 bcd	35.7 b-e	33.5 c-j	33.6 c-j	33.8 c-ı	34.2 ab	34.2	33.5	31.2	31.1	32.5
Ortalama	32.3	31.9	31.4	30.6		33.6	33.5	32.3	32.1		33.0	32.7	31.9	31.4	
	LSD(EZ): - LSD(Ç): 2.80 LSD(EZxÇ): 3.07 CV (2007): % 4.49					LSD(EZ): - LSD(Ç): 1.81 LSD(EZxÇ): 3.61 CV(2008): % 5.07									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1 seviyesinde önemlidir.

Schuster ve Tugay (1977) yağ bitkilerindeki en önemli kalite özelliklerinden birisi olan yağ içeriğinin kalıtsal ve ekolojik faktörlerin etkisi altında olduğunu, Sekin (1983), düşük sıcaklıkların ketende yağ oranını arttırdığını ve sıcaklığın farklı türlerde, aynı türün farklı çeşitlerinde yağ miktarlarını değiştirdiğini belirtmişlerdir. Bu konuda çalışan bazı araştırmacılar (Dybing ve Zimmerman 1965; Kurt ve ark. 2004) ise özellikle gelişme ve olgunlaşma döneminde iklim şartlarının ham yağ oranına etkili olduğuna, güneşli havalarda ketende tohum ve yağ verimini arttırırken, olgunlaşma döneminde görülen (32 °C gibi) çok yüksek sıcaklıkların tohum hacmini ve yağ oranını azalttığına dikkat çekmişlerdir.

Ekim zamanı geciktikçe ham yağ oranının azaldığı, ham protein oranının ise arttığı belirlenmiş, sonuçlarımız yağ oranı ile protein oranı arasında negatif korelasyon olduğunu belirten Akçalı Can (1999)'ın bulgularıyla paralellik göstermiştir.

Araştırmanın her iki yılında da, çeşit ve populasyonlar arasında ham yağ oranı yönüyle ortaya çıkan farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.31).

Çeşit ve populasyonlar içinde ham yağ oranı ilk yıl en yüksek % 33.8 ile P-Kulu populasyonundan, en düşük ise % 29.5 ile Raulinus çeşidinden elde edilmiş, P-Kulu ilk (a), Raulinus son (d) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl, en yüksek % 35.7 ile Sarı-85, en düşük ise % 30.4 ile Antares çeşitlerinde belirlenmiş, Sarı-85 birinci (a), Antares çeşidi son (d) grupta yer almıştır.

Yıllar ortalamasına göre ham yağ oranı en yüksek Sarı-85, en düşük Raulinus çeşitlerinden tespit edilmiştir (Çizelge 4.32).

Çeşit ve populasyonların ham yağ oranı değerleri % 30.9-34.5 arasında değişmiştir. Elde edilen bu değerler, % 38.3-41.9 (Chow ve Dorell 1977), % 42.1 (Kenaschuk 1977), % 37.5 (Hume 1982), % 38.0-40.3 (Khurana ve Dubey 1988), % 43.2-43.7 (Yadav ve ark. 1990), % 36-43 (Larsson 1992), % 47.0-47.6 (Uzun 1992), % 41.1-44.5 (Diri 1996), % 40.7 (Qiang ve ark. 1996), % 45.9 (Diri ve Aslan 1997), % 45-50 (Atakişi 1999), % 41.1-47.0 (Akçalı Can 1999), % 40 (Lukaszewicz ve ark. 2004) olduğunu belirten araştırmacılardan daha az olmakla birlikte, % 30.7-46.6

(Gür 1998), % 30.0-37.2 (Yıldırım 2005), % 36.6-42.1 (Kurt ve ark. 2006), % 28.9-35.2 (Tunçtürk 2007), % 31.2-38.7 (Yılmaz ve ark. 2007) olduğunu belirten araştırmacıların bulgularıyla uyum içinde olmuştur.

Çeşit ve populasyonlarımızın bazı araştırma sonuçlarına göre daha düşük ham yağ oranına sahip olmasında ekim zamanı, iklim ve çeşit gibi faktörler etkili olmuş olabilir. Bu konuda çalışan bazı araştırmacılar; yağ bitkilerindeki en önemli kalite özelliğinin yağ içeriği olduğunu, keten tohumundaki yağ miktarı ve kalitesinin ise beslenme, iklim, sulama, ekim zamanı ve çeşit özelliği gibi kalıtsal ve ekolojik faktörlerin etkisi altında bulunduğunu belirtmişlerdir (Tarıman 1950; Schuster ve Tugay 1977; Akçalı Can 1999).

Ham yağ oranı, sadece çeşide değil çeşidin tohum rengine bağlı olarak da değişmektedir ve ketende tohum rengiyle ham yağ oranı arasında bir ilişki mevcuttur. Sarı renkli tohumlarda yağ oranı ve kalitesi kahverengi olanlara göre daha yüksektir (Culbertson 1954; Atakişi 1999; Geçgel ve Taşan 2007).

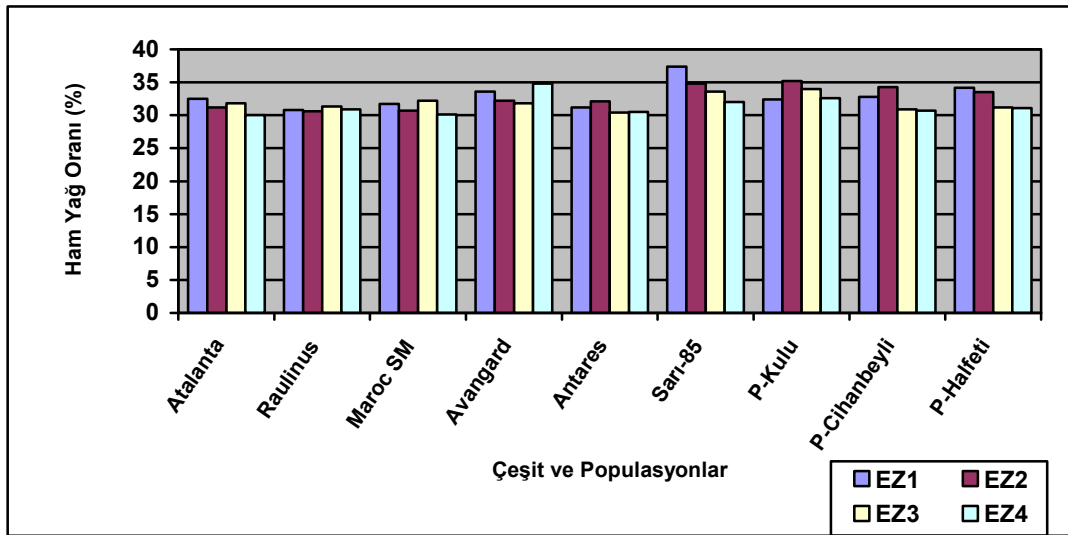
Araştırmada en yüksek ham yağ oranı sarı tohum rengine sahip Sarı-85, en düşük ham yağ oranı ise kahverengi tohum rengine sahip Raulinus ve Antares çeşitlerinden elde edilmiştir. Sonuçlarımız; en yüksek ham yağ oranına sahip çeşidin Sarı-85 ve en düşük yağ oranına sahip çeşidin ise Antares olduğunu belirten araştırmacıların (Akçalı Can 1999; Yılmaz ve ark. 2007) bulgularıyla paralellik göstermiştir.

Ham yağ oranı bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu, araştırmanın her iki yılında da istatistiki açıdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.31).

Ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından ham yağ oranı ilk yıl en yüksek % 35.3 ile EZ₁'de Sarı-85 çeşidinden elde edilmiş ve ilk grubu (a) oluşturmuş, en düşük ise % 26.6 ile EZ₄'de Maroc SM çeşidinden tespit edilmiş ve son gruba (m) yerleşmiştir. İkinci yıl en yüksek % 39.6 ile EZ₁'de Sarı-85 çeşidinden alınmış ve ilk grubu (a) oluşturmuş, en düşük ise % 30.0 ile EZ₁'de Antares çeşidinde belirlenmiş ve son sırada (j) yer almıştır (Çizelge 4.32).

Yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksiyonuna göre ham yağ oranı; en yüksek % 37.4 ile EZ₁'de Sarı-85, en düşük ise % 30.1 ile EZ₄'de Maroc SM çeşitlerinden elde edilmiştir (Şekil 4.16).

Sonuç olarak, ham yağ oranı bakımından ortaya çıkan farklılıklarda ekim zamanından çok çeşit ve populasyonlar etkili olmakta ve ekim zamanı geciktikçe ham yağ oranı azalmaktadır. Ayrıca en yüksek ham yağ oranına sahip olan Sarı-85 çeşidi yağ elde etmede yöre için tavsiye edilebilir nitelikte görülmüştür.



Şekil 4.16. Ham Yağ Oranı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu

4.3.2. Ham protein oranı

Ham protein oranı ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.33’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait “LSD” testi grupları Çizelge 4.34’de verilmiştir.

Ekim zamanlarının ham protein oranı üzerine etkisi denemenin her iki yılında da istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.33).

Ham protein oranı ilk yıl en yüksek % 29.2 ile EZ₄’den, en düşük ise % 28.0 ile EZ₁’den elde edilmiş, “LSD” testinde EZ₄ ilk (a), EZ₁ son (c) sıraya yerleşmiştir. İkinci yıl en yüksek % 26.8 ile EZ₄’den, en düşük ise % 25.7 ile EZ₁’de belirlenmiş, EZ₄ ilk (a), EZ₁ son (c) grupta yer almıştır.

Yıllar ortalamasına göre ham protein oranı en yüksek % 28.3 ile EZ₄’de, en düşük ise % 26.9 ile EZ₁’de tespit edilmiştir (Çizelge 4.34).

Araştırma sonuçlarına bakıldığında ekim zamanı geciktikçe, ham protein oranının arttığı, ham yağ oranının ise azaldığı tespit edilmiştir. Nitekim, bazı araştırmacılar (Schuster ve Tugay 1977; Akçalı Can 1999) protein oranı arttıkça yağ oranının azaldığını, protein oranı ile yağ oranı arasında negatif korelasyon bulunduğu bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmada ekim zamanı geciktikçe linolenik asit miktarı ve tohum sayısı azalmış, ham protein oranı ise artmıştır. Sonuçlarımız ham protein oranı ile linolenik asit oranı ve tohum sayısı arasında negatif bir korelasyon bulunduğunu belirten Akçalı Can (1999)’ın bulgularıyla paralellik göstermiştir.

Çizelge 4.33. Ham Protein Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	0.21	0.56	0.09	0.06
Ekim Zamanı (A)	3	15.91	43.33**	9.38	6.00**
Hata (1)	6	0.37	---	1.56	---
Çeşit (B)	8	3.80	9.84**	2.71	5.84**
AxB int.	24	1.25	3.23**	0.58	1.25
Hata (2)	64	0.39	---	0.46	---

(**) F değerleri % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.34. Ham Protein Oranı (%) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ1 (5 Nisan)	EZ2 (15 Nisan)	EZ3 (26 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (6 Nisan)	EZ2 (16 Nisan)	EZ3 (27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (5-6 Nisan)	EZ2 (15-16 Nisan)	EZ3 (26-27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)	
Atalanta	27.9 ı-n**	28.7 d-l	26.4 o	28.7 d-l	27.9cd**	24.8	25.4	26.7	27.4	26.1 cd**	26.3	27.1	26.6	28.1	27.0
Raulinus	28.7 f-m	29.1 a-ı	27.4 l-o	29.7 a-f	28.7 ab	25.8	25.8	26.6	26.0	26.1 bcd	27.2	27.4	26.9	27.9	27.9
Maroc SM	27.5 k-o	27.7 j-o	26.5 no	28.2 h-m	27.5 d	24.8	25.4	25.7	26.5	25.6 d	26.1	26.6	26.1	27.1	26.6
Avangard	27.9 ı-n	27.6 j-o	29.0 a-ı	30.2 ab	28.7 ab	25.2	26.5	27.0	27.5	26.6 abc	27.0	27.0	28.0	28.9	27.8
Antares	28.1 h-m	28.7 e-l	27.7 j-o	30.3 a	28.7 ab	26.2	26.0	26.7	27.1	26.5 abc	27.2	27.4	27.1	28.7	27.6
Sarı-85	28.9 c-j	29.5 a-g	30.1 abc	27.3 mno	29.0 a	26.7	26.5	26.7	28.1	27.0 a	27.8	28.0	27.7	29.2	28.0
P-Kulu	27.8 ı-n	30.1 a-d	28.8 c-l	29.7 a-f	29.1 a	25.4	25.5	26.5	25.6	25.8 d	26.6	27.5	27.2	27.7	27.4
P-Cihanbeyli	27.9 ı-n	29.0 b-j	29.5 a-h	30.0 ab	29.0 a	26.5	26.7	27.0	27.5	26.9 abc	27.1	27.8	28.0	28.7	27.9
P-Halfeti	27.9 ı-n	28.8 c-k	29.5 a-h	28.3 g-m	28.6 bc	26.2	25.8	26.7	25.8	26.1 a-d	26.8	27.4	27.5	28.2	27.5
Ortalama	28.0 c**	28.8 b	28.3 c	29.2 a		25.7 c**	25.9 bc	26.6ab	26.8 a		26.9	27.4	27.2	28.3	
	LSD(EZ): 0.61 LSD(C): 0.67 LSD(EZxC): 1.35 CV (2007): % 2.17					LSD(EZ): 0.83 LSD(C): 0.74 LSD(EZxC): - CV(2008): % 2.59									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1 seviyesinde önemlidir.

Araştırmada ilk yıl protein değerlerinin, ikinci yıla göre daha yüksek olmasının yıllar arasında ortaya çıkan iklim farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim, ilk yıl tohum olgunlaşma döneminde; sıcaklığın (26.4 °C) ikinci yıla göre (25.3 °C) yüksek, yağışın düşük olması (sırasıyla 0.4 mm, 5.5 mm), protein içeriğinin daha yüksek olmasına neden olmuştur. Zira, Canvin (1965) tohum olgunluk devresinde yüksek sıcaklıkların ham protein oranını arttırdığını, Ekeberg (1994) ise, ekimdeki gecikme ile artan protein oranının yağış ile negatif ilişki gösterdiğini belirtmişlerdir.

Ham protein oranı bakımından her iki yılda da çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.33).

Çeşit ve populasyonlar içinde ham protein oranı ilk yıl en yüksek % 29.1 ile P-Kulu populasyonundan, en düşük ise % 27.5 ile Maroc SM çeşidinden elde edilmiş, P-Kulu birinci (a), Maroc SM son (d) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek % 27.0 ile Sarı-85, en düşük ise % 25.6 ile Maroc SM çeşitlerinde belirlenmiş, Sarı-85 ilk (a), Maroc SM çeşidi son (d) sırada yer almıştır.

Yıllar ortalaması incelendiğinde ham protein oranı en yüksek Sarı-85, en düşük ise Maroc SM çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.34).

Carter (1993), keten tohumunda yağdan sonra en fazla bulunan maddenin (% 28-30) protein olduğunu, Langer ve Hill (1981) ise keten ununun protein ve selüloz bakımından yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırma sonucunda çeşit ve populasyonların ham protein oranı % 26.6-28.0 arasında değişmiş, bu değerler; % 15.5-24.3 (Akçalı Can 1999), % 19.6-16.9 (Karaaslan ve Tonçer 2001), % 17.0-20.5 (Tunçtürk 2007) olduğunu belirten araştırmacılar daha yüksek bulunurken, % 20.1-28.0 olduğunu belirten Yıldırım (2005) ile uyum içinde olmuştur.

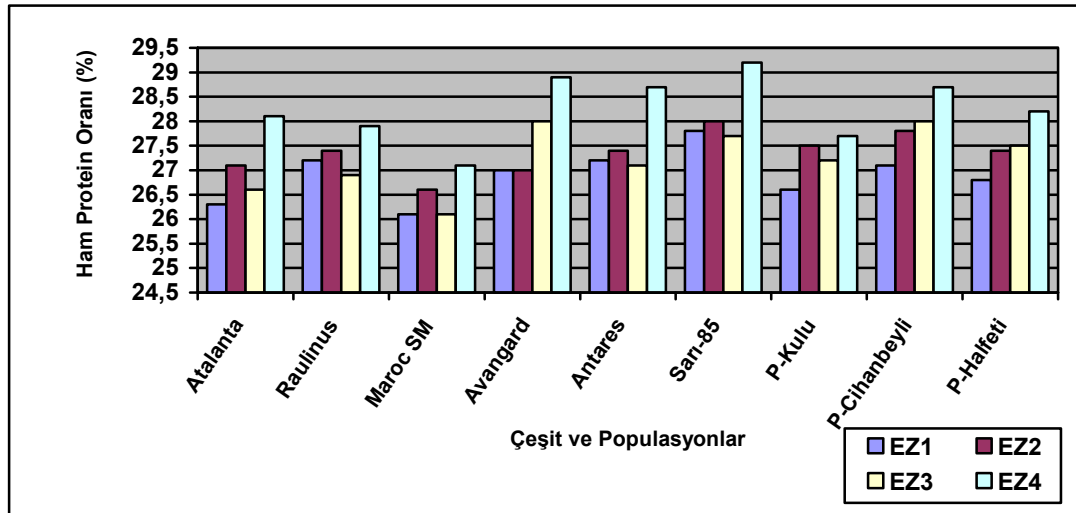
Araştırmada kullanılan çeşit ve populasyonların ham protein oranlarının bazı araştırmacılara göre daha yüksek olmasında genetik yapı, iklim şartları ve ekim zamanı gibi faktörlerin etkili olduğu söylenebilir. Nitekim, Schuster ve Tugay (1977) yağ bitkilerinde en önemli kalite değerlerinin protein içeriği ve aminoasit modeli olduğuna ve bunların kalıtsal ve ekolojik faktörlerin etkisi altında bulunduğuna dikkat çekmişlerdir.

Ham protein oranı bakımından ekim zamanı x çeşit interaksiyonu istatistiki olarak ilk yıl % 1 seviyesinde önemli, ikinci yıl önemsiz olmuştur (Çizelge 4.33).

Ekim zamanı x çeşit interaksiyonu bakımından ham protein oranı ilk yıl en yüksek % 30.3 ile EZ₄'de Antares çeşidinden elde edilmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en düşük ise % 26.4 ile EZ₃'de Atalanta çeşidinde elde edilmiş ve son grubu (o) oluşturmuştur. İkinci yıl istatistiki olarak önemli olmamakla beraber, en yüksek % 28.1 ile EZ₄'de Sarı-85, en düşük % 24.8 ile EZ₁'de Atalanta ve Maroc SM çeşitlerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.34).

Araştırmanın yılların ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksiyonuna göre ham protein içeriği en yüksek % 29.2 ile EZ₄'de Sarı-85, en düşük ise % 26.1 ile EZ₁'de Maroc SM çeşitlerinde tayin edilmiştir (Şekil 4.17).

Sonuç olarak, ekim zamanı geciktikçe ham protein oranının arttığı, protein içeriğinin çeşit ve populasyonlara göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, en yüksek ham yağ içeriğine sahip olan Sarı-85 çeşidi, yüksek protein içeriği ile de yörede ekim için tavsiye edilebilir nitelikte görülmüştür.



Şekil 4.17. Ham Protein Oranı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu

4.3.3. Yağ asitleri bileşimi

Araştırmada kullanılan yağlık keten çeşit ve populasyonlarında farklı ekim zamanlarına ait yağ asitleri bileşimleri varyans analizi ve “LSD” testine tabi tutulmuş ve miristik, palmitik, palmitoleik, stearik, oleik, linoleik, linolenik asit içeriklerinin istatistiki analiz sonuçları aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

4.3.3.1. Miristik asit oranı

Miristik asit oranı ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait LSD testi grupları Çizelge 4.36’da verilmiştir.

Her iki yılda da ekim zamanlarının miristik asit oranı üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.35).

Miristik asit oranı ilk yıl en yüksek % 0.044 ile EZ₄’den, en düşük % 0.041 ile EZ₁’den elde edilmiş, “LSD” testinde tüm ekim zamanları aynı grupta (a) yer almıştır. İkinci yıl en yüksek % 0.041 ile EZ₄’de, en düşük % 0.039 ile EZ₁’de belirlenmiş ve tüm ekim zamanları aynı grubu (a) oluşturmuştur.

Yıllar ortalamasına göre miristik asit oranı; en yüksek % 0.043 ile EZ₄’de, en düşük ise 0.040 ile EZ₁’de tespit edilmiştir (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.35. Miristik Asit Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	0.001	0.71	0.001	0.12
Ekim Zamanı (A)	3	0.001	11.03**	0.001	16.06**
Hata (1)	6	0.001	---	0.001	---
Çeşit (B)	8	0.001	13.14**	0.001	8.28**
AxB int.	24	0.001	2.41**	0.001	3.37**
Hata (2)	64	0.001		0.001	---

(**) F değerleri % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.36. Miristik Asit Oranı (%) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ1 (5 Nisan)	EZ2 (15 Nisan)	EZ3 (26 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (6 Nisan)	EZ2 (16 Nisan)	EZ3 (27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (5-6 Nisan)	EZ2 (15-16 Nisan)	EZ3 (26-27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)	
Atalanta	0.040 a**	0.046 a	0.043 a	0.044 a	0.043 a**	0.040 a**	0.040 a	0.040 a	0.043 a	0.041 a**	0.040	0.043	0.043	0.042	0.042
Raulinus	0.041 a	0.040 a	0.040 a	0.046 a	0.042 a	0.040 a	0.040 a	0.040 a	0.040 a	0.040 a	0.041	0.040	0.041	0.044	0.041
Maroc SM	0.042 a	0.045 a	0.044 a	0.047 a	0.045 a	0.040 a	0.040 a	0.040 a	0.040 a	0.040 a	0.041	0.043	0.043	0.044	0.043
Avangard	0.036 a	0.038 a	0.038 a	0.036 a	0.037 a	0.036 a	0.040 a	0.038 a	0.037 a	0.038 a	0.036	0.039	0.039	0.042	0.039
Antares	0.041 a	0.041 a	0.040 a	0.044 a	0.042 a	0.040 a	0.035 a	0.036 a	0.038 a	0.037 a	0.041	0.038	0.039	0.039	0.039
Sarı-85	0.040 a	0.037 a	0.038 a	0.043 a	0.039 a	0.038 a	0.037 a	0.038 a	0.037 a	0.038 a	0.039	0.037	0.038	0.043	0.039
P-Kulu	0.041 a	0.041 a	0.040 a	0.050 a	0.043 a	0.040 a	0.038 a	0.040 a	0.045 a	0.041 a	0.040	0.040	0.040	0.047	0.042
P-Cihanbeyli	0.040 a	0.040 a	0.041 a	0.044 a	0.041 a	0.044 a	0.039 a	0.038 a	0.041 a	0.041 a	0.042	0.040	0.040	0.044	0.041
P-Halfeti	0.045 a	0.044 a	0.047 a	0.043 a	0.045 a	0.040 a	0.040 a	0.037 a	0.045 a	0.041 a	0.043	0.042	0.042	0.043	0.043
Ortalama	0.041a**	0.041 a	0.041 a	0.044 a		0.039 a**	0.039 a	0.039 a	0.041 a		0.040	0.040	0.040	0.043	
	LSD(EZ): 0.032 LSD(C): 0.034 LSD(EZxÇ): 6.06 CV (2007): % 5.64					LSD(EZ): 0.032 LSD(C): 0.034 LSD(EZxÇ):0.069 CV (2008): % 4.37									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1 seviyesinde önemlidir.

Araştırmada, ekim zamanı geciktikçe miristik asit miktarı artmıştır. Bu durumun ekim zamanları arasındaki sıcaklık farkından kaynaklandığı düşünülmektedir. Zira, Sekin (1983) kurak iklim şartlarının doymuş yağ asit oranını arttırdığını, ekim zamanının gecikmesine bağlı olarak artan sıcaklığın miristik asit miktarını yükselttiğini bildirmiştir.

Araştırmamızın her iki yılında da miristik asit oranı yönüyle çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.35).

Çeşit ve populasyonlar içinde miristik asit oranı ilk yıl en yüksek % 0.045 ile Maroc SM, en düşük % 0.037 ile Avangard çeşidinden elde edilmiş, tüm çeşit ve populasyonlar aynı gruba (a) oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek % 0.041 ile Atalanta, en düşük ise % 0.037 ile Antares çeşidinde belirlenmiş, yine tüm çeşit ve populasyonlar aynı grupta (a) yer almıştır.

Yıllar ortalamasına bakıldığında miristik asit oranı en yüksek Maroc SM, en düşük Antares çeşidinden tespit edilmiştir (Çizelge 4.36).

Çeşit ve populasyonlarımızda miristik asit değerleri ilk yıl, ikinci yıla göre biraz daha yüksek olmuştur. Ayrıca en yüksek değer ilk yıl Maroc SM, ikinci yıl ise Atalanta, en düşük değer ise ilk yıl Avangard, ikinci yıl Antares çeşitlerinden alınması bu özellik bakımından genotiplerin stabil olmadığı ve çeşitli faktörlerden etkilendiği söylenebilir. Nitekim, yağ bitkilerinin yağ asidi kompozisyonu sabit olmayıp, çeşitli fizyolojik, ekolojik ve kültürel faktörlerin etkisi altında az çok değişebilmektedir. Birçok yağ bitkisinde yağ asitlerinin başta sıcaklık olmak üzere çeşitli iklim koşullarına duyarlı olduğu saptanmıştır (Zimmerman ve ark. 1959; Knowles 1972).

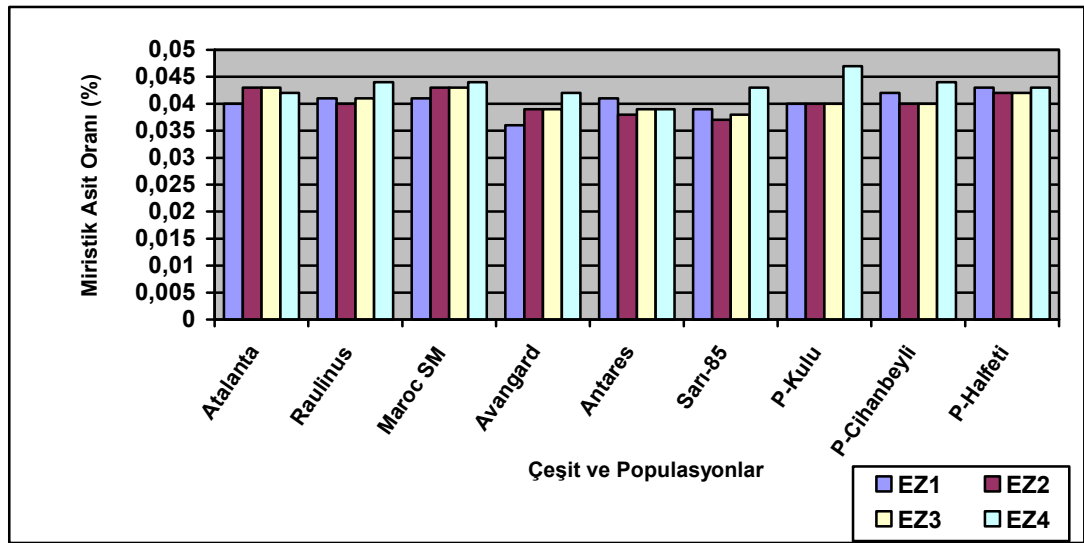
Araştırmada miristik asit oranları % 0.039-0.043 arasında değişmiştir. Elde edilen bu değerler, bu yağ asitinin yerel populasyonlarda % 0.06, yabancı populasyonlarda % 0.16 olduğunu belirten Başbağ ve ark. (2009) 'nın bulgularından daha düşük bulunmuştur. Bu durum, ele alınan keten çeşit ve populasyonlarının genetik yapılarının birbirinden farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Miristik asit bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu araştırmanın her iki yılında da istatistiki açıdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.35).

Ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından miristik asit oranı ilk yıl en yüksek % 0.050 ile EZ₄'de P-Kulu populasyonundan, en düşük % 0.036 ile "EZ₁'de Avangard çeşidinden elde edilmiş ve tüm çeşit ve populasyonlar aynı grupta (a) yer almıştır. İkinci yıl en yüksek % 0.045 ile EZ₄'de P-Kulu populasyonundan, en düşük ise % 0.035 ile EZ₂'de Antares çeşidinden alınmış ve yine tüm çeşit ve populasyonlar aynı grupta (a) yer almıştır (Çizelge 4.36).

Yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksyonuna göre miristik asit oranı en yüksek % 0.047 ile EZ₄'de P-Kulu populasyonundan, en düşük % 0.036 ile EZ₁'de Avangard çeşidinden tespit edilmiştir (Şekil 4.18).

Sonuç olarak, miristik asit oranı üzerine ekim zamanlarının etkili olduğu, ekim zamanının gecikmesiyle miristik asit miktarının arttığı belirlenmiştir. En yüksek miristik asit içeriği dördüncü ekim zamanı olan Mayıs ayında elde edilmiştir.



Şekil 4.18. Miristik Asit Oranı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksyonu

4.3.3.2. Palmitik asit oranı

Palmitik asit oranı ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.37’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait LSD testi grupları Çizelge 4.38’de verilmiştir.

Denemenin her iki yılında da palmitik asit oranı bakımından ekim zamanları arasındaki fark istatistik olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.37).

Palmitik asit oranı ilk yıl en yüksek % 5.8 ile EZ₁ ve EZ₂’den, en düşük ise % 5.6 ile EZ₃ ve EZ₄’de tespit edilmiştir. “LSD” testinde EZ₁ ve EZ₂ birinci (a), EZ₃ ve EZ₄ ise ikinci (b) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek % 5.8 ile EZ₁’den tespit edilmiş, bunu % 5.7 ile EZ₂ takip etmiş, en düşük ise % 5.6 ile EZ₃ ve EZ₄’den elde edilmiştir. EZ₁ ve EZ₂ birinci (a), EZ₃ ve EZ₄ ise ikinci (b) sırayı almıştır.

Araştırmanın yıllar ortalaması incelendiğinde palmitik asit oranı en yüksek % 5.8 ile EZ₁’den, en düşük ise % 5.6 ile EZ₄’den elde edilmiş (Çizelge 4.38), ekim zamanı geciktikçe palmitik asit oranı azalmıştır.

Denemenin her iki yılında da palmitik asit oranı yönünden çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık istatistik olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.37. Palmitik Asit Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	0.11	3.30	0.02	0.46
Ekim Zamanı (A)	3	0.54	15.91**	0.48	10.36**
Hata (1)	6	0.03	---	0.05	---
Çeşit (B)	8	1.13	21.86**	1.18	26.24**
AxB int.	24	0.18	3.54**	0.22	4.97**
Hata (2)	64	0.05	---	0.05	---

(**) F değerleri % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.38. Palmitik Asit Oranı (%) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ1 (5 Nisan)	EZ2 (15 Nisan)	EZ3 (26 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (6 Nisan)	EZ2 (16 Nisan)	EZ3 (27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (5-6 Nisan)	EZ2 (15-16 Nisan)	EZ3 (26-27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)	
Atalanta	6.8 a **	6.1 b-e	5.9 c-h	5.8 c-h	6.1 a **	5.9 de **	6.0 cd	5.7 d-1	5.7 d-j	5.7 bc **	6.4	6.0	5.8	5.8	6.0
Raulinus	5.3 jkl	6.0 c-g	5.4 h-1	5.3 jkl	5.5 de	5.8 d-g	5.9 def	5.4 g-1	5.3 ı-1	5.4 de	5.6	5.9	5.4	5.3	5.5
Maroc SM	6.2 bcd	6.1 b-e	6.0 c-f	5.8 c-1	6.0 ab	5.8 d-h	5.8 d-h	5.8 d-g	5.8 d-g	5.8 b	6.0	6.0	5.9	5.8	5.9
Avangard	5.6 e-k	5.3 ı-1	5.5 f-1	5.5 g-1	5.5 de	5.4 f-1	5.4 h-1	5.4 g-1	5.5 e-k	5.5 cd	5.5	5.4	5.5	5.5	5.5
Antares	5.6 e-k	5.5 f-1	5.5 h-1	5.4 h-1	5.5 de	5.6 d-k	5.5 e-k	5.2 kl	5.3 ı-1	5.4 de	5.6	5.5	5.3	5.4	5.5
Sarı-85	5.4 h-1	5.3 jkl	5.3 kl	5.0 1	5.3 e	5.2 kl	6.0 cd	5.0 1	5.4 e-k	5.3 e	5.3	5.7	5.1	5.1	5.3
P-Kulu	5.7 d-k	5.9 c-h	6.1 b-e	6.6 ab	6.1 a	7.0 a	5.5 f-k	6.6 ab	5.6 d-k	6.3 a	6.4	5.7	6.4	6.1	6.1
P-Cihanbeyli	5.8 c-h	6.3 bc	5.6 e-k	5.4 h-1	5.8 bc	5.4 f-1	5.5 e-k	5.6 d-k	5.5 f-k	5.5 de	5.6	5.9	5.6	5.4	5.6
P-Halfeti	5.8 d-j	5.6 e-k	5.5 h-1	5.6 e-k	5.6 cd	5.7 d-1	5.7 d-j	5.7 d-1	6.5 bc	5.8 b	5.7	5.6	5.6	6.1	5.7
Ortalama	5.8 a **	5.8 a	5.6 b	5.6 b		5.8 a **	5.7 a	5.6 b	5.6 b		5.8	5.7	5.6	5.6	
	LSD(EZ): 0.19 LSD(Ç): 0.25 LSD(EZxÇ): 0.49 CV (2007): % 3.99					LSD(EZ): 0.22 LSD(Ç): 0.23 LSD(EZxÇ): 0.46 CV(2008): % 3.75									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1 seviyesinde önemlidir.

Çeşit ve populasyonlar içinde palmitik asit oranı ilk yıl en yüksek % 6.1 ile P-Kulu populasyonundan, en düşük ise % 5.3 ile Sarı-85 çeşidinden elde edilmiştir. P-Kulu ilk (a), Sarı-85 son (e) grubu oluşturmuştur. İkinci en yüksek % 6.3 ile P-Kulu populasyonundan, en düşük ise % 5.3 ile Sarı-85 çeşidinden elde edilmiş, P-Kulu ilk (a), Sarı-85 son (e) grupta yer almıştır.

Yıllar ortalaması incelendiğinde palmitik asit oranı; en yüksek P-Kulu populasyonundan, en düşük ise Sarı-85 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.38).

Her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre palmitik asit oranı en yüksek P-Kulu populasyonundan, en düşük Sarı-85 çeşidinden elde edilmiştir. Bu durumda palmitik asit içeriği bakımından bu iki genotipin stabil olduğu söylenebilir. Ayrıca araştırmada sarı renkli tohumu sahip olan çeşitlerin palmitik asit oranının kahverengi olanlara göre daha düşük olduğu gözlenmiştir. Buna göre tohum renkleri ile yağ asiti içerikleri arasında bir ilişki olduğunu söylemek mümkündür. Nitekim, Karaca ve Aytaç'a (2007) göre, tohum rengi değiştikçe yağ asitlerinin dağılımı da değişmektedir. Araştırmamızda kullanılan sarı tohum rengine sahip Sarı-85 çeşidinin palmitik asit oranı düşük, ham yağ oranı yüksek bulunması, ham yağ oranı ile palmitik asit oranı arasında negatif bir ilişki olduğunu ortaya koyabilir.

Yıllar ortalamasına bakıldığında çeşit ve populasyonların palmitik asit oranı % 5.3-6.1 arasında bulunmuştur. Elde edilen bu değerler, ketende palmitik asit oranının % 7.3 (Yazıcıoğlu ve Karaali 1983), yabancı populasyonlarda % 19.6-20.7 (Başbağ ve ark. 2009) olduğunu belirten araştırmacıların bulgularına göre daha düşük olurken, % 4.8 (Anonymous 2008 b) olduğunu belirten araştırma bulgularından daha yüksek, % 5.5 (Swern 1979), % 5.6 (Röbbelen ve ark. 1989), % 6.1-7.0 (Salunkhe ve ark. 1991), % 5.9-7.3 (Akçalı Can 1999), yerel populasyonlarda % 6 (Başbağ ve ark. 2009) olduğunu belirten araştırmacıların bulgularıyla uyum göstermiştir.

Sonuçlar arasında ortaya çıkan bu farklılığa, materyallerin genetik yapısı, iklim koşulları ve ekim zamanları gibi faktörler etkili olmuştur. Nitekim, Yermanos (1966) ve Vorob'ev (1966) yağ asitlerindeki bileşimin genetik çeşitliliğe bağlı olduğuna, Baydar ve Turgut (1999) ise yağ asitleri kompozisyonları bakımından türe özgü karakteristik farklılıkların bulunduğu, yağ bitkilerinin kendilerine özgü yağ

asitleri kompozisyonunun sabit olmayıp, çeşitli iç ve dış faktörlerin etkisi ile sürekli değişime açık olduğuna dikkat çekmişlerdir.

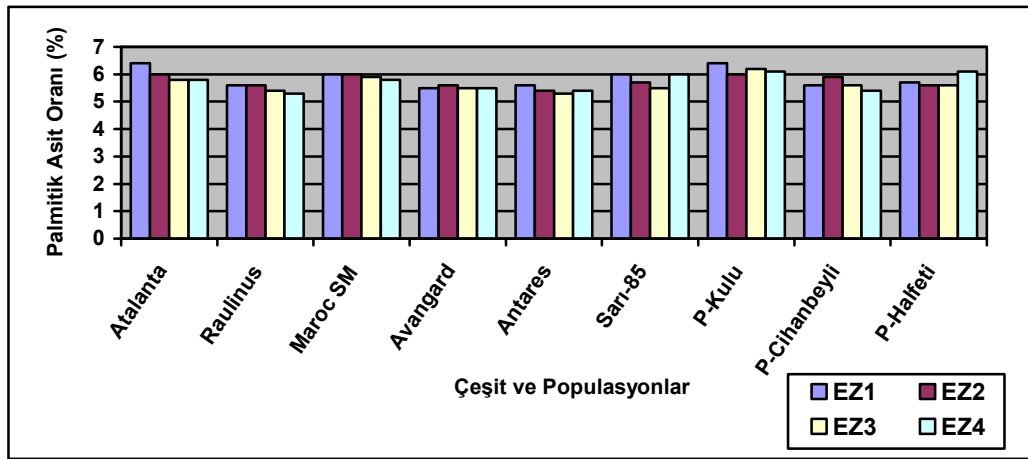
Palmitik asit değerleri bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu her iki yıl da da, istatistiki açıdan % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.37).

Ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından palmitik asit oranı ilk yıl en yüksek % 6.8 ile EZ₁'de Atalanta çeşidinden elde edilmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en düşük ise % 5.0 ile EZ₄'de Sarı-85 çeşidinde belirlenmiş ve son grubu (l) oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek % 7.0 ile EZ₁'de P-Kulu populasyonundan alınmış ve ilk gruba (a) oluşturmuş, en düşük ise % 5.0 ile EZ₃'de Sarı-85 çeşidinden elde edilmiş ve son sırada (l) yer almıştır (Çizelge 4.38).

Yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksyonuna göre palmitik asit oranı en yüksek % 6.4 ile EZ₁'de Atalanta çeşidinden ve P-Kulu populasyonundan, en düşük ise % 5.1 ile EZ₄'de Sarı-85 çeşidinden tespit edilmiştir (Şekil 4.19).

Yıllar ortalamasına bakıldığında palmitik asit oranı en yüksek Atalanta çeşidinde elde edilmiştir. Bulgularımız, Akçalı Can (1999)'ın bulgularıyla (% 7.2) paralellik göstermiştir.

Sonuç olarak, ekim zamanları geciktikçe palmitik asit oranının azaldığı, en yüksek palmitik asit oranının Nisan başında yapılan ekimlerden elde edildiği sonucuna varılmıştır.



Şekil 4.19. Palmitik Asit Oranı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksyonu

4.3.3.3. Palmitoleik asit oranı

Palmitoleik asit oranı ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.39’da, ortalama değerler ve bu değerlere ait LSD testi gruplandırmaları Çizelge 4.40’da verilmiştir.

Ekim zamanlarının palmitoleik asit oranı üzerine etkisi istatistiki olarak birinci yılında % 1 seviyesinde önemli, ikinci yılda önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.39).

Palmitoleik asit oranı ilk yıl en yüksek % 0.095 ile EZ₃’den, en düşük % 0.087 ile EZ₂’den elde edilmiş, “LSD” testinde palmitoleik asit değeri bakımından tüm ekim zamanları aynı grupta (a) yer almıştır. İkinci yıl istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte en yüksek % 0.088 ile EZ₃’de, en düşük % 0.086 ile EZ₂’de belirlenmiştir.

Yıllar ortalamasına göre palmitoleik asit oranı en yüksek % 0.092 ile EZ₃’den, en düşük ise % 0.86 ile EZ₂’den elde edilmiştir (Çizelge 4.40).

Araştırma sonuçlarımıza göre palmitoleik asit oranı ilk yıl, ikinci yıla göre daha yüksek olmuştur. Bunun nedeni yıllar arasında ortaya çıkan iklim farklılığından kaynaklanabilir.

Çizelge 4.39. Palmitoleik Asit Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	0.0	1.67	0.00	0.05
Ekim Zamanı (A)	3	0.0	38.31**	0.00	0.24
Hata (1)	6	0.001	---	0.001	---
Çeşit (B)	8	0.002	67.74**	0.001	29.79**
AxB int.	24	0.00	7.02**	0.00	3.92**
Hata (2)	64	0.001	---	0.001	---

(**) F değerleri % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.40. Palmitoleik Asit Oranı (%) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ ₁ (5 Nisan)	EZ ₂ (15 Nisan)	EZ ₃ (26 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (6 Nisan)	EZ ₂ (16 Nisan)	EZ ₃ (27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (5-6 Nisan)	EZ ₂ (15-16 Nisan)	EZ ₃ (26-27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)	
Atalanta	0.090 a**	0.105 a	0.110 a	0.090 a	0.099 a**	0.091 a**	0.080 a	0.072 a	0.087 a	0.083a**	0.090	0.090	0.090	0.087	0.089
Raulinus	0.080 a	0.070 a	0.088 a	0.086 a	0.081 a	0.081 a	0.080 a	0.075 a	0.080 a	0.079 a	0.080	0.077	0.080	0.083	0.080
Maroc SM	0.103 a	0.102 a	0.100 a	0.110 a	0.104 a	0.090 a	0.100 a	0.095 a	0.088 a	0.093 a	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
Avangard	0.091 a	0.080 a	0.090 a	0.092 a	0.088 a	0.089 a	0.090 a	0.084 a	0.085 a	0.087 a	0.090	0.087	0.090	0.090	0.089
Antares	0.071 a	0.070 a	0.075 a	0.072 a	0.072 a	0.073 a	0.077 a	0.080 a	0.070 a	0.075 a	0.070	0.070	0.077	0.070	0.072
Sarı-85	0.095 a	0.058 a	0.088 a	0.075 a	0.079 a	0.079 a	0.074 a	0.085 a	0.077 a	0.079 a	0.090	0.067	0.090	0.077	0.081
P-Kulu	1.105 a	0.105 a	0.100 a	0.100 a	0.103 a	0.094 a	0.085 a	0.104 a	0.098 a	0.095 a	0.100	0.097	0.103	0.100	0.100
P-Cihanbeyli	0.100 a	0.091 a	0.098 a	0.097 a	0.096 a	0.093 a	0.099 a	0.093 a	0.092 a	0.094 a	0.100	0.097	0.097	0.093	0.094
P-Halfeti	0.105 a	0.100 a	0.105 a	0.090 a	0.100 a	0.094 a	0.085 a	0.104 a	0.097 a	0.095 a	0.100	0.093	0.103	0.093	0.098
Ortalama	0.093 a**	0.087 a	0.095 a	0.090 a		0.087	0.086	0.088	0.086		0.091	0.086	0.092	0.088	
	LSD(EZ): 0.03 LSD(Ç): 0.03 LSD(EZxÇ): 0.06 CV (2007): % 5.34					LSD(EZ): - LSD(Ç): 0.03 LSD(EZxÇ): 0.07 CV(2008): % 5.93									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1 seviyesinde önemlidir.

Denemenin her iki yılında da palmitoleik asit oranı bakımından çeşit ve populasyonlar arasında % 1 seviyesinde önemli farklılık ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.39).

Çeşit ve populasyonlar içinde palmitoleik asit oranı ilk yıl en yüksek % 0.103 ile P-Kulu populasyonundan, en düşük % 0.072 ile Antares çeşidinden elde edilmiş, “LSD” testinde tüm çeşit ve populasyonlar aynı grupta (a) yer almıştır. İkinci yıl en yüksek % 0.095 ile P-Kulu populasyonunda, en düşük % 0.075 ile Antares çeşidinde belirlenmiş, tüm çeşit ve populasyonlar aynı grupta (a) yer almıştır.

Yılların ortalamasına göre palmitoleik asit oranı en yüksek P-Kulu populasyonundan, en düşük Antares çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.40).

Her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre palmitoleik asit oranı en yüksek P-Kulu populasyonundan, en düşük Antares çeşidinden elde edilmiştir. Bu durum palmitoleik asit içeriği bakımından bu genotiplerin stabil olduğunu gösterebilir.

Araştırmada çeşit populasyonların palmitoleik asit oranının % 0.072-0.100 olduğu tespit edilmiş olup, bu değerler palmitoleik asit oranının % 1.4 olduğunu belirten Hosseinion ve ark. (2004)’nın bulgularından daha düşük; % 0.09 olduğunu belirten Baydar ve Turgut (1999)’un bulgularıyla ise uyum içinde olmuştur.

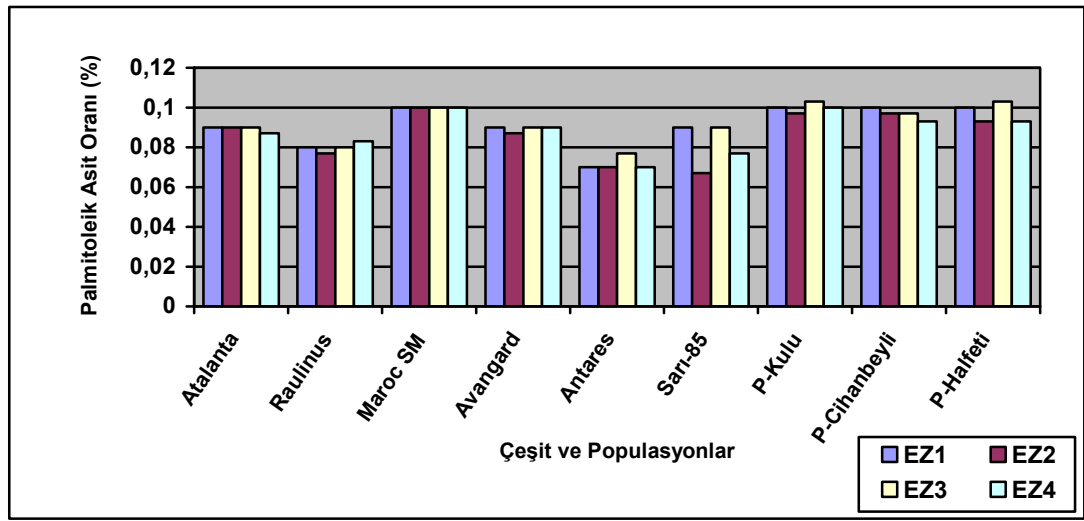
Çeşit ve populasyonlarımızın palmitoleik asit oranının diğer araştırmacılara göre daha düşük olmasının nedeni genetik yapılarının birbirinden farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Araştırmanın her iki yılında da palmitoleik asit oranı bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu istatistik olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.39).

Palmitoleik asit oranı bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu ilk yıl en yüksek % 0.110 ile EZ₃’de Atalanta çeşidinden, en düşük % 0.058 ile EZ₂’de Sarı-85 çeşidinden elde edilmiş, tüm çeşit ve populasyonlar aynı grupta (a) yer almışlardır. İkinci yıl en yüksek % 0.104 ile EZ₃’de P-Kulu populasyonunda, en düşük % 0.070 ile EZ₄’de Antares çeşidinde belirlenmiş, yine tüm çeşit ve populasyonlar aynı (a) grupta yer almıştır (Çizelge 4.40).

Yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksiyonuna göre palmitoleik asit oranı; en yüksek % 0.103 ile EZ₃'den P-Kulu popülasyonundan, en düşük % 0.067 ile EZ₂'den Sarı-85 çeşidinden elde edilmiştir (Şekil 4.20).

Palmitoleik asit oranının en yüksek EZ₃'den, en düşük EZ₂'den alınması, bu özellik üzerine ekim zamanından çok çeşit ve popülasyonların etkili olduğunu ortaya koymuştur.



Şekil 4.20. Palmitoleik Asit Oranı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu

4.3.3.4. Stearik asit oranı

Stearik asit oranı ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.41’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait “LSD” testi gruplandırmaları Çizelge 4.42’de verilmiştir.

Ekim zamanlarının stearik asit oranı üzerine etkisi istatistiki olarak ilk yıl % 1 seviyesinde önemli, ikinci yıl önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.41).

Stearik asit oranı ilk yıl en yüksek % 6.7 ile EZ₁’den, en düşük % 6.1 ile EZ₄’den elde edilmiş, “LSD” testinde EZ₁ ilk (a), EZ₄ son (c) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl her ne kadar stearik asit üzerine ekim zamanlarının etkisi önemli bulunmamışsa da, en yüksek % 6.6 ile EZ₁’den, en düşük % 6.2 ile EZ₄’den elde edilmiştir.

Yıllar ortalamasına göre stearik asit oranı en yüksek (% 6.7) EZ₁’den, en düşük (% 6.2) EZ₄’den elde edilmiş, ekim zamanı geciktikçe stearik asit oranının azaldığı tespit edilmiştir.

Her iki yılda da stearik asit oranı yönüyle çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık istatistiki açıdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.42).

Çizelge 4.41. Stearik Asit Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	0.39	10.79	0.02	0.04
Ekim Zamanı (A)	3	1.42	39.55**	0.69	1.66
Hata (1)	6	0.04	---	0.41	---
Çeşit (B)	8	5.01	24.50**	3.95	18.86**
AxB int.	24	0.62	3.01**	0.79	3.75**
Hata (2)	64	0.20	---	0.21	---

(**) F değerleri % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.42. Stearik Asit Oranı (%) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ1 (5 Nisan)	EZ2 (15 Nisan)	EZ3 (26 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (6 Nisan)	EZ2 (16 Nisan)	EZ3 (27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (5-6 Nisan)	EZ2 (15-16 Nisan)	EZ3 (26-27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)	
Atalanta	6.8 a-e **	6.6 a-g	6.9 a-e	6.4 b-h	6.7 bcd**	6.1 e- m **	6.7 b-h	7.0 a-f	6.1 f-n	6.5 bc **	6.5	6.7	6.9	6.2	6.6
Raulinus	6.9 a-e	7.1 abc	7.0 a-e	6.8 a-e	6.9 ab	7.5 abc	6.9 a-g	7.3 ab	6.9 a-g	7.2 a	7.2	7.0	7.3	6.8	7.1
Maroc SM	7.2 ab	7.1 abc	7.3 ab	7.2 ab	7.2 a	7.7 ab	7.3 a-d	6.6 c-1	7.1 abc	7.2 a	7.4	7.2	7.0	7.1	7.2
Avangard	5.2 jk	5.6 g-k	5.0 k	5.1 jk	5.2 e	5.5 j-n	5.3 lmn	6.4 d-k	6.0 g-n	5.8 d	5.3	5.5	5.7	5.5	5.5
Antares	6.7 a-f	7.0 abc	6.6 a-g	6.6 a-g	6.7 abc	7.8 a	6.6 c-1	6.8 a-h	6.1 e-m	6.8 ab	7.3	6.8	6.7	6.4	6.8
Sarı-85	7.4 a	5.2 jk	6.1 d-j	6.1 e-j	6.2 d	6.5 d-j	7.1 a-f	5.5 k-n	5.7 ı-n	6.2 cd	7.0	6.2	5.8	5.9	6.2
P-Kulu	6.7 a-f	7.1 a-d	6.1 e-j	5.8 f-k	6.4 cd	6.5 d-k	6.2 e-m	5.1 n	5.8 h-n	5.9 d	6.6	6.7	5.6	5.8	6.2
P-Cihanbeyli	6.2 c-1	5.4 ijk	5.6 h-k	5.0 k	5.5 e	5.7 ı-n	5.3 mn	6.2 e-m	5.7 ı-n	5.7 d	6.0	5.4	5.9	5.4	5.7
P-Halfeti	6.9 a-e	6.8 a-f	5.3 ijk	6.4 b-h	6.3 cd	6.8 a-h	6.3 e-1	6.4 d-k	6.5 d-k	6.5 bc	6.8	6.6	5.9	6.4	6.3
Ortalama	6.7 a **	6.4 b	6.2 bc	6.1 c		6.7	6.4	6.4	6.2		6.7	6.5	6.3	6.2	
	LSD(EZ): 0.19 LSD(Ç): 0.49 LSD(EZxÇ): 0.98 CV (2007): % 7.12					LSD(EZ): - LSD(Ç): 0.50 LSD(EZxÇ): 0.99 CV(2008): % 7.13									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1 seviyesinde önemlidir.

Çeşit ve populasyonlar içinde stearik asit oranı ilk yıl en yüksek % 7.2 ile Maroc SM, en düşük ise % 5.2 ile Avangard çeşitlerinden elde edilmiş, Maroc SM ilk (a), Avangard ise son (e) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek % 7.2 ile Maroc SM çeşidinden, en düşük ise % 5.7 ile P-Cihanbeyli populasyonundan alınmış, Maroc SM ilk (a), P-Cihanbeyli ise son (d) sırada yer almıştır.

Yıllar ortalamasına göre stearik asit oranı en yüksek % 7.2 ile Maroc SM, en düşük ise % 5.5 ile Avangard çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.42).

Denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli bir fark bulunmamakla birlikte, her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre stearik asit oranının en yüksek Maroc SM'den elde edilmesi çeşitin bu yağ asiti bakımından stabil olduğunu gösterebilir. Birinci yıl stearik asit oranı en düşük Avangard çeşidinden, ikinci yıl P-Cihanbeyli populasyonundan elde edilmiştir.

Araştırmanın yıllar ortalamasına göre kullanılan çeşit ve populasyonların stearik asit oranları % 5.5-7.2 arasında olduğu belirlenmiştir. Bu değerler; bitkisel yağlarda stearik asitin palmitik asitten daha az miktarda bulunduğunu, hayvansal yağların esasını oluşturan bu yağ asidinin bitkisel yağlardaki oranının % 5'in altında olduğunu belirten Sekin (1983)'in, stearik asit içeriğinin % 4.8-5.3 arasında olduğunu belirten Akçalı Can (1999)'in bulgularından yüksek bulunmuştur.

Araştırmalar arasında ortaya çıkan bu farklılığın sebebi, materyallerin genetik yapıları, iklim ve ekim zamanları gibi faktörler olabilir. Nitekim, Baydar (2000) tohumun oluşmasından olgunlaşmasına kadar geçen sürede yağ asitleri kompozisyonunun sürekli sabit kalmayıp değişime uğradığını bu olayın "ontogenetik varyabilite" olarak adlandırıldığını belirtmektedir.

Araştırmada stearik oranı arttıkça linolenik asit miktarı azalmış, sonuçlarımız stearik asit oranının linolenik asit oranı ile negatif bir korelasyon oluşturduğunu belirten Akçalı Can (1999)'in bulgularıyla paralellik sağlamıştır.

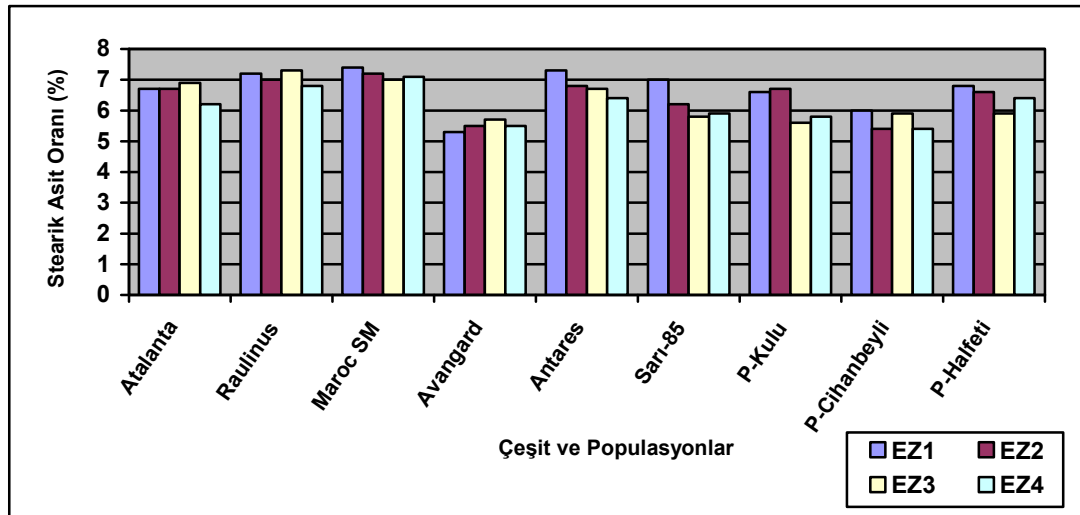
Stearik asit oranı bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu her iki yılda da istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.41).

Ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından stearik asit oranı ilk yıl en yüksek % 7.4 ile EZ₁'de Sarı-85 çeşidinden elde edilmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en düşük ise % 5.0 ile EZ₃'de Avangard çeşidinden alınmış ve son grubu (k) oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek % 7.8 ile EZ₁'de Antares çeşidinde belirlenmiş

ve ilk grubu (a) oluşturmuş, en düşük ise % 5.1 ile EZ₃'de P-Kulu populasyonundan elde edilmiş ve son grubu (n) oluşturmuştur (Çizelge 4.42).

Yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksiyonuna göre stearik asit oranı en yüksek % 7.4 ile EZ₁'de Maroc SM çeşidinden, en düşük ise % 5.3 ile EZ₁'de Avangard çeşidinden elde edilmiştir (Şekil 4.21).

Stearik asit oranının en yüksek ve en düşük değerlerin aynı ekim tarihinden (EZ₁) elde edilmiş olması bu yağ asiti üzerine ekim zamanlarından çok, çeşit ve populasyonların etkili olduğunu ortaya koyabilir.



Şekil 4.21. Stearik Asit Oranı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu

4.3.3.5. Oleik asit oranı

Oleik asit oranı ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.43’de, ortalama ve bu değerlere ait “LSD” testi gruplandırması ise Çizelge 4.44’de verilmiştir.

Ekim zamanlarının oleik asit oranı üzerine etkisi istatistiki olarak ilk yıl % 1, ikinci yılında % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.43).

Oleik asit oranı ilk yıl en yüksek % 22.8 ile EZ₄’den elde edilmiş, bunu % 22.4 ile EZ₃ ve EZ₂, % 22.1 ile EZ₁ takip etmiştir. “LSD” testinde EZ₄ birinci (a), EZ₃ ve EZ₂ ikinci (b), EZ₁ üçüncü (c) grupta yer almıştır. İkinci yıl en yüksek % 21.0 ile EZ₄’de belirlenmiş, bunu % 20.3 ile EZ₃, % 20.1 ile EZ₂ ve % 19.6 ile EZ₁ izlemiştir. EZ₄ birinci (a), EZ₃ ikinci (ab), EZ₂ üçüncü (bc) ve EZ₁ dördüncü (c) sırada yer almıştır.

Yıllar ortalamasına göre oleik asit oranı en yüksek % 21.7 ile EZ₄’den, en düşük ise % 21.0 ile EZ₁’den elde edilmiştir (Çizelge 4.44).

Araştırma sonuçları ekim zamanı geciktikçe, oleik asit oranının arttığını linolenik asit oranının ise azaldığını ortaya koymuştur. Bu durumda, ekim zamanı geciktikçe artan sıcaklığın yağ asiti miktarları üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Nitekim, Sekin (1983) oleik asitin, sıcaklığın yükselmesine bağlı olarak bir artış gösterdiğine, sıcaklığın azalmasıyla iki ve üç çift bağlı yağ asitlerinin miktarının arttığına, buna karşın tek çift bağlı (oleik) ve doymuş yağ asitlerinin miktarının azaldığına dikkat çekmiştir.

Çizelge 4.43. Oleik Asit Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	0.11	3.94	4.87	4.69
Ekim Zamanı (A)	3	2.28	83.77**	8.22	7.92*
Hata (1)	6	0.03	---	1.04	---
Çeşit (B)	8	84.20	70.96**	76.87	71.87**
AxB int.	24	2.11	1.78*	3.12	2.93**
Hata (2)	64	1.19	---	1.07	---

(**) F değerleri % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.44. Oleik Asit Oranı (%) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ1 (5 Nisan)	EZ2 (15 Nisan)	EZ3 (26 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (6 Nisan)	EZ2 (16 Nisan)	EZ3 (27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (5-6 Nisan)	EZ2 (15-16 Nisan)	EZ3 (26-27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)	
Atalanta	25.1 a-e*	24.4 b-g	24.3 c-g	26.0 abc	24.9 ab**	22.2 b-f**	21.8 b-g	21.6 b-1	22.7 a-d	22.1 ab**	23.7	23.1	23.5	23.8	23.6
Raulinus	23.8 e-h	24.0 d-h	24.7 a-f	25.4 a-e	24.5 b	23.5 ab	21.7 b-h	22.2 b-f	23.6 ab	22.7 a	23.6	22.8	24.5	23.4	23.6
Maroc SM	25.5 a-e	26.1 ab	25.4 a-e	26.4 a	25.9 a	19.0 jk	22.3 b-e	21.8 b-g	23.0 abc	21.5 b	22.2	24.2	24.2	24.1	23.7
Avangard	18.9 op	18.8 op	18.1 p	18.5 op	18.6 e	15.4 lm	15.5 lm	15.6 lm	15.6 lm	15.2 e	17.2	17.2	16.9	17.0	17.0
Antares	23.9 d-h	26.0 abc	25.6 a-d	23.1 f-1	24.6 b	22.0 b-f	22.0 b-f	23.7 ab	24.7 a	23.1 a	23.0	24.0	23.4	25.1	23.9
Sarı-85	19.2 nop	19.2 nop	18.5 op	19.9 l-o	19.2 e	14.8 m	17.5 kl	19.0 jk	17.5 kl	17.2 d	17.5	18.4	18.8	18.7	18.3
P-Kulu	21.4 ı-m	21.0 j-n	20.7 k-n	22.8 ghı	21.5 cd	21.1 c-j	20.2 e-j	20.0 f-j	19.2 jk	20.1 c	21.3	20.6	21.0	20.4	20.8
P-Cihanbeyli	21.5 ı-l	22.3 h-k	22.6 g-j	21.6 ı-l	22.0 c	19.2 jk	19.4 ijk	19.6 g-k	20.2 e-j	19.6 c	20.4	20.8	21.1	21.0	23.8
P-Halfeti	19.7 m-p	19.7 m-p	21.9 ijk	21.7 ijk	20.7 d	19.2 jk	20.6 d-j	19.5 h-k	21.6 b-1	20.2 c	19.5	20.1	21.7	20.6	20.5
Ortalama	22.1 c**	22.4 b	22.4 b	22.8 a		19.6 c*	20.1 bc	20.3 ab	21.0 a		21.0	21.2	21.6	21.7	
	LSD(EZ): 0.17 LSD(Ç): 1.18 LSD(EZxÇ): 1.78 CV (2007): % 4.85					LSD(EZ): 0.68 LSD(Ç): 1.12 LSD(EZxÇ): 2.24 CV(2008): % 5.11									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Yine bu konuda çalışan araştırmacılar (Weiss 1983; Stryer 1986; Röbbelen ve ark. 1989; Baydar 1996; Broun ve Somerville 1997; Akçalı Can 1999; Samancı ve Özkaynak 2003) sıcaklık artışı ile birlikte oleayl-PC desaturaz ve linoleayl-PC desaturaz gibi sırasıyla oleik asitten linoleik ve linoleayl asitin sentezlenmesini katalize eden enzimlerin aktivitesi azaldığı için linolenik asit miktarının azaldığını, oleik asit miktarının ise arttığını belirtmişlerdir.

Her iki yılda da oleik asit oranı bakımından çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.43).

Çeşit ve populasyonlar içinde oleik asit oranı ilk yıl en yüksek % 25.9 ile Maroc SM, en düşük ise % 18.6 ile Avangard çeşitlerden elde edilmiş, Maroc SM ilk (a), Avangard son (e) grupta yer almıştır. İkinci yıl en yüksek % 23.1 ile Antares, en düşük ise % 15.2 ile Avangard çeşitlerinde belirlenmiş, Antares ilk (a), Avangard son (e) sırayı oluşturmuştur.

Yıllar ortalamasına göre oleik asit oranı en yüksek Antares, en düşük ise Avangard çeşitlerinden elde edilmiş (Çizelge 4.44) olup, bulgularımız en düşük oleik asit miktarının Avangard çeşidinden elde edildiğini belirten Akçalı Can (1999)'ın bulgularıyla paralellik sağlamıştır.

Ayrıca araştırma sonuçlarına göre, sarı renkli keten tohumlarında (Avangard ve Sarı 85) oleik asit miktarının, kahverengi tohumlu (Maroc SM ve Antares) olanlara göre daha düşük olmuştur. Bu durum, Karaca ve Aytaç (2007) 'ın tohum rengi değıştikçe yağ asitlerinin dağılımının da değıştiği görüşü ile açıklanabilir.

Çeşit ve populasyonlar arasında tespit edilen oleik asit değerleri % 17.0-23.9 arasında bulunmuştur. Bu değerler, % 24.4-31.8 olduğunu belirten Carson ve McGregor (1961)'ın bulgularından düşük, % 9 (Yazıcıoğlu ve Karaali 1983), % 11.3 (Hosseinian ve ark. 2004) olduğunu belirten araştırmacılar tarafından yüksek; % 15-39 (Yermanos 1966), % 18.9-31.1 (Sekhon ve ark. 1973), % 19.1 (Swern 1979), % 13.3-25.2 (Green ve Marshall 1981), % 15-20 (Röbbelen ve ark. 1989), % 14.7-39.0 (Salunkhe ve ark. 1991), % 17.5-20.3 (Askew 1992), % 17.0-26.9 (Akçalı Can 1999), %19.7 (Anonymous 2008 b), % 7.9-22.0 (Başbağ ve ark. 2009) olduğunu belirten araştırmacıların bulgularıyla uyum içinde olmuştur.

Sonuçlar arasında ortaya çıkan bu farklılıklara iklim, ekim zamanı ve genetik yapısı gibi birçok faktörün etkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim, Karaca ve Aytaç (2007)'a göre, yağ bitkilerinin yağ asidi kompozisyonlarına, ekolojik ve diğeri bir çok faktörün dışında genotipte etkili olmaktadır. Tohumların bitkide buldukları pozisyonlara göre ve tohumun oluşup olgunlaşmasına kadar geçen dönem süresince

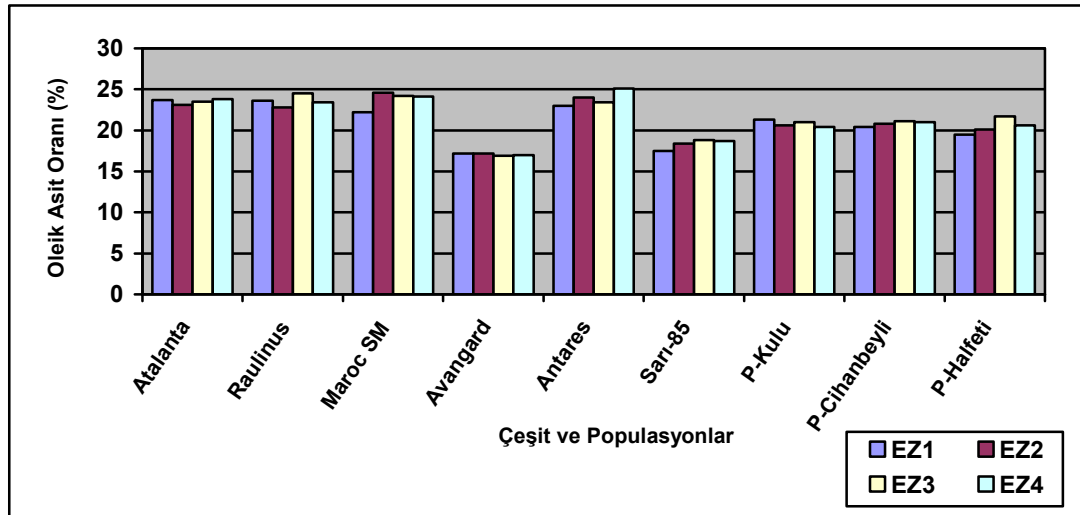
yağ asitleri sürekli değişmektedir. Farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilecek tohumlar arasında yağ asitleri bakımından farklılıklar bulunabilir, bunun için olgunlaşma dönemleri dikkate alınarak yağ asitleri kompozisyonu belirlenmelidir.

Araştırmamızda oleik asit oranı bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu istatistiki açıdan birinci yıl % 5, ikinci yıl ise % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.43).

Oleik asit oranı ilk yıl en yüksek % 26.4 ile EZ₄'de Maroc SM çeşidinden elde edilmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en düşük oleik ise % 18.1 ile EZ₃'de Avangard çeşidinden elde edilmiş ve son grubu (p) oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek % 24.7 ile EZ₃'de Antares çeşidinde belirlenmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en düşük ise % 14.8 ile EZ₁'de Sarı-85 çeşidinden elde edilmiş ve son grubu (m) oluşturmuştur (Çizelge 4.44).

Yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından oleik asit oranı en yüksek %25.1 ile EZ₄'de Antares, en düşük ise % 16.9 ile EZ₃'de Avangard çeşitlerinden elde edilmiştir (Şekil 4.22).

Sonuç olarak; oleik asit açısından EZ₄'de en yüksek, EZ₃'de ise en düşük değer alınması, bu yağ asiti üzerine ekim zamanından çok, çeşit ve populasyonların etkili olduğunu ortaya koyabilir.



Şekil 4.22. Oleik Asit Oranı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksyonu

4.3.3.6. Linoleik asit oranı

Linoleik asit oranı ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.45’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait “LSD” testi gruplandırması ise Çizelge 4.46’da verilmiştir.

Ekim zamanlarının linoleik asit oranı üzerine etkisi istatistiki olarak ilk yıl % 1, ikinci yıl % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.45).

Linoleik asit oranı ilk yıl en yüksek % 14.1 ile EZ₄’den elde edilmiş, bunu sırasıyla % 14.0 ile EZ₃, 13.9 ile EZ₂ takip etmiş, en düşük ise % 13.6 ile EZ₁’den alınmıştır. “LSD” testinde EZ₄, EZ₃, EZ₂ birinci (a) ve EZ₁ ikinci (b) grupta yer almıştır. İkinci yıl en yüksek % 12.3 ile EZ₄ ve EZ₃’de, en düşük ise % 11.7 ile EZ₁’de belirlenmiştir. EZ₄ ve EZ₃ birinci (a), EZ₁ ikinci (b) sıradadır.

Yıllar ortalamasına göre linoleik asit oranı en yüksek % 13.3 ile EZ₄’den elde edilmiş, en düşük ise % 12.6 ile EZ₁’den tespit edilmiştir (Çizelge 4.46).

Araştırma sonucunda ekim zamanı geciktikçe linoleik asit oranının arttığı, linolenik asit oranının ise azaldığı belirlenmiştir. Bu durumda, ekim zamanı geciktikçe artan sıcaklığın yağ asiti miktarları üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Nitekim, Sekin (1983), oleik ve linoleik gibi doymamış yağ asitlerince zengin yağ bitkilerinin daha çok sıcak iklimlere, linolenik asitçe zengin yağ bitkilerinin ise genellikle serin iklimlere adapte olduğunu, bazı araştırmacılar (Rogers 1972; Akçalı Can 1999) ise linoleik ve linolenik asit içeriği arasında negatif bir ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.45. Linoleik Asit Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	0.12	1.12	0.01	0.04
Ekim Zamanı (A)	3	1.48	13.93**	2.53	7.69*
Hata (1)	6	0.11	---	0.33	---
Çeşit (B)	8	27.98	117.99**	21.10	78.07**
AxB int.	24	0.81	3.42**	0.95	3.51**
Hata (2)	64	0.24	---	0.27	---

(**) F değerleri % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.46. Linoleik Asit Oranı (%) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ ₁ (5 Nisan)	EZ ₂ (15 Nisan)	EZ ₃ (26 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (6 Nisan)	EZ ₂ (16 Nisan)	EZ ₃ (27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (5-6 Nisan)	EZ ₂ (15-16 Nisan)	EZ ₃ (26-27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)	
Atalanta	15.8 abc**	14.9 c-g	15.4 b-e	15.5 bcd	15.4 b**	13.2 bcd**	13.3 bcd	14.3 ab	13.5 hij	13.6 a**	14.5	14.1	14.9	14.5	14.5
Raulinus	19.9 g-j	13.2 i-l	15.3 b-e	14.4 e-h	16.2 c	13.5 a-d	11.9 g-j	12.5 d-h	13.06 abc	12.9 b	13.7	12.5	13.9	14.0	13.5
Maroc SM	15.0 c-f	14.9 c-g	15.5 bcd	16.2 ab	15.4 b	11.4 h-k	13.0 c-f	13.3 bcd	13.3 k-n	12.7 b	13.2	14.0	14.7	14.5	14.1
Avangard	11.9 nop	12.1 m-p	11.9 nop	12.1 m-p	12.0 e	9.8 mn	10.5 k-n	10.5 k-n	9.7 l	10.1 e	10.8	11.3	10.9	11.2	11.0
Antares	14.5 d-h	14.1 f-i	14.1 f-i	14.1 f-i	14.2 c	12.0 f-i	12.9 c-g	13.2 cde	13.4 a-d	12.9 b	13.2	13.5	13.6	13.7	13.5
Sarı-85	12.3 l-p	12.9 k-n	12.3 l-p	12.6 k-p	12.5 d	11.0 i-l	11.2 i-l	10.8 a-d	11.7 hij	11.2 cd	11.6	12.0	12.2	11.6	11.9
P-Kulu	15.5 bcd	16.7 a	16.2 ab	16.1 ab	16.1 a	13.4 a-d	14.5 a	13.3 bcd	13.7 abc	13.7 a	14.4	15.6	14.7	15.0	14.9
P-Cihanbeyli	11.7 op	13.5 h-k	12.5 k-p	12.6 k-p	12.6 d	10.1 lmn	10.8 j-m	10.5 k-n	11.1 i-l	10.6 de	10.9	12.2	11.5	11.9	11.6
P-Halfeti	11.6 p	13.1 j-m	13.3 i-l	12.9 k-n	12.7 d	10.6 k-n	11.4 h-k	11.1 cde	12.1 e-i	11.3 c	11.1	12.2	12.2	13.6	12.3
Ortalama	13.6 b**	13.9 a	14.0 a	14.1 a		11.7 b *	12.2 a	12.3 a	12.3 a		12.6	13.0	13.1	13.3	
	LSD(EZ): 0.33 LSD(Ç): 0.53 LSD(EZxÇ): 1.06 CV (2007): % 3.50					LSD(EZ): 0.38 LSD(Ç): 0.56 LSD(EZxÇ): 1.13 CV(2008): % 4.29									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Her iki yılda da linoleik asit oranı yönüyle çeşit ve populasyonlar arasında ortaya çıkan farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.45).

Çeşit ve populasyonlar arasında linoleik asit oranı ilk yıl en yüksek % 16.1 ile P-Kulu populasyonundan, en düşük ise % 12.0 ile Avangard çeşidinden elde edilmiş, P-Kulu ilk (a), Avangard son (e) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek % 13.7 ile P-Kulu populasyonunda, en düşük ise % 10.1 ile Avangard çeşidinde belirlenmiş, P-Kulu ilk (a), Avangard son (e) sırayı oluşturmuştur.

Yıllar ortalamasına göre linoleik asit oranı; en yüksek P-Kulu populasyonundan, en düşük ise Avangard çeşidinden tespit edilmiştir (Çizelge 4.46).

Her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre linoleik asit oranının; en yüksek P-Kulu populasyonundan, en düşük Avangard çeşidinden elde edilmiş olması, genotiplerin bu yağ asidi bakımından stabil olduğunu gösterebilir. Ayrıca araştırma sonuçlarımız, linoleik asit oranının en düşük Avangard çeşidinden elde edildiğini belirten Akçalı Can (1999)'ın bulgularıyla da benzerlik göstermektedir.

Yıllar ortalamasına göre, çeşit ve populasyonların linoleik asit oranı % 11.0-14.9 arasında bulunmuştur. Elde edilen bulgular; % 15.3 (Swern 1979), % 15.3 (Yazıcıoğlu ve Karaali 1983), % 16 (Turner 1987), % 7.2 (Askew 1992), % 17-24 (Nas ve ark. 1992), % 16 (Khotpal ve ark. 1997), % 63.7 (Hosseinian ve ark. 2004), % 36-50 (Konuklugil ve Bahadır 2004) arasında değiştiğini belirten araştırmacıların bulgularına göre daha düşük bulunurken, % 9.3-83.7 (Yermanos 1966), % 10.9-15.0 (Sekhon ve ark. 1973), % 10-15 (Röbbelen ve ark. 1989), % 14.2-18.8 (Salunkhe ve ark. 1991), % 11.2-18.9 (Akçalı Can 1999), % 9.9-52.4 (Kurt ve ark. 2004) olduğunu belirten araştırmacıların bulgularıyla uyum içinde olmuştur.

Araştırmada kullanılan çeşit ve populasyonların linoleik asit oranlarının bazı araştırmacılara göre farklı olmasında ele alınan keten çeşitlerinin genetik yapıları, iklim şartları ve ekim zamanı etkili olmuştur. Nitekim, Sekin (1983)'e göre linoleik asit çoklu doymamış yağ asitlerinden olup diyetlerdeki yeri büyüktür. Orta linoleik asit grubu yağlar yemek ve salata yağı olarak, yüksek linoleik asit grubu yağlar ise boyacılıkta kullanılır. Akçalı Can (1999)'a göre ise, keten yağından diyet besini olarak yararlanmak için linoleik asit içeriğinin yüksek değerde olması istenir. Bu amaçla ıslah yoluyla geliştirilmiş linoleik asit içeriği yüksek, linolenik asit içeriği

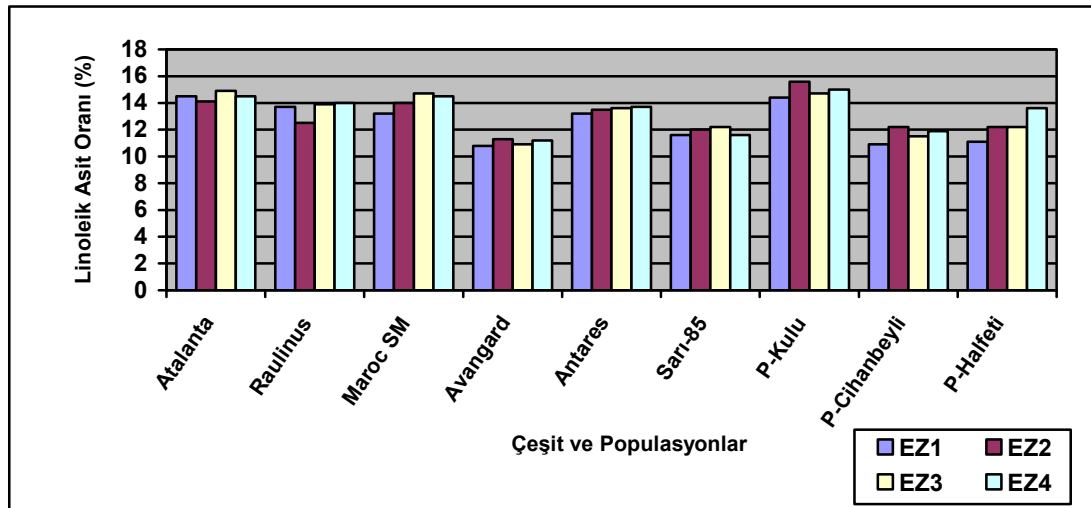
düşük yemeklik çeşitler geliştirilmiştir. Bu çeşitlerin materyal olarak kullanması nedeniyle bazı araştırmalarda linoleik asit oranları bulgularımızdan yüksek olmuştur.

Araştırmamızda linoleik asit oranı bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonunu her iki yılda istatistiki açıdan % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.45).

Linoleik asit oranı bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonunu ilk yıl en yüksek % 16.7 ile EZ₂'de P-Kulu populasyonundan elde edilmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en düşük ise % 11.6 ile EZ₁'de P-Halfeti populasyonundan alınmış ve son sırayı (p) oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek % 14.5 ile EZ₂'de P-Kulu populasyonunda belirlenmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en düşük ise % 9.7 ile EZ₄'den Antares çeşidinde elde edilmiş ve gruplandırılmada son grubu (l) oluşturmuştur (Çizelge 4.46).

Yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksyonuna göre linoleik asit oranı en yüksek % 15.6 ile EZ₂'de P-Kulu populasyonundan, en düşük ise % 10.8 ile EZ₁'de Avangard çeşidinden elde edilmiştir (Şekil 4.23).

Sonuç olarak, linoleik asit oranının en yüksek EZ₂'den, en düşük ise EZ₁'den alındığı, bu durumda linoleik asit oranı üzerine ekim zamanından çok, çeşit ve populasyonların etkili olduğu söylenebilir.



Şekil 4.23. Linoleik Asit Oranı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksyonu

4.3.3.7. Linolenik asit oranı

Linolenik asit oranı ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.47’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait “LSD” testi gruplandırması Çizelge 4.48’de verilmiştir.

Ekim zamanlarının linolenik asit oranına etkisi istatistiki olarak ilk yıl önemsiz, ikinci yıl ise % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.47).

Ekim zamanlarının istatistiki etkisi olmamakla beraber linolenik asit oranı ilk yıl en yüksek % 50.1 ile EZ₁’den elde edilmiş, bunu % 49.5 ile EZ₂ ve EZ₃ takip etmiş, en düşük oran ise % 49.2 ile EZ₄’den elde edilmiştir. İkinci yıl en yüksek % 53.2 ile EZ₁’den elde edilmiş, bunu azalan sırayla % 52.7 ile EZ₂ , % 51.1 ile EZ₃ takip etmiş, en düşük ise % 51.0 ile EZ₄’den tespit edilmiştir. “LSD” testinde EZ₁ ve EZ₂ birinci (a), EZ₃ ve EZ₄ ikinci (b) grupta yer almıştır.

Yıllar ortalamasına göre linolenik asit oranı en yüksek % 51.6 ile EZ₁’den, en düşük % 50.1 ile EZ₄’den elde edilmiştir (Çizelge 4.48).

Deneme sonuçlarına göre, ekim zamanı geciktikçe oleik asit ve linoleik asit oranının nispeten arttığı, linolenik asit oranının ise azaldığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.47. Linolenik Asit Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	3.30	1.30	0.40	1.02
Ekim Zamanı (A)	3	3.20	1.26	34.91	88.64**
Hata (1)	6	2.53	---	0.39	---
Çeşit (B)	8	282.21	114.15**	186.33	134.40**
AxB int.	24	4.24	1.72*	10.40	7.50**
Hata (2)	64	2.47	---	1.39	---

(**) F değerleri % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.48. Linolenik Asit Oranı (%) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ ₁ (5 Nisan)	EZ ₂ (15 Nisan)	EZ ₃ (26 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (6 Nisan)	EZ ₂ (16 Nisan)	EZ ₃ (27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (5-6 Nisan)	EZ ₂ (15-16 Nisan)	EZ ₃ (26-27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)	
Atalanta	43.4 pq*	46.3 k-o	45.7 m-p	44.3 opq	44.9 e**	49.0 j-m**	49.8 ı-l	49.7 ı-l	48.2 lm	49.4 de**	46.3	48.0	46.9	47.5	47.1
Raulinus	46.9 j-n	42.8 q	44.7 n-q	43.0 q	44.4 e	48.8 j-m	49.0 j-m	48.7 j-m	47.0 m	48.4 ef	47.9	47.6	47.0	45.0	46.9
Maroc SM	44.7 n-q	44.2 opq	43.2 q	43.3 pq	43.8 e	53.9 def	50.0 ı-l	50.8 h-k	48.3 lm	50.8 d	49.3	46.1	45.7	46.6	46.9
Avangard	56.8 abc	56.6 abc	57.9 a	57.0 ab	57.1 a	61.2 a	60.3 a	57.1 bc	61.3 a	60.0 a	59.0	58.5	57.5	59.2	58.5
Antares	47.8 j-m	46.2 l-o	47.1 j-n	49.1 hij	47.6 d	49.7 ı-l	50.8 h-k	50.9 g-j	49.1 ı-m	50.1 d	48.8	48.5	49.0	49.1	48.8
Sarı-85	54.4 cde	53.7 def	56.0 a-d	54.4 cde	54.6 d	57.4 b	57.0 bc	54.6 cde	54.0 def	55.7 b	55.9	55.3	55.3	54.2	55.2
P-Kulu	48.9 h-k	48.3 jkl	48.8 ı-l	47.2 j-n	48.3 d	49.4 ı-m	50.8 h-k	48.3 lm	42.6 n	47.8 f	49.1	49.5	49.9	44.9	48.0
P-Cihanbeyli	54.5 b-e	53.2 efg	51.1 ghi	53.2 efg	53.0 bc	53.4 d-g	54.4 de	51.6 f-ı	55.0 b-e	53.6 c	54.0	53.8	51.4	54.1	53.3
P-Halfeti	53.4 pq	54.4 cde	51.4 fgh	51.1 efg	52.6 c	55.9 bcd	52.7 e-h	48.6 j-m	53.7 def	52.7 c	54.6	53.0	50.0	52.4	52.5
Ortalama	50.1	49.5	49.5	49.2		53.2 a**	52.7 a	51.1 b	51.0 b		51.6	51.2	50.2	50.1	
	LSD(EZ): - LSD(Ç): 1.70 LSD(EZxÇ): 2.57 CV (2007): % 3.17					LSD(EZ): 0.63 LSD(Ç): 1.28 LSD(EZxÇ): 2.55 CV(2008): % 2.26									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Bazı araştırmacılar bunun nedenini sıcaklık artışıyla linolenik asit sentezini katalize eden enzimlerin azalmasına, yüksek sıcaklığın bitkide linolenik asit sentezi üzerine olumsuz, oleik asit sentezi üzerine olumlu etki yaptığına (Weiss 1983; Stryer 1986; Plenies ve ark. 1989; Röbbelen ve ark. 1989; Baydar 1996; Broun ve Somerville 1997) bağlamışlardır. Ayrıca oleik ile linolenik asit oranı ve linoleik ile linolenik asit oranı arasında negatif bir ilişki mevcuttur (Rogers 1972; Green ve Marshall 1981; Akçalı Can 1999).

Her iki yılda da linolenik asit oranı bakımından çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.47).

Linolenik asit oranı ilk yıl en yüksek % 57.1 ile Avangard, en düşük ise % 43.8 ile Maroc SM çeşitlerinden elde edilmiş, Avangard ilk (a), Maroc SM son grubu (e) oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek % 60.0 ile Avangard çeşidinde, en düşük % 47.8 ile P-Kulu populasyonunda belirlenmiş, Avangard ilk (a), P-Kulu son sırada (f) yer almıştır.

Yıllar ortalaması incelendiğinde linolenik asit oranı en yüksek Avangard, en düşük ise Maroc SM çeşidinden alınmıştır (Çizelge 4.48).

Denemede ilk yıl elde edilen linolenik asit oranı değerleri ikinci yıla göre düşük olmuştur. Bunun nedeni yıllar arasında görülen iklim farklılığı olabilir. Yine denemenin her iki yılında linolenik asit oranının en yüksek Avangard çeşidinden elde edilmesi bu çeşidin bu yağ asiti açısından daha stabil olduğunu gösterebilir. Buna göre araştırma sonucumuz en yüksek linolenik asit içeriğinin (% 60.4) Avangard çeşidinden elde edildiğini belirten Akçalı Can (1999)'ın bulgularıyla paralellik göstermiştir.

Yıllar ortalamasına göre çeşit ve populasyonların linolenik asit oranı % 46.9-58.5 arasında değişmiş, bu değerler % 65.9 olduğunu belirten Kurt ve ark. (2004)'nın bulgularından düşük; % 5 (Green ve Marshall 1981), % 2.6 (Kurt ve ark. 2004) olduğunu belirten araştırmacılarından yüksek; % 46.2-54.6 (Carson ve McGregor 1961), % 33-58 (Yermanos 1966), % 40.9-56.4 (Sekhon ve ark. 1973), % 57 (Swern 1979), % 45.5-64.2 (Green ve Marshall 1981), % 52.6 (Yazıcıoğlu ve Karaali 1983), % 50 (Turner 1987), % 50-55 (Röbbelen ve ark. 1989), % 35-59.8 (Salunkhe ve ark. 1991), % 48.8 (Askew 1992), % 50 (Khotpal ve ark. 1997), % 48.1-60.3 (Akçalı Can 1999), % 36-50 (Konuklugil ve Bahadır 2004), %54.1 (Anonymous 2008 b), % 47.4

(Anonymous 2008 d), % 28.3-48.7 (Başbağ ve ark. 2009) olduğunu belirten araştırmacıların bulgularıyla uyum içinde olmuştur.

Keten yağından boya ve cila sanayisinde yararlanmak için doymamış yağ asidi özellikle linolenik asit içeriği yüksek olmalıdır (Yermanos 1966). Çünkü yüksek linolenik asit boya ve cilanın kolay kurumasına olanak sağlar. Ancak yüksek linolenik asit miktarından dolayı (% 45-65) yenilebilir yağ olarak kullanılmaya uygun değildir. Bu durum yağın kolayca okside olup çabuk kurumasına ve kötü kokmasına neden olduğundan yenilebilir olması için linolenik asit içeriğinin oldukça düşük olması gerekir. Bu amaçla linolenik asit içeriği düşük çeşitler geliştirilmektedir (Green 1986) ve bu çeşitler değişik araştırmalarda kullanılmaktadır. Sonuçlarımızın diğer araştırmacılardan yüksek olmasının sebebi, ıslah yoluyla geliştirilen ve linolenik asit içeriği düşük olan çeşitlerin araştırmalarda materyal olarak kullanılmasıdır. Bunun yanında ekim zamanı, iklim ve yetiştirme koşulları gibi faktörlerin varyasyonlara neden olduğu düşünülmektedir.

Linolenik asit içeriği bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu ilk yıl istatistiki açıdan % 5, ikinci yıl % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.47).

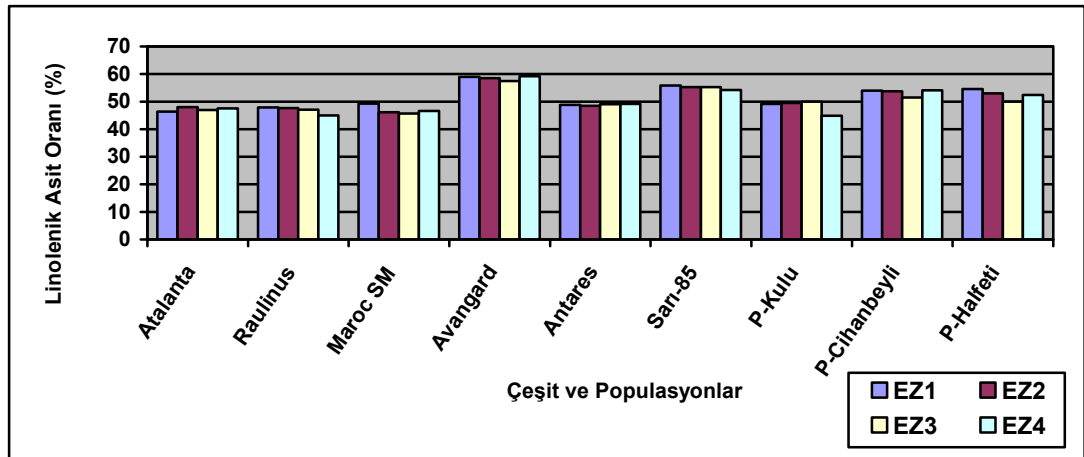
Ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından linolenik asit oranı ilk yıl en yüksek % 57.9 ile EZ₃'de Avangard çeşidinden elde edilmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en düşük ise % 42.8 ile EZ₂'de Raulinus çeşidinden alınmış ve son grubu (q) oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek % 61.3 ile EZ₄'de Avangard çeşidinde belirlenmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en düşük ise % 42.6 ile yine EZ₄'de P-Kulu populasyonundan elde edilmiş ve son sırada (n) yer almıştır (Çizelge 4.48).

Yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksyonuna göre linolenik asit oranı; en yüksek % 59.2 ile EZ₄'de Avangard çeşidinde, en düşük ise % 44.9 ile EZ₄'de P-Kulu populasyonunda tespit edilmiştir (Şekil 4.24).

Sonuç olarak, linolenik asit oranının en yüksek ve en düşük EZ₄'den tespit edildiği, çeşit ve populasyonlarımızın linolenik asit kompozisyonu üzerine ekim zamanından çok genotiplerin etkisi olduğu söylenebilir. Zira, Samancı ve Özkaynak (2003) farklı çeşitlerde ve ekim tarihlerinde yağ asitleri kompozisyonunda görülen

değişimlerde genotipin etkisinin çevrenin etkisinden daha büyük olduğunu belirtmektedirler.

Bu konu ile ilgili alınan sonuçlar; çeşit ve populasyonlarda yağ asitleri kompozisyonunun değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Hemen hemen bütün çeşit ve populasyonların doymamış yağ asitlerinin (palmitoleik, oleik, linoleik, linolenik), doymuş yağ asitlerine (miristik, palmitik, stearik) göre daha fazla (% 84-89) olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular; keten yağının yüksek oranda doymamış yağ asiti içerdiğini (Yermanos 1966), doymuş yağ asitleri oranının % 5-11 olduğunu belirleyen araştırmacılarla (Eckey ve Miller 1954; Hilditch ve Williams 1964; Trease ve Evans 1972) uyum içinde olmuştur.



Şekil 4.24. Linolenik Asit Oranı Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu

4.4. Verim

4.4.1. Tohum verimi

Tohum verimleri ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.49’da, bununla ilgili ortalama değerler ve bu değerlere ait “LSD” testi grupları Çizelge 4.50’de verilmiştir.

Ekim zamanlarının tohum verimi üzerine etkisi istatistiki bakımdan ilk yıl % 5, ikinci yıl % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.49).

Tohum verimi ilk yılda en yüksek 65.3 kg/da ile EZ₃’den, en düşük ise 54.8 kg/da ile EZ₁’den tespit edilmiş, “LSD” testinde EZ₃ birinci (a), EZ₁ ikinci (b) grupta yer almıştır. İkinci yılda en yüksek 124.1 kg/da ile EZ₃’den, en düşük ise 92.1 kg/da ile EZ₄’den elde edilmiş, EZ₃ birinci (a), EZ₄ son (b) grupta yer almıştır.

Yıllar ortalamasına göre tohum verimi; en yüksek 94.8 kg/da ile EZ₃’den, en düşük ise 75.5 kg/da ile EZ₄’den elde edilmiştir (Çizelge 4.50).

Ketende tohum gelişimi süresince; tohum verimi üzerine belirleyici bir rol oynayan, verim ve kaliteyi belirleyen en önemli unsur ekim zamanıdır (Delouche 1980; Siddique ve ark. 2002).

Çizelge 4.49. Tohum Verimi Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	29.76	0.39	13.91	0.03
Ekim Zamanı (A)	3	505.54	6.7*	6710.3	17.05**
Hata (1)	6	75.42	---	393.5	---
Çeşit (B)	8	2504.8	49.7**	4937.3	26.62**
AxB int.	24	410.4	8.13**	406.5	2.19**
Hata (2)	64	50.5	---	185.5	---

(**) F değerleri % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.50. Tohum Verimi (kg/da) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ ₁ (5 Nisan)	EZ ₂ (15 Nisan)	EZ ₃ (26 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (6 Nisan)	EZ ₂ (16 Nisan)	EZ ₃ (27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (5-6 Nisan)	EZ ₂ (15-16 Nisan)	EZ ₃ (26-27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)	
Atalanta	48.3 g-l**	41.1 jkl	62.7 efg	55.1 f-j	51.8 c **	80.8 ko**	128.3 c-f	120.6 c-h	94.6 h-o	106.1c **	64.6	84.7	91.7	74.9	79.0
Raulinus	46.3 ı-l	35.0 l	54.6 f-k	54.6 f-k	47.6 c	78.4 mno	101.2 f-n	111.7 f-j	81.0 k-o	93.1 cd	62.3	68.1	83.1	67.8	70.4
Maroc SM	42.0 jkl	49.2 g-l	56.4 f-j	52.5 g-k	50.0 c	115.1 d-ı	125.5 c-g	111.0 f-j	71.5 o	105.8 c	78.6	87.3	83.7	62.0	77.9
Avangard	41.1 jkl	39.3 kl	54.4 f-k	60.9 e-ı	48.9 c	94.4 h-o	99.2 f-o	97.3 g-o	76.7 no	91.9 cd	67.7	69.1	75.9	68.8	70.4
Antares	41.4 jkl	50.7 g-k	52.1 g-k	60.9 e-ı	51.2 c	84.4 j-o	110.0 f-k	84.6 j-o	80.4 l-o	89.9 d	62.9	80.4	68.4	70.6	70.6
Sarı-85	46.5 ı-l	58.4 e-ı	55.4 f-j	57.9 e-ı	54.5 c	88.9 ı-o	106.7 f-m	119.6 c-h	98.6 g-o	103.4 cd	67.7	82.7	87.5	78.2	79.0
P-Kulu	87.0 abc	78.1 bcd	90.1 ab	90.0 ab	86.3 a	141.7 bcd	171.0 ab	177.3 a	112.1 e-j	150.5 a	114.4	124.6	133.7	101.1	118.4
P-Cihanbeyli	71.9 cde	97.4 a	100.3 a	50.0 g-l	79.9 a	119.2 c-h	123.7 c-h	148.1 abc	108.7 f-l	124.9 b	95.6	110.6	124.4	79.4	102.5
P-Halfeti	69.0 def	85.8 abc	61.9 e-h	46.9 h-l	65.9 b	118.7 c-h	141.2 cde	147.2 bc	105.7 f-n	128.2 b	93.9	113.5	104.6	76.3	97.1
Ortalama	54.8 b *	59.4 b	65.3 a	58.7 b		102.4 b**	123.0 a	124.1 a	92.1 b		78.6	91.2	94.8	75.5	
	LSD(EZ): 5.78 LSD(Ç): 7.70 LSD(EZxÇ): 15.40 CV (2007): % 11.92					LSD(EZ): 20.02 LSD(Ç): 14.76 LSD(EZxÇ): 29.52 CV (2008): % 12.33									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Karaaslan ve Tonçer'e (2001) göre yetiştirme mevsiminde düşük sıcaklık ve etkili donlar ketende tohum veriminin düşük olmasına neden olmaktadır. Diyarbakır ekolojik şartlarında alınan ortalama tohum verimi Mart ortasında yapılan ekimlerde % 55, Nisan ortasında yapılan ekimlerde % 78 daha fazladır. Araştırmamızda benzer şekilde ilk yıl Nisan sonunda yapılan ekimden, Nisan başında yapılanaya göre daha yüksek tohum verimi alınmıştır.

İkinci yıl en düşük verim EZ₄'den elde edilirken, ilk yıl en düşük verim ikinci yılın aksine EZ₁'den alınmıştır. Erken ekimde ortaya çıkan bu düşüşün temel nedeni, 2007 yılı ilk ekim zamanında sıcaklığın ve yağışın (sırasıyla 9.9 °C ve 16.1 mm) 2008 yılı sıcaklık ve yağışına (sırasıyla 15.1 °C ve 20.5 mm) göre oldukça düşük olmasından kaynaklanabilir (Çizelge 3.3). Nitekim, ketende gelişme hızı ortalama hava sıcaklığı ile yakından ilişkilidir (D'Antuono ve Rossini 1994).

Yıllar ortalamasına bakıldığında tohum verimi EZ₁'den EZ₃'e doğru artmış, EZ₄'de ise azalmıştır. Bunun nedenini, ekimdeki gecikmeyle vegetatif ve generatif sürenin kısılmasına, bitkilerin genetik yapı ve morfolojik gelişmelerini tamamlayamadan generatif olgunluğa ulaşmasına bağlayabiliriz. Ayrıca dolum döneminin kısılması da verim düşüşünde temel neden olarak görülebilir. Nitekim, iklim koşulları ketenin verim unsurları üzerine önemli derecede etkili olmakta, sıcaklığın artmasıyla bitki gelişimi ve bitkide su kullanımı azalmakta (Casa ve ark. 1999), geç ekimlerde toprak neminin azalmasına bağlı olarak çıkış sonrası daha zayıf gelişme ile daha az verim alınmakta (Anonymous 2008 a), ekimin gecikmesiyle çiçeklenme azalmakta ve tohum verimi düşmektedir (Santos ve Reis 1989).

Yılların ortalamasına göre ise, son ekim zamanını takiben en düşük verim ilk ekim zamanında tespit edilmiştir. Bu düşüşün nedeni, düzenli bir çıkış için istenen toprak sıcaklığı ve yağışın karşılanamamasına bağlanabilir. Zira, Kacar (1989) toprak hazırlığı bakımından yağışın, çimlenme ve sürme açısından da toprak ve hava sıcaklığının önemli olduğuna, uygun zamanda ekilen tohumların optimal sayıda çimlenerek toprak yüzeyine çıkması ile birim alanda optimum bitki sayısının elde edilebileceğine, ilk gelişme dönemlerinde bitkilerin düşük sıcaklıklara oldukça hassas olduğuna dikkat çekmektedir. Yine ekim zamanları dikkate alındığında en yüksek tohum veriminin toprak sıcaklığının 20 °C olduğu durumda tespit edildiği ve

bu dönemde yapılan ekimin daha avantajlı olduğu belirtilmektedir (Bozkurt ve Kurt 2004; Bozkurt ve Kurt 2007 a).

En yüksek verimin elde edildiği EZ₃'de; ilk yıl 63.5 kg/da olan tohum veriminin ikinci yıl 124.1 kg/da'a yükseldiği görülmektedir. Yıllar arasında oluşan bu farkın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. Düşük yağış ve sıcaklık tohumların çimlenmesini geciktirerek birim alanda daha düşük sayıda bitki oluşumuna sebep olmuştur. Nitekim Çizelge 3.3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, araştırmanın yürütüldüğü yıllar arasında sıcaklık ve yağış bakımından bazı farklılıklar görülmektedir. İlk yıl ekimlerin yapıldığı Nisan ayında sıcaklığı ve yağışının (sırasıyla 9.9 °C ve 16.1 mm) ikinci yıla göre (sırasıyla 15.1 °C ve 20.5 mm) daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Nitekim, Zubal (2001) yağış ve düşük sıcaklığın ketende verimi belirleyen en önemli husus olduğuna, Bozkurt ve Kurt (2007 a) ise düşük sıcaklık ve yağışların birim alandan optimum bitki çıkışını önleyeceğine, ilk gelişme dönemlerindeki kritik sıcaklıkların önem taşıdığına, ekim zamanları dikkate alındığında en yüksek tohum veriminin en uygun toprak sıcaklığında yapılacak ekimlerden alınacağına dikkat çekmişlerdir.

Ayrıca birinci yılda görülen “küsküt” zararı bitki sıklığının azalmasına ve verimin düşmesine neden olmuştur (Şekil 8.4). Deneme alanının bir önceki yıl yonca ile ekili olması küsküt tohumuyla bulaşmasına ve araştırmanın yürütüldüğü ilk yıl ilkbaharda çimlenen küsküt tohumları keten saplarına sarılarak bitkinin zayıflayıp kurmasına, sebep olmuştur. Küskütün yoğun olduğu yerde ya tohum verimi düşmekte ya da tüm ürün yok olmaktadır (İncekara 1979; Dawson ve ark. 1994; Güncan 2001; Karaca 2008). İlk yıl küsküt görülen parsellerde bazı bitkiler sökülerek atılmış bu da parsellerde seyrelmeye, bitki başına elde edilen tohum veriminin düşmesine neden olmuştur. Nitekim m²'deki bitki sayısı tohum verimini doğrudan etkilemektedir (Saeidi 2002). İkinci yıl küsküt gelişimi ve yayılması kontrol altına alınarak bitkilere zarar vermesi engellenmiştir.

Araştırmamızın ilk yılında toplam tohum veriminin ikinci yıla göre daha düşük olmasının bir nedeni de, çiçeklenmenin devam ettiği ve döllenen sonra kapsüllerin geliştiği Haziran ayında ilk yıl sıcaklığın ve yağışın (sırasıyla 23.2 °C ve 15.9 mm) ikinci yıla (sırasıyla 22.9 °C ve 7.5 mm) göre yüksek olmasından dolayı (Çizelge 3.3), çiçek, tozlaşma ve tohum oluşumunun olumsuz etkilenmesi ve tohum

tutma oranlarının düşmesine bağlanabilir. Bazı araştırmacılar ketende çiçeklenme zamanı ve erken tohum oluşturma döneminde görülen yüksek sıcaklıklar nedeni ile su sıkıntısına bağlı olarak, bitkide su kullanımının azaldığını, çiçek oluşumu döneminde su stresine giren bitkilerde üreme kapasitesi, polen canlılığı ve fertil tohum bağlayan çiçek sayısının düştüğünü (Martin ve ark. 1976; Casa ve ark. 1999), kapsül ve tohum oluşumunun dolayısıyla kapsül ve tohum ağırlığının olumsuz yönde etkilendiğini (Cross ve ark. 2003) belirtmektedirler.

Araştırma sonucumuz, ketende ekim zamanının verimi önemli derecede etkilediğini ve yağışın artması ile verimin arttığını, çiçeklenme döneminde yağış azlığının çiçeklenme ve tohum tutmayı olumsuz etkilediğini belirten Karaca'yı (2008) teyit etmiş, birinci yılda çiçeklenme ve tohum tutma dönemi olan Temmuz ayında yağışların (0.4 mm) ve nisbi nemin (% 29) ikinci yıl Temmuz ayı yağışları (5.5 mm) ve nisbi nemine (% 32.6) göre daha az olması verimin düşük olması ile sonuçlanmıştır.

Araştırmada yılların ortalamasına bakıldığında, dekara en yüksek verimin elde edildiği EZ₃ (26-27 Nisan) ile en düşük verimin elde edildiği EZ₄ (6 Mayıs) arasında verim farkının 19.3 kg/da olduğu ve bunun % 21'lik verim düşüşüne karşılık geldiği tespit edilmiştir. Bu konuda çalışan bazı araştırmacılar, Mayıs ayından 1-10-20 Haziran ayına doğru geciken ekimlerde verimin % 7, % 29, % 52 oranında azaldığını (Hume 1982; Singh ve ark. 1985; Anonymous 2008 d), bazıları ise geç ekimle verimde görülen bu azalmanın % 17.7 (Honermeier ve Titze 1991) ve % 43.1-39.1 oranında olduğunu (Bozkurt ve Kurt, 2007 a) belirtmişlerdir.

Tohum verimi bakımından çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık her iki yılda da istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.49).

Tohum verimi ilk yıl en yüksek 86.3 kg/da ile P-Kulu populasyonundan, en düşük ise 47.6 kg/da ile Raulinus çeşidinden elde edilmiş, P-Kulu birinci (a), Raulinus son (c) grupta yer almıştır. İkinci yıl en yüksek 150.5 kg/da ile P-Kulu populasyonunda, en düşük ise 89.9 kg/da ile Antares çeşidinde belirlenmiş, P-Kulu ilk (a), Antares son (d) gruba yerleşmiştir.

Yılların ortalamasına göre, çeşitlerin ve populasyonların verim ortalamasına bakıldığında tohum verimi en yüksek 118.4 kg/da ile P-Kulu populasyonundan, en

düşük ise 70.4 kg/da Raulinus ve Avangard çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.50).

Araştırmanın her iki yılında da tohum verimi en yüksek P-Kulu popülasyonundan, en düşük verim ise Raulinus ve Antares çeşitlerinden elde edilmiştir. P-Kulu popülasyonunun birinci yılda 86.3 kg/da olan verimi ikinci yılda 150.5 kg/da'a, Raulinus çeşidinin ise 2007 yılında 47.6 kg/da olan tohum verimi 2008 yılında 78.4 kg/da'a yükselmiş ve yıllar arasında önemli bir verim farkının olduğu ortaya çıkmıştır. Bu tespiti dayanarak, tüm yerli ve yabancı çeşit ve popülasyonların birinci yıl kötü giden iklim koşullarından etkilendikleri söylenebilir. Nitekim, İncekara ve ark. (1983), tohum veriminin genetik ve çevre koşullarının etkisi altında olduğunu, ayrıca tohum verimi üzerine çevre etkisinin değişkenlik katsayısının % 28.8, katılımın değişkenlik katsayısının ise % 9.4 olarak tespit edildiğini, tohum verimine çevrenin etkisinin genetik etkiden daha büyük olduğunu belirtmişlerdir.

Çeşit ve popülasyonlardan elde edilen tohum verimi değerleri 70.4-118.4 kg/da arasında değişmiştir. Elde edilen bulgular; 161.4 kg/da (Kenaschuk 1977), 126.1-138.0 kg/da (Elsahookie 1978), 125-185 kg/da (Popa 1986), 136-175 kg/da (Tabara 1987), 140.8-235.4 kg/da (Akçalı Can 1999), 109.7-274.7 kg/da (Kurt ve ark. 2006), 180 kg/da (Yılmaz ve ark. 2007)'nin bulgularına göre daha az; 31.1-57.9 kg/da (Ghatak ve ark. 1990), 45.9-52.1 kg/da (Geleta 1999) ve 52.7-84.0 kg/da (Yıldırım 2005) olduğunu belirten araştırmacıların bulgularına göre daha yüksek bulunurken, 40-150 kg/da (Eşberk 1947, Dorrell 1973), 66.1-162.2 kg/da (Chow ve Dorrell 1977), 100-141 kg/da (Gubbels 1978), 40-150 kg/da (İncekara 1979), 81-109 kg/da (Hume 1982), 98.1-193 kg/da (Sing ve ark. 1985), 83-106.4 kg/da (Khurana ve Dubey 1988), 86.8-124.6 kg/da (Awasthi ve ark. 1989), 110-124 kg/da (Gubbels ve Kenaschuk 1989), 80-195 kg/da (Khandar ve Sharma 1990), 81-127 kg/da (Yadav ve ark. 1990), 56.6-93.1 kg/da (Bassi ve Badiyala 1992), 59.1-79.9 kg/da (Uzun 1992), 104-159 kg/da (Dubey ve Singh 1994), 23.34-123.5 kg/da (Diri 1996), 72.9-142.5 kg/da (Qiangue ve ark. 1996), 40-163 kg/da (Yıldırım 1998) ve 99.7-149.0 kg/da (Tunçtürk 2007) olduğunu belirtilen araştırmacıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur.

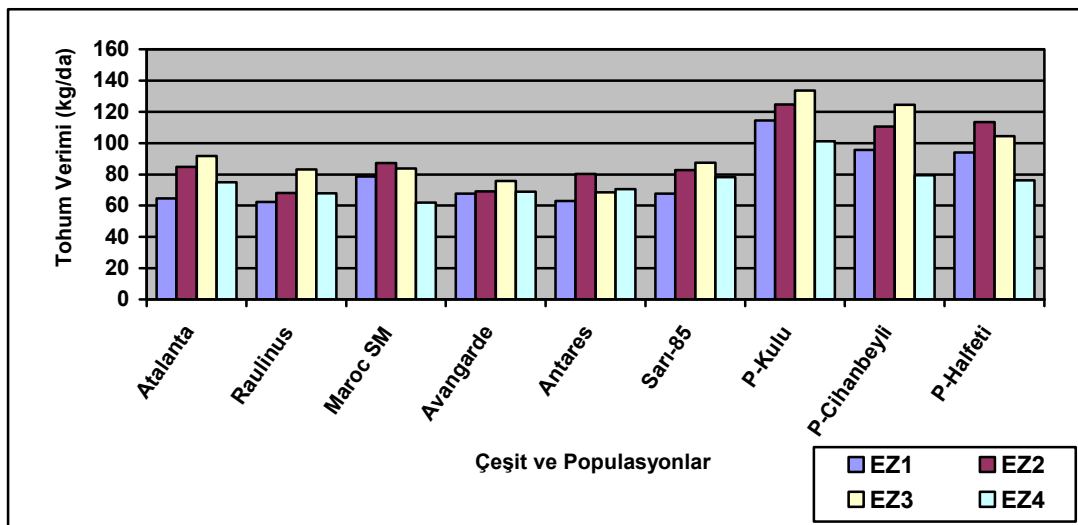
Bulunan sonuçların bazı araştırmacılar tarafından farklı olmasında, ekim zamanı, iklim, yetiştirme teknikleri, genetik yapı gibi çeşitli faktörlerin etkili olduğu söylenebilir. Nitekim, Yıldırım (1998) ketende tohum verimi açısından büyük varyasyon görüldüğüne, Larsson (1992) tohum veriminin yağmur, ışık yoğunluğu ve kuraklık gibi faktörlere bağlı olarak değiştiğine dikkat çekmektedirler.

Tohum verimi bakımından ekim zamanı x çeşit interaksiyonu her iki yılda da % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.49).

Ekim zamanı x çeşit interaksiyonuna göre tohum verimi ilk yıl en yüksek 100.3 kg/da ile EZ₃'de P-Cihanbeyli populasyonundan elde edilmiş, ilk grupta (a) yer almıştır. En düşük tohum verimi ise 35.0 kg/da ile EZ₂'de Raulinus çeşidinden elde edilmiş, gruplandırılmada son sırada (l) yer almıştır. İkinci yıl en yüksek 177.3 kg/da ile EZ₃'de P-Kulu populasyonunda belirlenmiş ve ilk grubu (a) oluşturmuş, en düşük ise 71.5 kg/da ile EZ₄'de Maroc SM çeşidinden elde edilmiş, son sırada (o) yer almıştır (Çizelge 4.50).

Yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksiyonuna bakıldığında zaman ise tohum verimi en yüksek 133.7 kg/da ile EZ₃'de P-Kulu populasyonundan, en düşük ise 62.0 kg/da ile EZ₄ Maroc SM çeşidinden elde edilmiştir (Şekil 4.25).

Sonuç olarak, bölgemizde tohum verimi açısından en uygun ekim zamanınının 26-27 Nisan tarihleri olduğu, yörede yapılacak çok erken ve geç ekimlerin verimi azalttığı tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmanın her iki yılında da en yüksek tohum veriminin elde edildiği P-Kulu populasyonu yöre için tavsiye edilebilir nitelikte görülmüştür.



Şekil 4.25. Tohum Verimi Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyon

4.4.2. Ham yağ verimi

Ham yağ verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.51’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait LSD testi grupları Çizelge 4.52’de gösterilmiştir.

Ham yağ verimi bakımından ekim zamanları arasındaki farklılık istatistiki olarak ilk yıl önemsiz, ikinci yıl % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.51).

İstatistiki olarak önemli olmamakla beraber ham yağ verimi ilk yıl en yüksek 20.6 kg/da ile üçüncü ekimden, en düşük 17.9 kg/da ile son ekimden elde edilmiştir. İkinci yıl en yüksek 41.2 kg/da ile EZ₃’de, en düşük ise 30.0 kg/da ile EZ₄’de belirlenmiş ve “LSD” testinde EZ₃ birinci (a), EZ₄ ikinci (b) grupta yer almıştır.

Yıllar ortalamasına göre ham yağ verimi en yüksek 30.5 kg/da ile EZ₃, en düşük ise 23.8 kg/da ile EZ₄’den tespit edilmiştir (Çizelge 4.52).

Ketende yağ oranı ve tohum verimi ile doğrudan bağlantılı bir özellik de dekara yağ verimidir. Yılmaz ve ark. (2007) ’na göre, yağlık çeşitler için ekonomik anlamda ele alınabilecek en önemli özellik yağ verimidir.

Sonuçlarımız ham yağ veriminin EZ₁’den EZ₃’e doğru artıp, EZ₄’de azaldığını ortaya koymuştur. Bunun tohum veriminin ilk ekim tarihinden üçüncüye doğru artıp son ekimde azalışının bir sonucu olarak gerçekleştiği söylenebilir. Ham yağ veriminin ham yağ oranı ile dekara tohum verimi değerlerinin kombine bir sonucu olması nedeniyle ekim zamanına gösterdiği tepki, ham yağ oranı ve tohum verimi değerlerinin bir yapılanması olarak kendini göstermiştir.

Çizelge 4.51. Ham Yağ Verimi Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	2.12	0.31	18.25	0.37
Ekim Zamanı (A)	3	18.46	2.71	820.84	16.48**
Hata (1)	6	6.83	---	49.81	---
Çeşit (B)	8	290.89	40.16**	578.46	28.20**
AxB int.	24	42.55	5.87**	39.40	1.92*
Hata (2)	64	7.24	---	20.51	---

(**) F değerleri % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.52. Ham Yağ Verimi (kg/da) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ ₁ (5 Nisan)	EZ ₂ (15 Nisan)	EZ ₃ (26 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (6 Nisan)	EZ ₂ (16 Nisan)	EZ ₃ (27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)		EZ ₁ (5-6 Nisan)	EZ ₂ (15-16 Nisan)	EZ ₃ (26-27 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)	
Atalanta	14.9 h-k**	12.4 jk	20.2 d-h	15.7 hij	15.8 cd**	27.6 k-n *	41.4 c-g	37.8 e-1	29.7 j-n	34.1 c **	21.2	26.9	29.1	22.6	24.9
Raulinus	13.7 h-k	9.9 k	15.8 hij	16.9 f-j	14.0 d	25.1 mn	33.3 h-l	37.4 e-1	24.8 n	30.1 c	19.2	21.6	26.6	20.9	22.0
Maroc SM	13.7 h-k	14.0 h-k	17.3 f-j	13.2 h-k	14.9 cd	35.4 f-j	41.0 c-g	37.0 e-1	24.0 n	34.4 c	24.9	27.5	27.0	18.6	24.6
Avangard	13.8 h-k	12.3 jk	17.2 f-j	21.6 d-g	16.2 bcd	31.8 i-n	32.6 h-l	31.0 i-n	26.3 lmn	30.4 c	22.7	22.2	24.1	23.9	23.3
Antares	13.4 i-k	17.2 f-j	15.8 hij	18.3 f-1	16.1 bcd	25.3 mn	32.2 i-m	25.6 mn	24.7 n	27.0 c	19.6	25.8	20.7	21.5	21.9
Sarı-85	16.3 g-j	19.1 e-1	18.6 f-1	18.4 f-1	18.1 bc	35.2 f-j	39.2 d-h	40.0 c-g	31.6 i-n	36.5 c	25.3	29.2	29.4	25.0	27.3
P-Kulu	28.2 abc	27.6 a-d	31.2 ab	28.5 abc	28.8 a	45.9 bcd	60.2 a	58.8 a	36.5 e-j	50.3 a	37.1	43.8	45.4	32.5	39.6
P-Cihanbeyli	22.4 def	32.5 a	31.3 ab	15.4 h-k	25.4 a	41.0 c-g	43.6 b-e	45.3 bcd	33.2 h-l	40.8 a	31.3	37.9	38.4	24.3	33.1
P-Halfeti	22.4 def	28.7 abc	17.8 f-j	13.5 ijk	20.1 b	42.4 c-f	47.3 bc	49.4 b	35.7 f-j	44.3 b	32.4	38.0	33.6	24.5	32.2
Ortalama	17.6	19.3	20.6	17.9		33.6 b **	40.9 a	41.2 a	30.0 b		26.0	30.3	30.5	23.8	
	LSD(EZ): - LSD(Ç): 3.95 LSD(EZxÇ): 5.83 CV (2007): % 14.36					LSD(EZ): 7.12 LSD(Ç): 4.91 LSD(EZxÇ): 7.38 CV(2008): % 12.44									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Bu konuda çalışan bazı araştırmacılar; erken ekimlerde (Mart) gelişme süresinin uzun olması nedeniyle tohum verimi, bin tohum ağırlığı ve yağ veriminin geç ekime (Nisan) göre daha yüksek olduğunu (Fontana ve ark. 1996), yağ veriminin Martta yapılan ekimlerde 38.5 kg/da iken, Nisan ekimlerinde 28.2 kg/da olarak bulunduğunu, ekim zamanı geciktikçe yağ veriminin azaldığını (Uzun 1992), geç ekimde yeşil gövde ve ikincil gelişmenin yaygın olması sebebiyle yağ oranı ve tohum iriliği düştüğünü (Kurt ve ark. 2004) belirtmektedirler.

Ham yağ verimi bakımından çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık her iki yılda da istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.51).

Çeşit ve populasyonların arasında ham yağ verimi ilk yıl en yüksek 28.8 kg/da P-Kulu populasyonundan, en düşük ise 14.0 kg/da Raulinus çeşidinden elde edilmiş, P-Kulu ilk (a), Raulinus son (d) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek 50.3 kg/da ile P-Kulu populasyonundan, en düşük ise 27.0 kg/da ile Antares çeşidinden tespit edilmiş, P-Kulu birinci (a), Antares son sırada (c) yer almıştır.

Yıllar ortalamasına göre ham yağ verimi; en yüksek 39.6 kg/da ile P-Kulu populasyonunda, en düşük ise 21.9 kg/da ile Antares çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.52).

Tüm çeşit ve populasyonların ham yağ verimlerinin ikinci yıl yükseldiği görülmektedir. Yıllar arasında oluşan bu farkın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim, Yıldırım (2005), birinci yıl yağ veriminin (23.9 kg/da) ikinci yıla (25.6 kg/da) göre düşük olduğunu; Tunçtürk (2007), birinci yıl (37.6 kg/da) yağ verimlerinin, ikinci yıl 39.9 kg/da'a yükseldiğini, bu farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığını belirterek araştırma sonuçlarımızı teyit etmişlerdir.

Çeşit ve populasyonların ham yağ verimi yıllar ortalamasına göre 21.9-39.6 kg/da arasında değişmiş olup bu değerler; 51.9-57.9 kg/da (Elsahookie 1978), 31.54-42.40 kg/da (Khurana ve Dubey 1988), 78.0 kg/da (Yılmaz ve ark. 2007) olduğunu belirten araştırmacılara göre daha az bulunurken, 35.16-55.03 kg/da (Yadav ve ark. 1990), 28.2-38.5 kg/da (Uzun 1992), 10.09-56.78 kg/da (Diri 1996), 15.83-29.93 kg/da (Yıldırım 2005), 32.5-50.8 kg/da (Tunçtürk 2007) arasında değiştiğini belirten araştırmacılarla uyum içerisinde olmuştur.

Çeşit ve populasyonlarımızın ham yağ veriminin bazı araştırma bulgularına göre farklı olmasında, ham yağ oranı ve tohum verimi değerlerinden hesap yolu ile

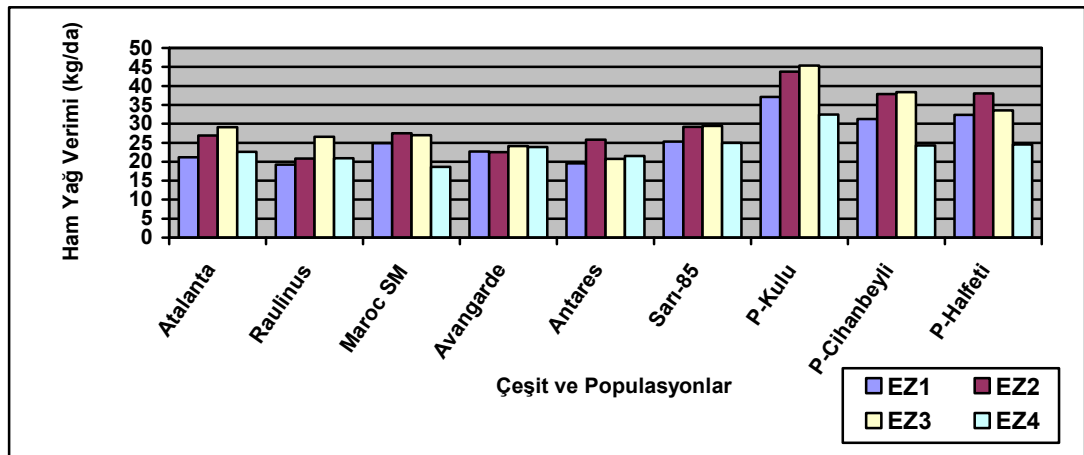
bulunmasına bağılı olarak, yağ oranı ve tohum verimini etkileyen iklim, toprak şartları, ekim zamanı, genetik yapı gibi faktörlerin etkili olduğu söylenebilir.

Ham yağ verimi bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu istatistiki açıdan ilk yıl % 1, ikinci yıl ise % 5 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.51).

Ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından ham yağ verimi ilk yıl en yüksek 32.5 kg/da ile EZ₂'de P-Cihanbeyli populasyonundan elde edilmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en düşük ise 9.9 kg/da ile EZ₂'de Raulinus çeşidinden alınmış ve son grubu (k) oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek 60.2 kg/da ile EZ₂'de P-Kulu populasyonundan elde edilmiş, ilk grupta (a) yer almış, en düşük ise 24.0 kg/da ile EZ₄'de Maroc SM çeşidinde belirlenmiş, son sırayı (n) oluşturmuştur (Çizelge 4.52).

Yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksyonuna göre ham yağ verimi en yüksek 45.4 kg/da ile EZ₃'de P-Kulu populasyonundan, en düşük ise 18.6 kg/da ile EZ₄'de Maroc SM çeşidinden elde edilmiştir (Şekil 4.26).

Sonuç olarak, yağ verimi ile tohum verimi arasında olumlu bir ilişki bulunduğu, en yüksek tohum veriminin alındığı EZ₃'de ham yağ veriminin de en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tohum verimi ve yağ oranı bakımından ilk sıralarda yer alan P-Kulu populasyonu yüksek yağ verimi ile de yağ temininde kullanılmak üzere yörede ekim için tavsiye edilebilir nitelikte görülmektedir.



Şekil 4.26. Ham Yağ Verimi Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksyonu

4.4.3. Ham protein verimi

Ham protein verimlerine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.53’de, ortalama değerler ve bu değerlere ait “LSD” testi grupları Çizelge 4.54’de verilmiştir.

Ekim zamanlarının ham protein verimi üzerine etkisi istatistiki olarak ilk yılda % 5, ikinci yılda ise % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.53).

Ham protein verimi ilk yıl en yüksek 18.5 kg/da ile EZ₃’den, en düşük ise 15.3 kg/da ile EZ₁’den elde edilmiş ve “LSD” gruplandırmasında EZ₃ ilk (a), EZ₁ üçüncü (b) gruba yerleşmiştir. İkinci yıl en yüksek 39.3 kg/da ile EZ₃’den, en düşük ise 24.6 kg/da ile EZ₄’den elde edilmiş, EZ₃ ilk (a), EZ₄ dördüncü (c) grubu oluşturmuştur.

Yıllar ortalamasına göre ham protein verimi en yüksek 25.8 kg/da ile EZ₃’den, en düşük ise 20.9 kg/da ile EZ₄’den elde edilmiştir (Çizelge 4.54).

Ham protein veriminde EZ₁’den EZ₃’e kadar artış olmuş EZ₄’de ise düşüş gözlenmiştir. Ham protein veriminin; ham protein oranı ile dekara tohum verimi değerlerinin kombine bir sonucu olması nedeniyle ekim zamanına gösterdiği tepki, ham protein oranı ve tohum verimi değerlerinin bir yansıması olarak kendini göstermiştir.

Çizelge 4.53. Ham Protein Verimi Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	4.89	0.36	1.94	0.06
Ekim Zamanı (A)	3	88.03	6.50*	567.15	16.84**
Hata (1)	6	13.53	---	33.68	---
Çeşit (B)	8	227.88	48.83**	318.13	23.32**
AxB int.	24	33.84	7.25**	24.87	1.82**
Hata (2)	64	4.67	---	13.64	---

(**) F değerleri % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.54. Ham Protein Verimi (kg/da) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama	2008				Ortalama	YILLAR (2007-08) ORTALAMASI				Ortalama
	EZ1 (5 Nisan)	EZ2 (15 Nisan)	EZ3 (26 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (6 Nisan)	EZ2 (16 Nisan)	EZ3 (27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)		EZ1 (5-6 Nisan)	EZ2 (15-16 Nisan)	EZ3 (26-27 Nisan)	EZ4 (6 Mayıs)	
Atalanta	13.5 h-n**	11.8 k-n	16.6 g-k	15.8 g-m	14.4 c **	20.0 s **	32.6 d-h	32.2 d-g	25.9 j-q	27.7 c **	16.8	22.2	24.4	20.8	21.9
Raulinus	13.3 h-n	10.2 n	15.0 g-m	16.2 g-k	13.6 c	20.2 prs	26.1 ı-q	29.8 f-k	21.0 o-s	24.3 cd	16.8	18.2	22.4	18.6	18.9
Maroc SM	11.5 lmn	13.6 h-n	15.0 g-m	14.8 h-n	13.7 c	28.5 f-m	31.9 d-ı	28.6 f-l	18.9 rs	27.1 cd	20.0	22.8	21.8	16.8	20.4
Avangard	11.5 lmn	10.8 n	15.8 g-m	18.4 fgh	14.1 c	23.8 k-q	26.3 ı-p	26.3 h-p	21.1 n-s	24.3 cd	17.7	18.6	21.1	19.7	19.2
Antares	11.6 lmn	14.5 h-n	14.4 h-n	18.4 fgh	14.7 c	22.1 m-s	28.6 f-l	22.6 m-s	21.8 n-s	23.8 d	16.9	21.6	18.5	20.1	19.3
Sarı-85	13.4 h-n	17.2 f-ı	16.6 f-ı	15.8 g-m	15.8 c	23.7 l-r	28.3 f-m	31.9 d-ı	27.7 f-n	27.9 c	18.6	22.8	24.2	21.7	21.9
P-Kulu	24.2 bcd	23.5 cde	25.9 bcd	26.7 abc	25.1 a	36.0 cde	43.6 ab	46.9 a	28.7 f-m	38.8 a	30.1	33.6	36.4	27.7	31.8
P-Cihanbeyli	19.9 efg	28.2 ab	29.5 a	15.0 g-m	23.2 a	31.4 e-j	33.0 def	39.9 abc	29.9 f-k	33.6 b	25.7	30.6	34.7	22.4	28.4
P-Halfeti	19.3 efg	24.7 bcd	18.2 fgh	13.3 h-n	18.8 b	31.6 d-j	36.5 cde	39.3 abc	27.2 g-o	33.6 b	25.5	30.6	28.7	20.2	26.2
Ortalama	15.3 b *	17.1 ab	18.5 a	17.1 ab		26.3 bc**	31.8 ab	39.3 a	24.6 c		20.9	24.5	25.8	20.9	
	LSD(EZ): 2.45 LSD(Ç): 2.34 LSD(EZxÇ): 4.68 CV (2007): % 12.77					LSD(EZ): 5.86 LSD(Ç): 4.00 LSD(EZxÇ): 6.02 CV(2008): % 12.79									

(**) İşlemler arasındaki farklar % 1, (*) % 5 seviyesinde önemlidir.

Her iki yılda da ham protein verimi bakımından çeşit ve populasyonlar arasında ortaya çıkan farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.53).

Çeşit ve populasyonlar içinde ham protein verimi ilk yıl en yüksek 25.1 kg/da P-Kulu populasyonundan, en düşük ise 13.6 kg/da ile Raulinus çeşidinden elde edilmiş, P-Kulu birinci (a), Raulinus son (c) grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.54). İkinci yıl en yüksek 38.8 kg/da ile P-Kulu populasyonundan, en düşük ise 23.8 kg/da ile Antares çeşidinden alınmış, P-Kulu birinci (a), Antares son (d) grupta yer almıştır.

Yıllar ortalamasına incelendiğinde ham protein verimi; en yüksek P-Kulu populasyonunda, en düşük ise Raulinus çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.54). Tohum verimi ve ham protein oranının genetik yapıya bağlı olarak değişmesi sebebiyle ham protein verimi de çeşitlere göre değişkenlik göstermiştir.

Yaptığımız kaynak araştırmasında ham protein verimine ait değerlendirmelere rastlanmamıştır. Ancak, araştırmalarda bildirilen tohum verimi ve ham protein oranına ait verilerden hesap yoluyla elde ettiğimiz değerlere göre farklı araştırmalarda ham protein verimleri 27.4-57.10 kg/da (Akçalı Can 1999), 3.8-11.8 kg/da (Karaaslan ve Tonçer 2001), 11.1-22.0 kg/da (Yıldırım 2005), 19.3-30.5 kg/da (Tunçtürk 2007) arasında değişim göstermiştir.

Çeşit ve populasyonların ham protein verimleri yıllar ortalamasına göre 18.9-31.8 kg/da arasında değişmiş, bu değişim aralığı Karaaslan ve Tonçer (2001)'in bulgularına göre daha yüksek, diğer araştırmacıların (Akçalı Can 1999; Yıldırım 2005; Tunçtürk 2007) bulguları ile uyum içinde olmuştur. Araştırma sonuçları arasında ortaya çıkan farklılıkların, kullanılan materyallerin farklı oluşundan kaynaklanan genetik etki yanında, iklim şartları ve ekim zamanı gibi faktörlerden kaynaklandığı belirtilebilir.

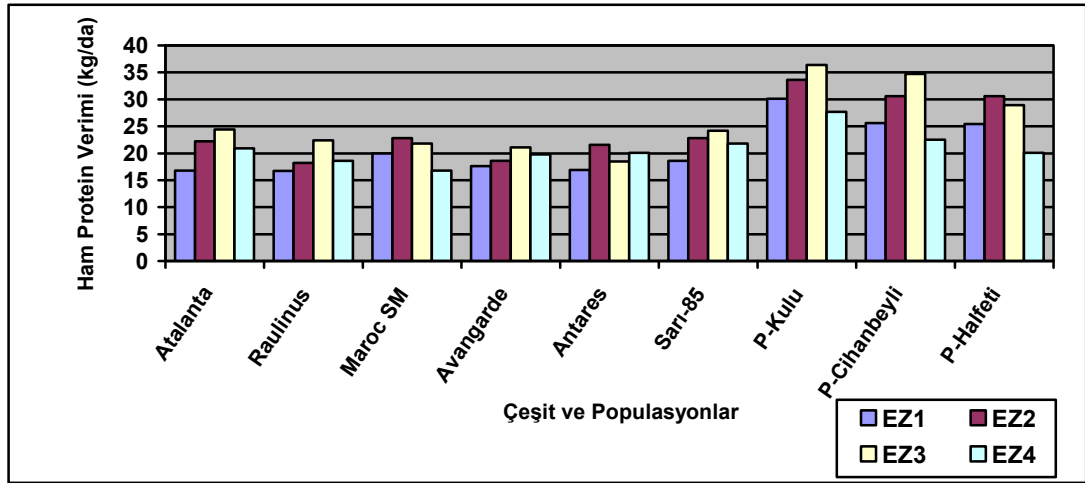
Ham protein verimi bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu araştırmanın her iki yılında istatistiki açıdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.53).

Ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından ham protein verimi ilk yıl en yüksek 29.5 kg/da ile EZ₃'de P-Cihanbeyli populasyonundan elde edilmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en düşük ise 10.2 kg/da EZ₂'de Raulinus çeşidinde belirlenmiş

ve son sırayı (n) oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek 46.9 kg/da ile EZ₃'de P-Kulu populasyonundan elde edilmiş, ilk grubu (a) oluşturmuş, en düşük ise 20.0 kg/da ile EZ₁'de Atalanta çeşidinden tespit edilmiş, son sırayı (s) almıştır (Çizelge 4.54).

Yılların ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksyonunu göre ham protein verimi en yüksek 36.4 kg/da EZ₃'de P-Kulu populasyonundan, en düşük ise 16.8 kg/da EZ₄'de Maroc SM çeşidinden elde edilmiştir (Şekil 4.27).

Sonuç olarak, ham protein oranı bakımından ortaya çıkan farklılıklarda ekim zamanı ve genotipler etkili olmuştur. Ayrıca en yüksek tohum verimine sahip olan P-Kulu populasyonu yağ oranı yönüyle olduğu gibi, yüksek protein yönüyle de yörede ekim için tavsiye edilebilir nitelikte görülmektedir.



Şekil 4.27. Ham Protein Verimi Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksyonu

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde yağ endüstrisinde önemli bir hammadde olan ve çok yönlü olarak kullanılan ketenin, ekim alanı ve üretimini arttırabilmek için verim ve kalite yönünden uygun çeşitlerin belirlenmesi yanında, yörelere göre uygun ekim zamanının ve yetiştirme tekniklerinin tespiti de büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle Konya ekolojik şartlarında iki yıl süreyle yürütülen bu araştırmada, 9 yağlık keten çeşit ve popülasyonu dört farklı ekim zamanında denenmiş ve materyallerin verim ve kalite özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırma sonuçları, ekim zamanlarının çeşit ve popülasyonlarda ele alınan karakterler üzerinde önemli derecede etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu yüzden ekim zamanının çok iyi belirlenmesi gerekir ve ekimin çok erken veya çok geç yapılmamasına dikkat edilmelidir. Her iki durumda da verim ve kalite olumsuz yönde etkilenmektedir. Bu nedenle yıl içerisinde oluşan değişken iklim faktörlerinden en az etkilenecek, yöre şartlarına uyum sağlayabilecek çeşit ve popülasyonların belirlenmesi ve uygun ekim zamanının tespit edilmesi hem daha fazla verim hem de kaliteli ürün alınması demektir.

Tohum verimi ve kalite özellikleri bakımından yerel genotiplerin üstün olduğunun belirlenmesine karşın, yabancı çeşitlerin verim yeteneğinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Yöre için tohum verimi başta olmak üzere ham yağ oranı, ham protein oranı, yağ asitleri bileşimi yönünden tavsiye edilebilecek en uygun genotiplerin P-Kulu popülasyonu, Sarı-85, Avangard ve Antares çeşitleri olduğu belirlenmiştir. Sarı-85 yüksek ham protein içeriği ile özellikle hayvan beslenmesinde, yüksek ham yağ içeriği ile yemeklik yağ elde edilmesinde üzerinde durulması gereken bir çeşittir. Antares ve Maroc SM çeşitleri biyolojik besin değeri bakımından önemli olan yüksek oleik asit içerikleri ile dikkati çeken genotipler olmuşturlardır.

Linoleik asit içeriği, birçok verim komponenti ile negatif korelasyon ilişkisi içindedir. Bu negatif korelasyon hayvan beslenmesi bakımından olumlu, boya sanayii için olumsuz değerlendirilmektedir. Boya ve cila sanayi için genotiplerin linolenik asit miktarının oldukça yüksek olması istenir. Araştırmamızda linolenik asit miktarının yüksek olduğu tespit edilen Avangard ve Sarı-85 çeşitleri endüstriyel amaçlı kullanım yönü ile önerilebilir.

Bir yağın yemeklik olarak kullanılabilmesi için linolenik yağ asiti miktarının oldukça düşük olması gerekir. Araştırmamızda linolenik asit miktarı düşük olan P-Kulu populasyonu, Maroc SM ve Raulinus çeşitlerinin ıslah yoluyla linolenik asit oranı istenilen miktara getirilerek yemeklik amaçlı kullanımı mümkün olabilir. Ayrıca yapılacak tavsiyelerde çeşitlerin tohum verimi yanında ham yağ ve ham protein veriminin de dikkate alınması gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında, araştırmamızda en yüksek tohum verimine sahip olan P-Kulu populasyonunun ham yağ ve ham protein veriminin de yüksek olması avantaj olarak görülmektedir.

Ekim zamanı açısından değerlendirildiğinde, ele alınan çeşit ve populasyonlarda tohum, ham yağ ve ham protein verimi gibi faktörler üçüncü ekim zamanına kadar artış, son ekim zamanında azalış göstermiştir. Bu kriterler açısından çok erken ve çok geç ekimlerin uygun olmadığı, verimin büyük ölçüde azaldığı gözlenmiş, en yüksek tohum, ham yağ ve ham protein verimi için yörede keten ekiminin 26-27 Nisan tarihleri arasında yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Ekim zamanındaki gecikme çıkış, çiçeklenme, olgunlaşma süresi, bitki boyu, teknik sap uzunluğu, metrekaredeki bitki sayısı, ham protein oranı, miristik, oleik ve linoleik asit üzerine olumlu; kardeş sayısı, yan dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı, tohum eni ve boyu, bin tohum ağırlığı, ham yağ oranı, stearik, palmitik ve linolenik asit gibi karakterler üzerine olumsuz etki göstermiştir.

Sonuç olarak, bitkisel yağ temininde ve insan sağlığı açısından önemli olan geleneksel ürünlere belirli yörelerde alternatif olacağı düşünülen ketenin, Konya'nın da içinde yer aldığı Orta Anadolu ekolojik şartlarında yetiştirilebilmesi için önemli bir potansiyel olduğu söylenebilir. Bu çalışma ile bölge şartlarına uyabilen, yüksek verimli ve istenilen kalite özelliklerine sahip olduğu tespit edilen çeşit ve populasyonların Türkiye tarımına kazandırılması, uygun ekim zamanının tespiti ile yöre çiftçisine tavsiyelerde bulunulması amaçlanmış, buna da ulaşılmıştır.

Çok yönlü faydalanma alanına sahip ketenin, ekim alanı ve verimini artırmak amacıyla sürekli çalışmalar yapılmakta ise de Konya'da bu konuda yeterli çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu açıdan araştırmamızın ileride yapılan çalışmalara ışık tutacağı ve rehber olacağı umulmaktadır.

Bundan sonra yapılacak çalışmalarda yağ veriminin yüksek, linolenik yağ asitinin düşük olduğu genotiplerin yetiştirilmesi ve ıslahı üzerine çalışmaların

arttırılması gerekmektedir. Buna ilaveten elde edilen keten tohumu yağlarından tokoferol ve sterol analizleri yapılarak yağın fonksiyonel niteliği de araştırılmış olacaktır.

Her ne kadar bu çalışmada ketenin yağ özellikleri değerlendirilmiş olsa da lif elde etme amacı ile ele alınıp değerlendirmekte mümkündür. Bu amaçla en uzun bitki boyuna ve teknik sap uzunluğuna sahip çeşitler üzerinde çalışmalar yoğunlaştırılabilir. Ayrıca bu çalışmada ekimler yazlık olarak yapılmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda, kullanılan materyallerin kışık olarak denenmesi kışı zarar görmeden geçiren genotiplerin değerlendirmeye alınması da mümkün olabilir.

6. KAYNAKLAR

- Akçalı Can, R. 1999.** Bazı keten genotiplerinin agronomik ve kalite özellikleri üzerine araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi F.B.E. Tarla Bitkileri A.B.D., İzmir.
- Akçalı Can, R., Yüce, S. ve Demir, İ. 2001.** Keten çeşit ve hatlarında bazı agronomik özellikler üzerinde araştırmalar. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı S: 211-216. 17-21. Eylül, Tekirdağ.
- Akçalı Can, R., Yüce, S., Aykut, F. ve Furan, M.A. 2003.** Ketende Bazı Agronomik Özellikler Arası İlişkiler. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı S:115-119. 13-17 Ekim, Diyarbakır.
- Amer, I.M., El-Agamy, A.L., Dawal, N.F. and Mostafa, H.A. 1993.** Fatty acid composition and simple correlation coefficients for some flax mortants induced by Gamma rays. *Isotope and Radiation Research.* 25(2), p.127-132. Abou Zoobal, Egypt.
- Anıl, M. ve Koca, A.F. 2002.** Keten tohumunun fırın ürünlerinde kullanımı. Türkiye 7. Gıda Kongresi 22-24 Mayıs. Ankara.
- Anonim, 2002.** Tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatı (aspir, keten, susam, yerfıstığı, şerbetçi otu). T.C. Tarım Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Ankara.
- Anonymous, 1998.** Available in: *Linum usitatissimum* L. <http://in:newcrop.hort.purdue.edu/newcrop> (Wednesday, January 7, 1998 by aw).
- Anonymous, 2004.** Available in: Generic guidelines on the agronomy of selected industrial crops. *Agronomy Guide* (August 2004).
- Anonymous, 2007.** Available in : Statistical databases. <http://www.fao.org> (2009).
- Anonymous, 2008 a.** Available in : Growing flax. Production, Management & Diagnostic Guide. Flax Council of Canada. Fourth edition. ISBN 0-9696073-4-2. Winnipeg, Manitoba-Kanada.
<http://agriculture.gov.sk.ca/Default.aspx?DN=0aa6663b-c240-4594-8889-9f54de340c2b> (March 2002).

- Anonymous, 2008 b.** Available in : Omega flax. Callan N. W., Westcott M. P., Wall MacLane S., Miller J.B. Western Agricultural Research Center Montana State University.
<http://ag.montana.edu/warc/research/horticulture/flax.htm> (07/08/2008).
- Anonymous, 2008 c.** Available in: Flax production guidelines for Iowa. Iowa State University Extension Bulletin. IOWA, ABD (January 2006).
- Anonymous, 2008 d.** Available in : See also edible linseed (*Solin*) and flax.
<http://www.ienica.net/crops/linseed.pdf> (14th October 2002).
- Anonymous, 2009.** Available in : International Organization for Standardization (ISO).
- Arslan, N. ve Diri, U.Ö. 1997.** Tohumluk miktarı ve azotlu gübre dozlarının ketenin verim ve verim ögelerine etkisi. Türkiye’de Tarım Dergisi, 1(1),6-12.
- Askew, M. F. 1992.** A review of novel oilseeds & fibre crops and their potential for the UK. ADAS Wolverhampton, Woodthorne, Wergs Road, Wolverhampton, WV6 8TQ.
- Atakişi, İ. K. 1999.** Lif Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. T.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 104. Tekirdağ.
- Awasthi, U.S., Girish, J.H.A., Namdeo, K.N., Shukla, N.P. and Rohan, S. 1989.** Response of linseed (*L. usitatissimum* L.) to nitrogen and phosphorus Levels. Indian Journal Agronomy. 34 (4): 432-433.
- Bassi, K. and Badiyala, D. 1992.** Effect of seed rate and nitrogen on fibre and seed yields of linseed (*Linum usitatissimum*) in Himachol Pradesh. Indian Journal of Agricultural Science. 62 (5): 341-342.
- Başbağ, S., Tonçer, O. ve Başbağ, M. 2009.** Fatty acid composition of *Linum* ssp. collected from Southeastern of Turkey. Chemistry of Natural Compounds. 45 (3): 411-413.
- Baydar, H. 1996.** Comparison of oil quality criteria of different sesame (*Sesamum indicum* L.) varieties. Turkish Journal of Field Crops. 1 (1): 16-19.
- Baydar, H. ve Turgut, İ. 1999.** Yağlı tohumlu bitkilerde yağ asitleri kompozisyonunun bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklere ve ekolojik

bölgelere göre değişimi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 23 (1): 81-86.

Baydar, H., Turgut, İ. ve Turgut, K. 1999. Variations of certain characters and line selection for yield, oil, oleic and linoleic fatty acids in the Turkish sesame (*Sesamum indicum* L.) populations. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 23: 431-441.

Baydar, H. 2000. Bitkilerde yağ sentezi, kalitesi ve kaliteyi artırmada ıslahın önemi. Ekin Dergisi, 11: 50-57.

Bazzaz, F.A. and Harper, J.L. 1976. Demographic analysis of the growth of *L. usitatissimum*. New Phytol, 78: 193- 208.

Biswas, T.K., Sana, N.K., Badal, R.K. and Huque, E.M. 2001. Biochemical study of some oil seeds (Brassica, Sesame and Linseed). Pakistan Journal of Biological Sciences. 4 (8): 1002-1005.

Blumenthal, M., Goldberg, A. and Brinckman, J. 2000. Herbal medicine: Expanded Commission E Monographs. United States of America (Boston): Integrative Medicine Communications, 134-138.

Bozkurt, D. ve Kurt, O. 2004. Ketenin biyolojik ve tarımsal karakterlerine sıcaklık ve fotoperiyotun etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi F.B.E. Tarla Bitkileri A.B.D., Samsun (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi).

Bozkurt, D. ve Kurt, O. 2007 a. Keten (*Linum usitatissimum* L.)'in verim ve verim unsurlarına ekim zamanı ve toprak sıcaklığının etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi, 22 (1): 20-25.

Bozkurt, D. ve Kurt, O. 2007 b. Ekim zamanının keten (*Linum usitatissimum* L.)'in kantitatif büyümesine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi, 22 (1): 34-40.

Broun, P. and Somerville, C. 1997. Accumulation of ricinoleic, lesquerolic and densipolic acid an seeds to transgenic arabidopsis plants that express a fatty acyl hdroxylase cDNA from castor bean. Plant Phsiology. 113: 933-942.

- Canvin, D.T. 1965.** The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oilseed crops. *Canadian Journal of Botany*. 43:63-69.
- Carter, C. F. 1993.** Potential of flaxseed and oil in baked goods and other products in human nutrition. *Cereal Foods World*. 38 (10): 753-759.
- Carson, R.B. and McGregor, W.G. 1961.** Fatty acid composition of flax varieties. *Canadian Journal of Plant Science*. 41:814-7.
- Casa, R., Russel, G, Gascio, B., Rossini, F. and Cascio, B. 1999.** Environmental effects on linseed (*L. usitatissimum* L.) yield and growth of flax at different stand densities. *European Journal of Agronomy*. 11 (3-4): 267-278.
- Chan, J.K., Bruce, V.M. and McDonald, B.E. 1991.** Dietary alpha-linolenic acid is as effective as oleic acid and linoleic acid in lowering blood cholesterol in normolipidemic men. *American Journal of Clinical Nutrition*. 53 (5): 1230-1234.
- Chernomorskaya, N.M. 1990.** Variation in physiological characters of flax of the linseed type. *Nauchno - Tekhnicheskii - Byulleten. N.I. - Vavilova*. 197: 90-92.
- Chow, P.N.P. and Dorell, D.G. 1977.** Re-evolution of TCA for green faxtail control in relation to seed yield and oil quality of flax. *Canadian Journal of Plant Science*. 57: 969-976.
- Chow, P.N.P. and Dorell, D.G. 1979.** Response of Wild Oat (*Avena fatua*), Flax (*Linum usitatissimum*), and Rapeseed (*Brassica campestris* and *B. napus*) to Diclofop-Methyl. *Weed Science Society of America*. 27 (2): 212
- Crowley, D.N. 1988.** Effect of nitrogen and phosphorus on linseed. *Field Crop Abstract*. 33: 334-340.
- Cross, R.H., Mckay, S.A.B., McHughen, A.G. and Bonham-Smith, P.C. 2003.** Heat-stress effects on reproduction and seed set in *Linum usitatissimum* L. (flax). *Plant, cell and environment* ISSN 0140-7791 CODEN PLCEDV. 26 (7): 1013-1020.
- Culbertson, I. O. 1954.** Seed-flax improvement. *Advances in agronomy*. 6:144-182.

- Çopur, O., Gür, M.A, Karakuş, M. ve Demirel, U. 2005.** Farklı yağlık keten çeşitlerinde tohum verimi ve verim unsurları arası ilişkilerin korelasyon ve path analizi ile belirlenmesi. VI. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı Cilt II: 975-977. 5-9 Eylül 2005 Antalya.
- D’Antuono, L.F. and Rossini, F. 1994.** Biologia e tecnica culturale del lino da olio. L’Informatore Agrario. 46: 7-10.
- D’Antuono, F. and Rossini, F. 2006.** Yield potential and ecophysiological traits of the Altamunano linseed (*L. usitatissimum* L.) , a landrace of southern Italy. Genetic Resources and Crop Evolution. 53:65-75.
- Davis, P.H. 1988.** Flora of Turkey, Vol:10. Edinburg p.590.
- Dawson, J. H., Musselman, L. J., Wolswinkel, P. and Dorr, I. 1994.** Biology and control of *Cuscuta*. Reverend Weed Science. 6:265–317.
- Delate, K., McKern, A., Burcham, B. and Kennicker, J. 2004.** Evaluation of flax varieties for certified organic production-Nely-Kinyon Trial.
- Delorit, R.J. and Ahlgren, H.L. 1959.** Flax. Crop Production. p.213-221, U.S.A.
- Delorit, R. J., Greub, L. J. And Ahlgren, H.L. 1984.** Crop protection. Prentice-Hall, Inc.
- Delouche, J.C. 1980.** Environmental effects on seed development and seed quality. Horticultural Science. 15: 775-780.
- Dıraman, H. 2007.** Çeşitli bitkisel tohum yağlarında yağ asitleri karakterizasyonu. I. Ulusal Yağlı Bitkiler ve Biyotizel Sempozyumu Bildiri Kitabı S:160-168. 28-31 Mayıs 2007, Samsun.
- Diepenbrock, W. and Iwerson, D. 1989.** Yield development in linseed (*Linum usitatissimum* L.) Plant Research Development. 30, 104-125.
- Diepenbrock, W. and Pörksen, N. 1992.** Effect of stand establishment and nitrogen fertilization on yield and yield physiology of linseed (*L. usitatissimum* L.). Institute of Crops Science and Plant Breeding, University of Kiel, Germany.
- Diri, U.Ö. 1996.** Tohumluk miktarı ve azotlu gübre dozlarının ketenin (*Linum usitatissimum* L.) verim ve verim öğelerine etkisi. Ankara Ün. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Yüksek Lisans Tezi.

- Diri, U.Ö. ve Arslan, N. 1997.** Tohumluk miktarı ve azotlu gübre dozlarının ketenin verim ve verim ögelerine etkisi. Türkiye’de Tarım Derg, 1(1): 6-12.
- Doğan, A. ve Başoğlu, F. 1985.** Yemelik bitkisel yağ kimyası ve teknolojisi uygulama kılavuzu. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No:951, Ankara.
- Dorell, D.G. 1973.** Effect of unusual field weathering on the quality of flax seed. Canadian Journal of Plant Sciences. 53: 907-910.
- Dubey, S.N. and Singh, T.P. 1994.** Effect of irrigation, plant population and nitrogen application on yield and yield attributes of linseed (*Linum usitatissimum*). Indian Journal of Agronomy. 39(2): 332-334.
- Dribnenki, J. C. P. and Green, A.G. 1995.** Linola 947 low linoleic flax. Canadian Journal of Plant Sci. 75: 201-202.
- Dubey, S. D., Husain, K. and Vajpeyi, M. 2001.** Yield and quality of linseed (*Linum usitatissimum* L.) under saline condition. Indian Journal Agricultural Biochemical. 14 (1&2): 75-76.
- Duke, J. A. 1983.** *L. usitatissimum* L. Handbook of energy crops (Unpublished).
- Durrant, A. 1976.** Flax and Linseed (*Linum usitatissimum* L.). Evolution of crop plants. Longman group ltd. New York.
- Dybing, C.D. and Zimmerman, D.C. 1965.** Temperature effects on flax (*Linum usitatissimum* L.) growth, seed production and oil quality in controlled environments. Crop Science. 5: 184-187.
- Dybing, C.D. and Lay, C. 1981.** Flax *L. usitatissimum*. p. 71–85. In: McClure, T.A. and Lipinsky, E.S. (eds.), CRC handbook of biosolar resources. vol. II. Resource materials. CRC Press, Inc., Boca Raton, FL.
- Dybing, C.D. and Grady, K. 1994.** Relationship between vegetative growth rate and flower production in flax. Crop Science. 34(2): 483-489.
- Easson, D. L. and Long, F. N. J. 1992.** The effect of time of sowing, seed rate and nitrogen level on the fibre yield and quality of flax (*Linum usitatissimum* L.). Irish Journal of Agricultural and Food Research. 31: 163-172.
- Eckey, E. W. and Miller, L. P. 1954.** Vegetable fats and oils. New York: Reinhold Publishing Corporation, p. 530-547.

- Ekeberg, E. 1994.** Trials with different sowing dates in 1985-89. Norsk Landbruksforskning 8(2):155-175.
- Elsahookie, M.M. 1978.** Effects of varying row spacing on linseed yield and quality. Canadian Journal of Plant Science. 58: 935-937.
- Eşberk, T. 1947.** Türk ketenleri üzerinde etüdler. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Rektörlüğü Yayınları, Sayı:151, Ankara.
- Fontana, F., Cremaschi, D., Vender, C., Maestrini, C. and Natarelli, L. 1996.** Comparision of two spring dates for linseed (*Linum usitatissimum* L.) cultivars. Results of a two year study. Rivista di Agronomia. 30(3): 248-251.
- Foster, R., Pooni, H.S. and Mackay, I.J. 1998.** The impact of water deprivation on the performance of *Linum usitatissimum* cultivars. Journal of Genetics and Breeding. 52 (1): 63-71.
- Freer, J.B.S. 1992.** Linseed Components of Yield Study. H.G.C.A. Oilseed Project Report, No:53, p.12, London.
- Freer, J.B.S. 1993.** Linseed Husbandry:U.K perspective. Industrial Crops and Products. 1: 211-217.
- Geçgel, Ü. ve Taşan, M. 2007.** Keten tohumunun kimyasal özellikleri ve insan sağlığı üzerine etkileri. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyotizel Sempozyumu Bildiri Kitabı, Cilt 1 S.492-495, 28-31 Mayıs Samsun
- Geleta, N. 1999.** Performance of improved linseed varieties in western Ethiopia. AgriTopia. 14:2,5.
- Gençer, O. 1987.** Genel Tarla Bitkileri (Endüstri Bitkileri). Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ofset ve Teksir Atölyesi. Adana.
- Genter, C.F., Eheart, J.F., Linkous, W.N. and Collins, F.I. 1957.** Factors affecting linolenic and linoleic acid content of soybean oil. Agronomy Journal. 49:598-597.
- Ghatak, S., Sounda, G. and Chatterjee, P. 1990.** Effect of different levels of nitrogen and irrigation on yield and yield attributing characters of linseed (*L. usitatissimum* L.). Environment and Ecology. 8(1B): 383-386.
- Gill, K. S. 1987.** Linseed. Publications and Information Division, Indian Council of Agricultural Research, New Delhi. 386 p.

- Gilbertson, H.G. 1993.** U.K Seed flax fibre. *Agriculture Progress*.65: 25-35.
- Gilchrist, A.D. and Jack, K. 2001.** Effect of drilling date, seed rate, nitrogen level and plant growth regulators on winter linseed. HGCA Project Report. No.OS53,55 pp.
- Green, A.G. and Marshall, D.R. 1981.** Variation for Oil quantity and quality in flax seed (*Linum usitatissimum* L.). *Australian Journal of Agricultural Research*. 32(4): 599-607.
- Green, A. G. 1986.** A mutant genotype of flax (*L. usitatissimum* L.) containing very low levels of linolenic acid in its seed oil. *Canadian Journal of Plant Sciences*. 66: 499-503.
- Gu, Z.F. 1994.** Study on the selection of new flax cultivar Heiya 8 and its cultivation. *China's Fiber Crops*.1: 6-7.
- Gubbels, G.H. 1978.** Interaction of cultivar and seeding rate on various agronomic characteristics of flax. *Canadian Journal of Plant Science*. 58: 303-309.
- Gubbels, G.H. and Kenaschuk, E.O. 1989.** Effect of seeding rate on plant and seed characteristics of new flax cultivars. *Canadian Journal of Plant Science*. 69: 791-795.
- Gusta, L.V., O'Connor, B.J. and Bhatta, R.S. 1997.** Flax (*Linum usitatissimum* L.) responses to chilling and heat stress on flowering and seed yield. Crop Development Centre, University of Saskatchewan, 51 Campus Drive, Saskatoon, Saskatchewan, Canada S7N 5A8.
- Günel, E. 1993.** Endüstri Bitkileri-Lif Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:6 Van.
- Güncan, A. 2001.** Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri. S.Ü Ziraat Fakültesi.ISBN 975-448-157-1 S:13 Konya.
- Gür, M.A. 1998.** Şanlıurfa susuz koşullarında farklı keten (*L. usitatissimum* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2(3): 87-94.
- Hasler, C.M. 2000.** Plants as medicine: The role of phytochemicals in optimal health. In *Phytochemicals and Phytopharmaceuticals*, Edited by F. Shahidi and C.-T. Ho, pp. 1-12. Champaign, Illinois: AOAC Press.

- Hassan, F.U., Leitch, M.H. and Ahmad, S. 1999.** Dry matter partitioning in linseed (*Linum usitatissimum* L.). Journal of Agronomy and Crop Science. 183(3): 213-216
- Hector, J. M. 1936.** Introduction to the Botany of Field Crops. Central news agency ltd.
- Hettiarachchy, N., Hareland,G., Ostenson, A. and Balder-Shank, G. 1990.** Composition of eleven flaxseed varieties grown in North Dakota. Proc 53rd Flax Inst. P. 36-40.
- Hilditch, T. P. and Williams, P. N. 1964.** The Chemical Constitution of Natural Fats. London: Chapman & Hail, p. 202-217.
- Hirano, J., Isoda, Y. and Nishizawa, Y. 1991.** Utilization of n-3 plant oils perilla and seed characters of new flax cultivare. Canadian Journal of Plant Science. 40: 942-950.
- Hocking, P.J., Randall, P.J. and Pinkerton, A. 1987.** Mineral nutrition of linseed and fiber flax. Adv.Agron. 41: 221-296.
- Honermeier, B. and Titze, E. 1991.** News on oilseed flax cultivation. Feldwirtschaft. 32(4): 189-190.
- Hosseinian, F.S., Rowland, G.G., Bhirud, P.R., Dyck, J.H. and Tyler, R.T. 2004.** Chemical composition and physicochemical and hydrogenation characteristics of high-palmitic acid solin (low-linolenic acid flaxseed) oil. Journal of the American Oil Chemists Society. 81(2).
- Hume, D.J. 1982.** Oil and protein seed crops. Notes on Agriculture. 18: 17-18.
- Idenberg, M. J. and Johnston, J. R. 1990.** Flaxseed (linseed) oil and the power of omega-3. Keats Publishing Inc.
- İncekara, F. 1972.** Endüstri Bitkileri ve Islahı-Yağ Bitkileri ve Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları Cilt 2, No : 33, İzmir.
- İncekara, F. 1979.** Endüstri Bitkileri ve Islahı-Lif Bitkileri ve Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Cilt 1, No:65, İzmir.
- İncekara, F., Schuster, W. ve Tugay, M.E. 1983.** Çeşitli yağ bitkilerinin kimi nicelik özelliklerinin kalıtsal yapıya ve çevreye bağlı değişimi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 473, İzmir.

- John, P. 1992.** Biosynthesis of the Major Crop Productions. Willey Biotechnology Series. John Wiley and Sons.
- Johnson, P., Peerlkamp, N., Kamal-Eldin, A., Andersson, R..F., Andersson R., Lundgren, L.N. and Aman, P. 2002.** Polymeric fractions containing phenol glucosides in flaxseed. Food Chemistry. 76,207-212.
- Kacar, B. 1989.** Bitki fizyolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1153: 323.
- Karaaslan, D. ve Tonçer, Ö. 2001.** Diyarbakır koşullarında bazı keten çeşitlerinin adaptasyon üzerine bir araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. Bildiri Kitabı Cilt II, 295-298, 17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Karaca, E. ve Aytaç, S. 2007.** Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 2007, 22(1):123-13.
- Karaca, M. 2008.** Lif Bitkileri (Fiber Crops). Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fak. Ders Notları. S:1-4.
- Kaynak, M.A. 1998.** Yağlık keten bitkisinde farklı tohumluk miktarının verim ve verim unsurlarına etkisi ile özellikler arasında ilişkilerin saptanması. Harran Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi 2(2): 55-64.
- Kenaschuk, E.O. 1977.** Dufferin flax. Canadian Journal of Plant Science. 57: 977-978.
- Kenaschuk, E.O. and Rashid, K.Y. 1998.** AC Watson flax. Canadian Journal of Plant Science. 78 (3): 465-466.
- Khander, M.P. and Sharma, R.P. 1990.** Effect of nitrogen and phosphorus on growth and yield of linseed (*Linum usitatissimum* L.). Field Crop Abstract. 43: 4391.
- Khotpal, R.R., Kulkarni, A.S. and Bhakare, H.A. 1997.** Studies on lipids on some varieties of linseed (*Linum usitatisimum*) of vidarbha region. Indian Journal of Pharmaceutical Science. 59(3): 157-158.
- Khurana, D.K. and Dubey, D.P. 1988.** Response of linseed (*Linum usitatissimum* L.) to nitrogen and phosphorus. Indian Journal of Agronomy. 34(1): 142-144.

- Kightley, S.P.J., Kean, C., Barrow, A. and Biddle, A. 1999.** Acomparison of winter and spring cropping for oilseed rape and linseed. Protection and production of combinable break crops. Royal Agricultural Collage, Cirencester, UK, 14-15 December 1999. Aspects of Applied Biology. 56: 163-172.
- Knowles, P.F. 1972.** The plant geneticit's contribution toward changing lipid and amino acid composition of Safflower. Journal of the American Oil Chemists Society. 49(1): 27-29.
- Kolsarıcı, Ö., Elçi, Ş. ve Geçit, H. H. 1994.** Tarla Bitkileri Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi yayınları 1385(89).
- Konuklugil, B. ve Bahadır, Ö. 2004.** *Linum usitatissimum* L.' nin kimyasal bileşikleri ve biyolojik aktiviteleri. Ankara Ecz. Fak. Dergisi,33(1):63-84.
- Kurt, O. 1996 a.** Bazı keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşitlerinin tohum verimi ve verim unsurları ile bazı tarımsal karakterleri üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi 1996,11,(1):87-92.
- Kurt, O. 1996 b.** Ketenin (*Linum usitatissimum* L.) üretimi ve kullanım alanları. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi 11(1): 189-194.
- Kurt, O. ve Leitch, M.H. 1996.** Farklı zamanda uygulanan bitki gelişmesini düzenleyici bazı kimyasal maddelerin (chlormequat ve ethepton) keten tohumunun yağ oranına ve yağ asitleri kompozisyonuna etkileri üzerine bir araştırma. XIII. Biyoloji Kongresi s:11-21. (17-20 Eylül)
- Kurt, O. ve Yarım, B. 2001.** Keten (*Linum usitatissimum* L.) bitkisinde yapılan araştırmaların projelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fak., T. B. B (bitirme çalışması, basılmamış).
- Kurt, O. 2002.** Tarla Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitapları no : 44.
- Kurt, O., Uyanık, A., Karaer, F. ve Ayan, A.K. 2004.** Türkiye' nin *Linum* L. (keten) cinsine ait tek yıllık bazı türlerinin bazı taksonomik, tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. TÜBİTAK TBAG Proje No. 1745;198T137 : 1-29.

- Kurt, O., Doğan, H. ve Demir, A. 2006.** Samsun ekolojik koşullarına uygun kışlık keten çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, (21)1:1-5.
- Langer, R. H. M. and Hill, G.D. 1981.** Agricultural Plants. Cambridge Univ. Press., 253 - 257.
- Larsson, S. 1992.** Oilseed flax cultivar trials. Svensk-Frotidning, 61(2): 8-11.
- Lay, C.L. and Dybing, C.D. 1989.** Linseed. Chapter:22. In: Röbbelen, Downey, and Ashri (eds.). pp. 416-430. Oil Crops Of the World. Their Breeding and Utilization. McGraw-Hill Pub.Co.
- Levander, O, A., Ager, A. L., Morris, A .L. and May, R. G. 1991.** Protective effect of ground flaxseed or ethyl linolenata in a vitamin-e deficient diet against murine malaria. Nutrition Research. 11(8): 941-948.
- Leto, C., Carrubba, A., Trapani, P. and Tuttolomondo, T. 1996.** Yield of linseed and sowing date. Informatore Agrario. 52(45): 45-47.
- Lisson, S.N. and Mendham, N. J. 1998.** Effect of plant density, sowing date and irrigation on the yield of fibre hemp (*Cannabis sativa*) and flax (*Linum usitatissimum*). Department of Agricultural Science, University of Tasmania, Hobart, Tasmania 7001, Australia.
- Lisson, S.N. and Mendham, N.J. 2001.** Effect of plant density, sowing date and irrigation on the yield of fibre hemp (*Cannabis sativa*) and flax (*L. usitatissimum*). Department of Agricultura Science, University of Tasmania, Hobart, Tasmania-Australia.
- Losavio, N., Ventrella, D. and Vonella, A.V. 1998.** Effect of sowing time and nitrogen fertilizer on flax production. Rivista-di-Agronomia, via C.Ulpiani. 5,70125 Bari, Italy.
- Lukaszewicz, M., Szopa, J. and Krasowska, A. 2004.** Susceptibility of lipids from different Flax cultivars to peroxidation and its lowering by added antioksidants. Food Chemistry. (88): 225-231.
- Madhusudhan, K.T. and Singh, N. 1983.** Studies on linseed proteins. J. Agric. Food Chemistry. 31: 959-963.

- Manning, R. 2001.** Fatty Acids in Pollen : A review of their importance for Honey Bees. *Bee World*. 82(2): 60-75.
- Marshall, G. 1990.** Fibre crops in UK- Facts or Fantasy. *Farming for Feed Stock, Fules and Fibres*. Nac November.
- Martin, J.H., Leonard, W.H. and Stamp, D.L. 1976.** Principles of field crop production. 3rd edition, Macmillan, New York, pp. 797-811.
- Matheson, E. M. 1976.** Vegetable oilseed crops in Australia. Holt, rinchart and Winston.
- McGegor, W.G. 1960.** Research on Oil-Seed Flax in North Amerika. *Field Crop Abstracts*. Vol.13,874.
- McHughen, A. 1992.** Revitalisation of an Ancient Crops Exciting New Developments in Flax Breeding. 62: 1031 - 1035.
- Mettes, N., Pfisterer, M., Nolte, G., Winde, G., Zander, J. and Puchstein, C. 1989.** Experiences with a New Plant Emulsion in Surgical Intensive Care Medicine. *Infusionstherapie*. 16: 114-117.
- Morris, D. 2003.** Flax: A health and nutrition primer. Winnipeg: Flax Council of Canada. p:11.
- Nas, S., Gökalp, H.Y. ve Ünsal M. 1992.** Bitkisel Yağ Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Ders Kitabı, 64:51-52.
- Ntiamoah, C., Rowland' G.G. and Taylor D.C. 1995.** Inheritance of Elevated Palmitic Acid in Flax and Its Relationship to the Low Linolenic Acid. Published in *Crop Science*. 35:148-152.
- Oomah, B.D. and Mazza, G. 2000.** Bioactive Compounds of Flax seed: Occurrence and Health Benefits. In *Phytochemicals and Phytopharmaceuticals*, Edited by F. Shahidi and C.-T. Ho, pp. 106-121. Champaign, Illinois: AOAC Pres.
- Özgüven, M. ve Tansı S. 1992.** Bazı Keten Çesitlerinin Çukurova Koşullarına Adaptasyonu. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 7(2): 79-88 Adana.
- Özütsün, M. 2001.** Çukurova Koşullarına Uygun Keten (*Linum usitatissimum* L.) Çesitleri ve Ekim Zamanlarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar

(Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi F.B.E Tarla Bitkileri A.B.D., Adana.

- Payne, T.J. 2000.** Promoting beter health with flaxseed in bread. *Cereal Foods World*. 45: 102-104.
- Pleines, S. and Friedt, W. 1989.** Genetic control of linolenic acid concentration in seed oil of rapeseed (*Brassica napus* L.) *Theoretical and Applied Genetics*. 78: 793-797.
- Popa, F. 1986.** Experimental results on the sowing rate of oilseed flax on a low to moderate saline soil. *Field Crop Abstracts*. 42: 134.
- Pryde, E.H. 1982.** Nonfood uses of vegetable oils. In *Handbook of Processing and Utilizationcin Agriculture*. Vol II. Part 2. Plant Products, ed. I.A. Wolff, pp: 109-142. Baca Raton, Fl. CRC Pres.
- Püskülcü, H. ve İkiz, F. 1989.** Introduction to statistic (İstatistiğe giriş). Bilgehan Press, p: 333, Bornova, İzmir, Turkey.
- Qiang, H.S., Qiang, H.S. and Mi, J. 1996.** A new flax cultivar. *Ba Ya 5. Crop Genetic Resoures*. 1: 5.
- Raghuwanshi, P.S., Maheshwari, N.L., Thakur, U.S. and Khan, N. 1997.** Impact of irrigation on cropping pattern and crop productivity in Tawa command area. *Bhartiya Krishi Anusandhan Patrika*. 12(1): 25-29.
- Ralph, W. 1992.** A Major new oilseed. *Rural Research*. 157: 4-7.
- Rogers, C.M. 1972.** The taxonomic signi–cance of the fatty acid content of seeds of *L inum*. *Brittonia*. 24(4): 415.
- Röbbelen, G, Downey, R. K. and Ashri, A. 1989.** Oil crops of the world. *Economic Botany- Biomedical and Life Science*. 44(4):462.
- Saad, A.M.M. 1995.** A Factor analysis of plant variables related to seed yield in flax. *Annals of Agricultural Science*. 33(2): 545-550.
- Saeidi, G. 2002.** Effect of seeding date on seed yield and yield components in edible-oil genotypes of flax in Isfahan. *Journal of Science and Technology of Agricultural and Natural Resources*. 6(3): 175-187.
- Sahi, F. H. and Leitch, M. 1994.** Flaxseed products and uses. *Journal of the Agricultural Society University of Wales*, Vol. 33, 545 - 550 .

- Salunkhe, D. K., Chanvan, J. K., Adsule, R. N. and Kadam, S. S. 1991.** World oilseeds. Chemistry, Technology and Utilization. Van Nosrand Reinhold Pub. Co. New York.
- Salunkhe, D. K., Chavan, S. K., Adjuke, R. N. and Kadam, S. S. 1992.** Nonedible oilseeds. World Oilseeds, Chemistry, Technology and Utilization.
- Samancı, B. ve Özkaynak, E. 2003.** Effect of planting date on seed yield, oil content and fatty acid composition of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars grown in the Mediterranean region of Turkey. J. Agronomy & Crop Science. 189: 359-360.
- Santos, H.P. and Reis, E.M. 1989.** Assesment of flax cultivars sown at different times in the middle plateau of Rio Grande do Sul. Pesquisa-Agropecuaria-Brasileria. 24:2, 149-155.
- Schuster, W. ve Tugay, M.E. 1977.** Ayçiçeği, yağ keteni ve hardal tohumlarının Ege Bölgesindeki ve Batı Almanya'daki verim yetenekleri ve kaliteleri. Bitki Dergisi-Turkish Journal of Plant Science. 4(3).
- Schuster, W. 1992.** Ölflangen in Europa, dlq-verlglas-gmbh, eschborner lands-trabe,Germany. 122: 102-107.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Leblebici, U.E., Görk, G. ve Bekat, L. 1992.** Tohumlu bitkiler sistematığı. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No:116, sayfa 252-253, İzmir.
- Sekhon, K.S., Gill, K.S., Ahuja K.L. and Sandhu, R.S. 1973.** Fatty acid composition and correlation studies in linseed. Oleaginaux, 28, pp 525.
- Sekin, S. 1983.** Yağlı tohumların ıslahında göz önünde bulundurulması gereken bazı kalite karakterleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi. 20(1): 143-162.
- Siddique, A.B.,Wright D. and Mahbub Ali, S.M. 2002.** Effects of time of sowing on the quality of flax. Journal of Biological Sciences.2(8): 538-541.
- Siddique, A.B. and Wright, D. 2004.** Effects of date of sowing on seed yield, seed germination and vigour of peas and flax. Seed Science and Technology, International Seed Testing Association. 32(2): 455-472.

- Singh, O.P., Saxena, A.K. and Jakhmola S.S. 1985.** Effect of dates of sowing and linseed varieties on the incidence of bud fly, *dasyneure lini barnes* and their yields. *Agricultural Science*. 5: 157-159.
- Singh, B., Katiyar, R.R., Malik, Y.P. and Pandey, N.D. 1991.** Influence of sowing dates and fertilizer levels on the infestation of linseed budfly (*Dasyneura lini* Barnes). *Indian Journal of Entomology*. 53 (2): 291-297.
- Sonopov, A.N. 1990.** Flax varieties of the Mogilev Experiment Station. *Selektsiya-i Semenovodstvo-Moskova*. 3: 37-38.
- Sreenivasan, B. 1968.** Component fatty acids and composition of some oils and fats. *Journal of the American Oil Chemists Society*. 45: 259.
- Stryer, L. 1986.** *Biochemistry*. 30 th press. W. H. Freeman Comp. Inc., New York.
- Susheelamma, N.S. 1987.** Isolation and Properties of Linseed Mucilage. *J. Food Science Technology*. 24: 103-106.
- Swern, D. 1979.** *Baileys industrial oil and fat products*, John Wiley and Sons Inc. I-II:615
- Şimşek, E. 2009.** Farklı kavurma tekniklerinin bazı yağlı tohum yağlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, S. 67, Konya.
- Tabara, V. 1987.** Quantification of the influence of soil condition and sowing density on seed and oil yields in oilseed flax cv. Midin. *Field Crop Abstracts*. 42: 680.
- Tan, A. 1998.** Current status of plant genetic resources conservation in Turkey. The Proceeding of International Symposium on in Situ Conservation of Plant Genetic Diversity. CRIFC, pp: 5-17. Ankara, Turkey.
- Tarıman, M.C. 1944.** Türkiye’de ketenlerin morfolojik ve teknolojik vasıfları ve bunların faydalanma imkanları. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Rektörlüğü Yayınları, Sayı:145, Ankara.
- Tarıman, M.C. 1950.** Ketenin lif bitkisi olarak teknolojisi bakımından zirai ve botanik temellere dayanarak takdiri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları. 2:295.

- Thimmappa, K.E. and Radder, G.D. 1983.** Effect of varying seed rate and row spacing on the performance of linseed genotypes under irrigation. Mysore Journal of Agricultural Science. 17(1): 12-15.
- Thomson, L.U., Rickard S.E., Orcheson, L.J. and Seidl, M.M. 1996.** Flaxseed and its lignan and oil components reduce mammary tumor growth at a late stage of carcinogenesis. Carcinogenesis. 17:1373-1376.
- Tian, Y.J., Zhang, W., Tain, Y.J., Zhang, W.F., Yin, Y.H., Li, Q.Z., Guan, X.J., Xia, Z.M. and Wei, G.J. 2000.** Selection of a new flax variety Shuangya No.7 (*Linum usitatissimum* L.). China's Fibre Crops. 22(4): 5-6.
- Tiwari, K.P. and Dixit, J.P. 1988.** Effect of nitrogen and irrigation on linseed. Indian Journal of Agronomy. 33(1): 44-46.
- Tomar, R.K.S. and Mishra G.L. 1989.** Performance of some linseed varieties on different dates of sowing under rainfed conditions. Journal of Oilseed Research. 6(1): 102-107.
- Trease, G. E. and Evans, W. C. 1972.** Pharmacognosy. Great Britain University Press, p. 466-468.
- Tunçtürk, M. 2007.** Van koşullarında bazı keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşitlerinin verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 13 (4): 365-371.
- Turner, J. 1987.** Linseed law. A handbook for growers and advisers. Basf Aldirman printing and bookbinding Co ltd.
- Uzun, Z. 1992.** Ketende ekim zamanı ve ekim sıklığının verim ve verim öğelerine etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Vaisey-Genser, M. and Morris D.H. 1997.** Flaxseed (Health, nutrition and functionality). Flax Council of Canada, Winnipeg, Manitoba, Canada.
- Vavilov, N.N. 1951.** The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. Chronica Bot., 13, 1-366.
- Vorob'ev, N.V. 1966.** Fatty acid composition of oil from some flax varieties. Chem. Abstr., 65: 18991 f.

- Weiss, E. A. 1983.** Oilseed crops. Tropical Agriculture Series., Pub. By Longman Inc., Leonard Hill Boks, New York.
- Yadav, L.N., Jain, A.K., Singh, P.P. and Vyas, M.D. 1990.** Response of linseed to nitrogen and phosphorus application. Indian Journal of Agronomy. 35(4): 427-428.
- Yazıcıoğlu, T. ve Karaali, A. 1983.** Türk bitkisel yağlarının yağ asitleri bileşimleri. TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü. Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü. Yayın no:70.
- Yermanos, D.M. 1966.** Variability in seed oil composition of 43 *Linum* species Journal of the American Oil Chemists Society. 43: 546-549.
- Yermanos, D. M., Beard, B. H., Gill, K. S. and Anderson, M. P. 1966.** Fatty acid composition of seed oil of wild species *Linum*. Agronomy Journal. 58:30-32.
- Yıldırım, U. 1998.** Yabancı kökenli keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşit ve populasyonlarının bazı bitkisel özellikleri. A.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yıldırım, U. 2005.** Seçilmiş alternatif keten (*Linum usitatissimum* L.) hatlarının verim ve verim öğeleri bakımından karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Tarla Bitkileri A.B.D. Doktora Tezi.
- Yıldırım, U. ve Arslan, N. 2009.** Yabancı kökenli keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşit ve populasyonlarının bazı bitkisel özellikleri. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı 2:157-160, Hatay.
- Yılmaz, S. 2001.** Bitki büyüme düzenleyicisi ve azot uygulamasının keten'in (*Linum usitatissimum* L.) verim ve verim unsurlarıyla bazı tarımsal ve teknolojik özelliklerine etkileri. (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi F.B.E Tarla Bitkileri A.B.D., Samsun.
- Yılmaz, S. ve Kurt, O. 2002.** Bitki büyüme düzenleyicileri ve tarla bitkilerinde kullanım olanakları. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(3): 57-64.
- Yılmaz, G., Telci, İ., Kandemir, N. ve Özdamar, M. 2007.** Bazı keten çeşitlerinin Tokat koşullarındaki performansları. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve

Biyotizel Sempozyumu Bildiri Kitabı S: (126-132), 28-31 Mayıs, Samsun.

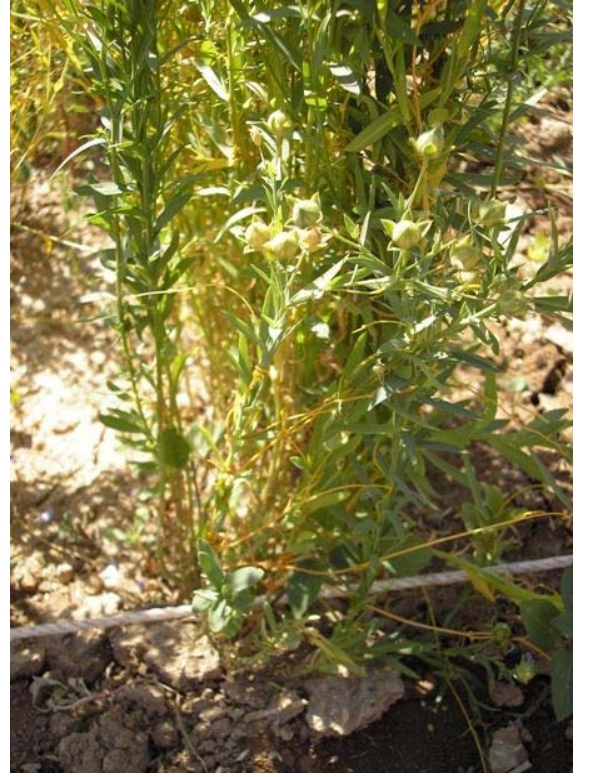
Zubal, P. 2001. The effects of sowing date, seeding rate and nutrition on yield of the oilseed flax cultivars (*Linum usitatissimum* L.). Vedecke Prace Vyskkumneho Ustavo Rastlinnej Piest'any. 30: 33-38.

Zimmerman, D.C. and Klosterman, H.J. 1959. The distribution of fatty acids in linseed oil from the word collection of flax varieties. Proc. North Dakota Academy of Science. 13:71-75.

7. EKLER**Şekil 8.1. Parsellerde Çıkış Yapmış Keten Bitkileri****Şekil 8.2. Çıkış Döneminde Keten Bitkilerinin Genel Görünümü**



Şekil 8.3. Parsellerde Keten Bitkilerinin Genel Görünümü



Şekil 8.4. Ketende Küsküt Zararı



Şekil 8.5. Parsellerde Çiçeklenmiş Keten Bitkileri



Şekil 8.6. Çiçekte Atalanta Çeşidi



Şekil 8.7. Çiçekte Raulinus Çeşidi



Şekil 8.8. Çiçekte Maroc SM Çeşidi



Şekil 8.9. Çiçekte Avangard Çeşidi



Şekil 8.10. Çiçekte Antares Çeşidi



Şekil 8.11. Çiçekte Sarı-85 Çeşidi



Şekil 8.12. Çiçekte P-Kulu Populasyonu



Şekil 8.13.Çiçekte P-Cihanbeyli Populasyonu



Şekil 8.14.Çiçekte P-Halfeti Populasyonu



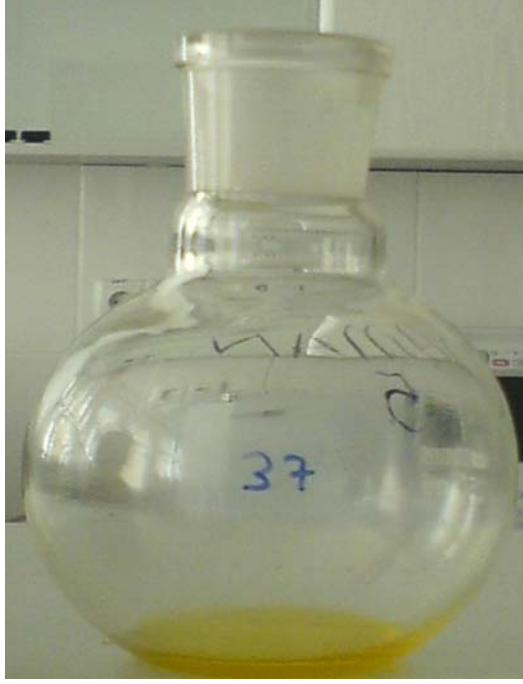
Şekil 8.15. Hasat Döneminde Keten Bitkileri



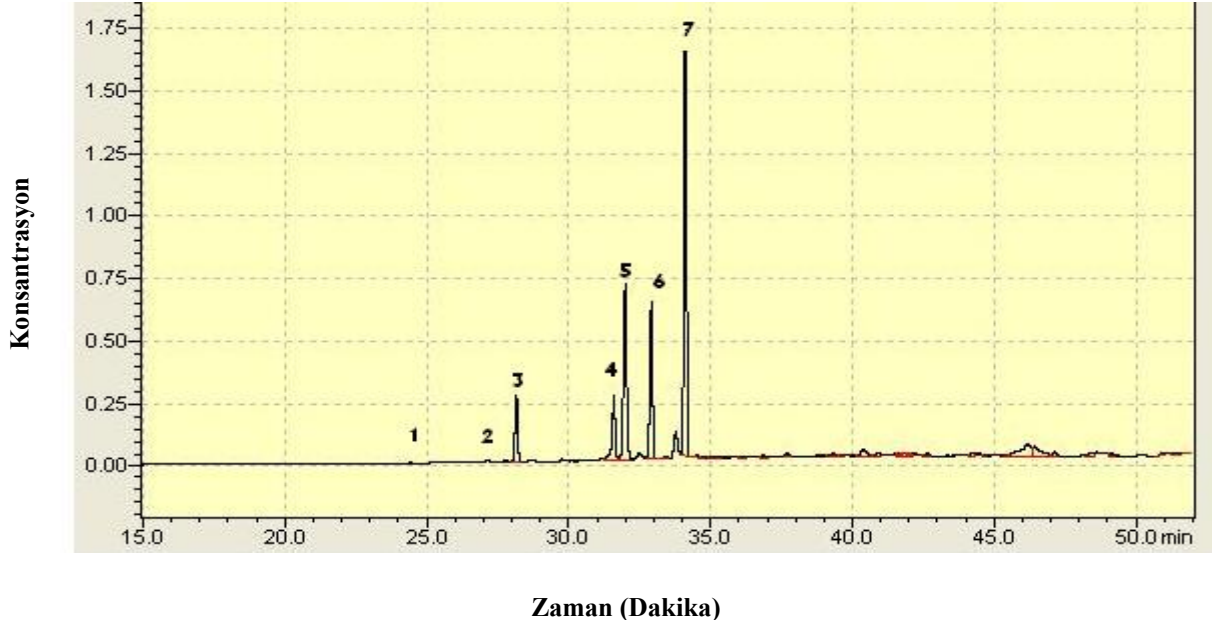
Şekil 8.16. Harmanda Keten Bitkileri



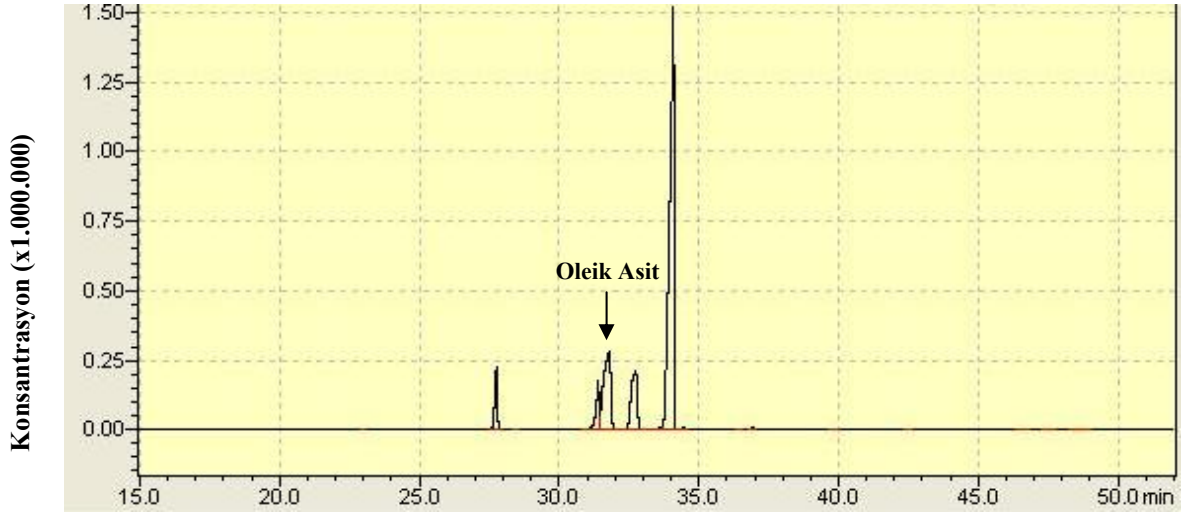
Şekil 8.17. Harmanlanmış ve Temizlenmiş Keten Bitkileri



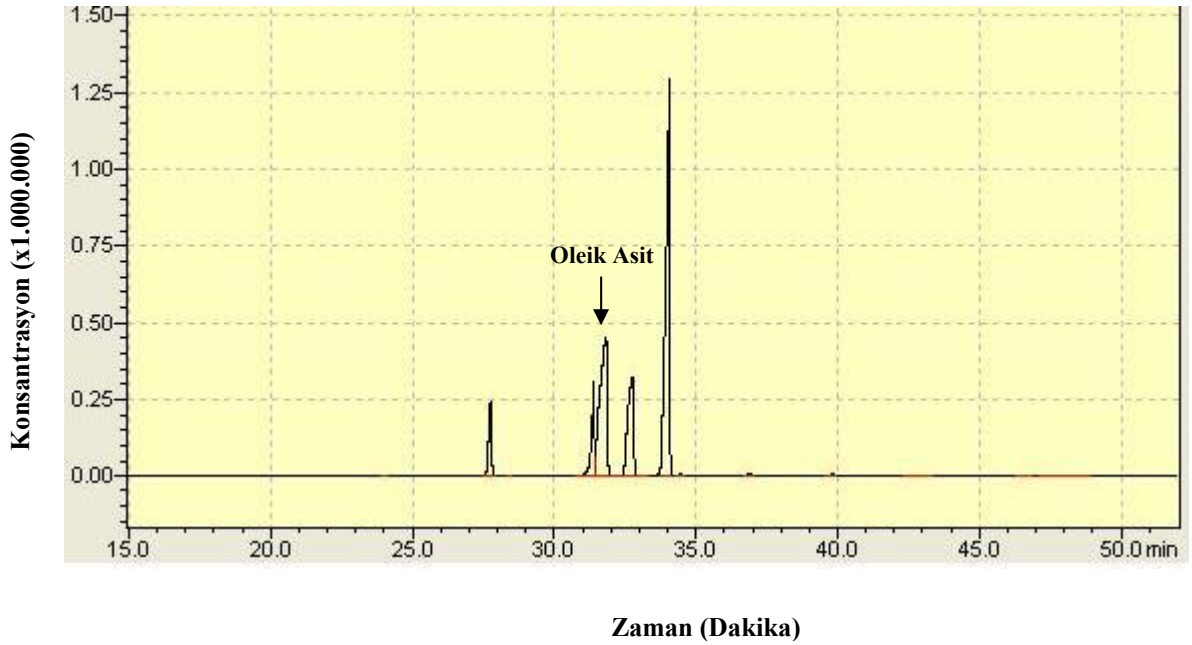
Şekil 8.18. Keten Tohumu Yağı



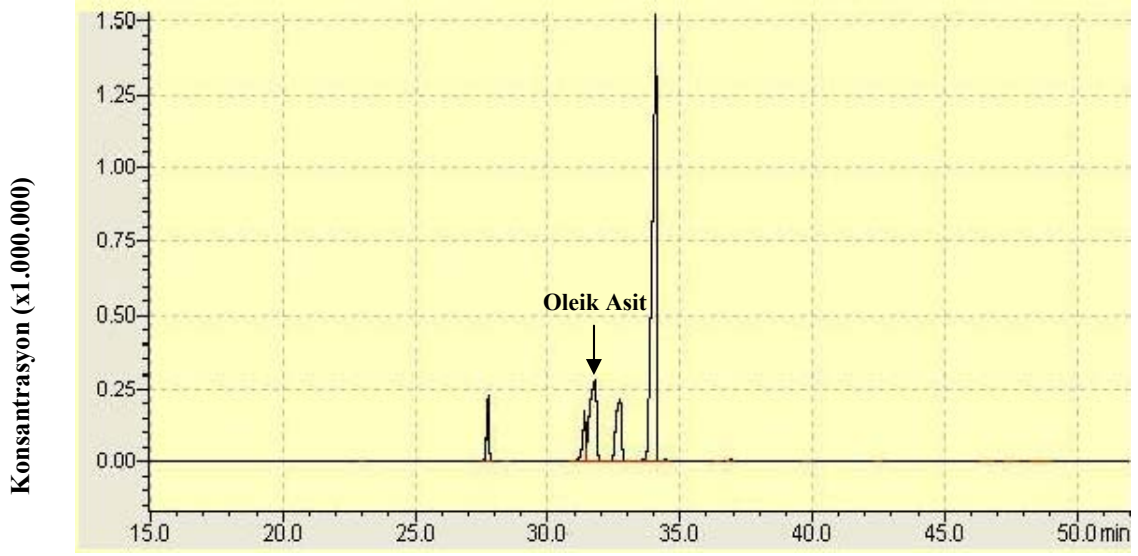
Şekil 8.19. Keten Yağlarının Yağ Asitlerine Ait GC-Kromatogramları
 (1) Miristik Asit, (2) Palmitik Asit, (3) Palmitoleik, (4) Stearik Asit, (5) Oleik Asit,
 (6) Linoleik Asit, (7) Linolenik Asit



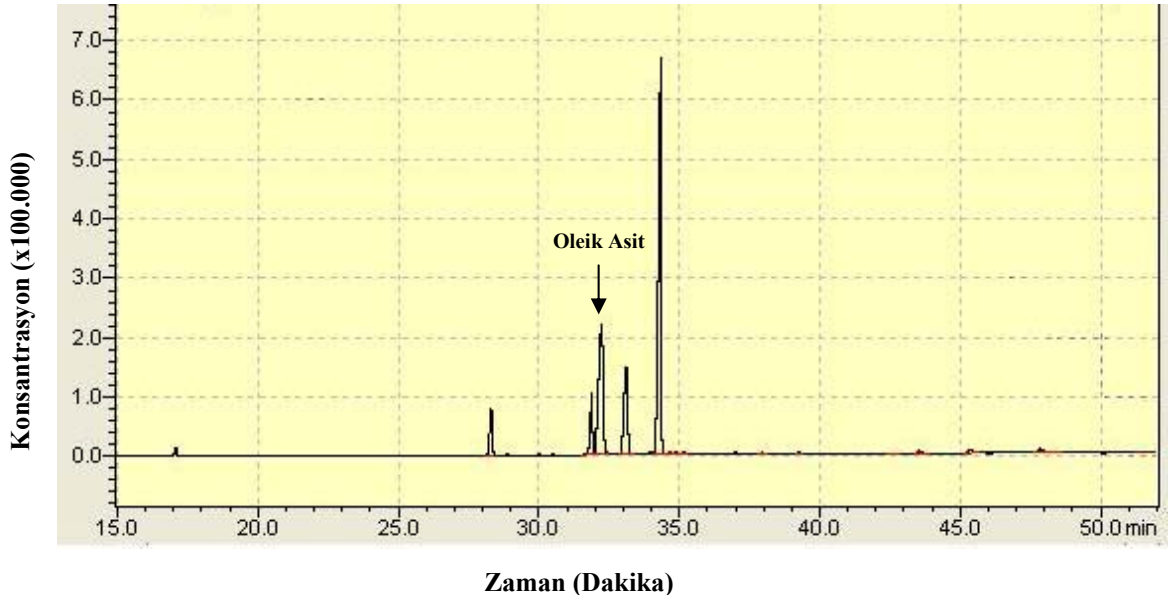
Şekil 8.20. 2007 yılı Avangard örneğinin (en düşük) oleik yağ asitine ait GC-Kromatogramları



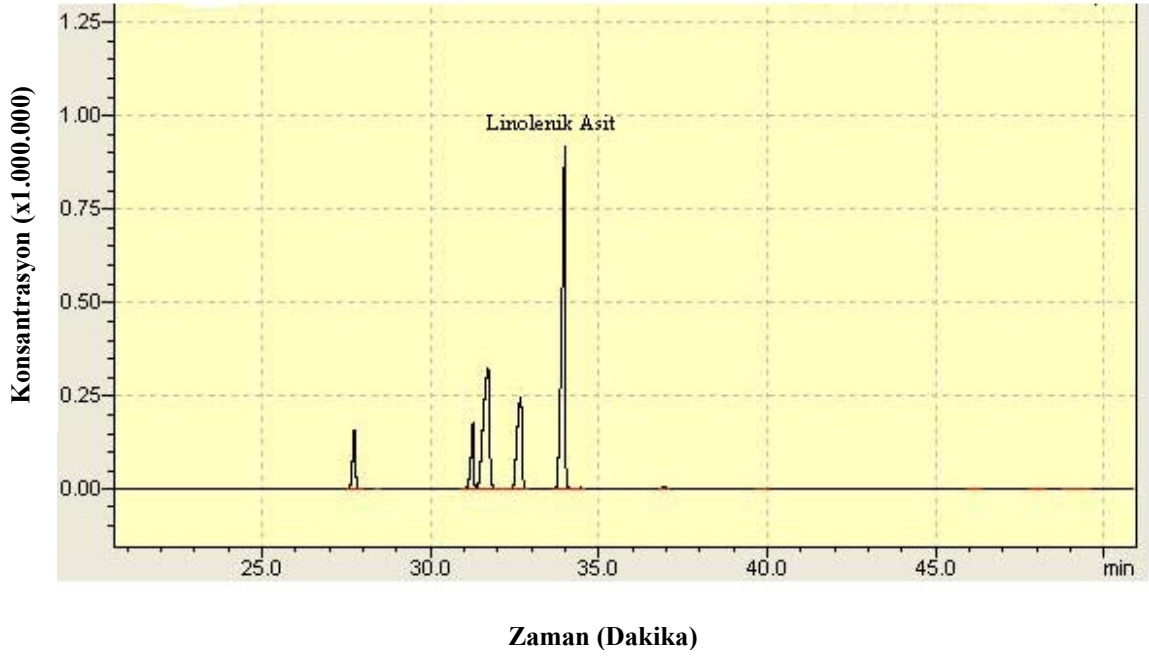
Şekil 8.21. 2007 yılı Maroc SM örneğinin (en yüksek) oleik yağ asitine ait GC-Kromatogramları



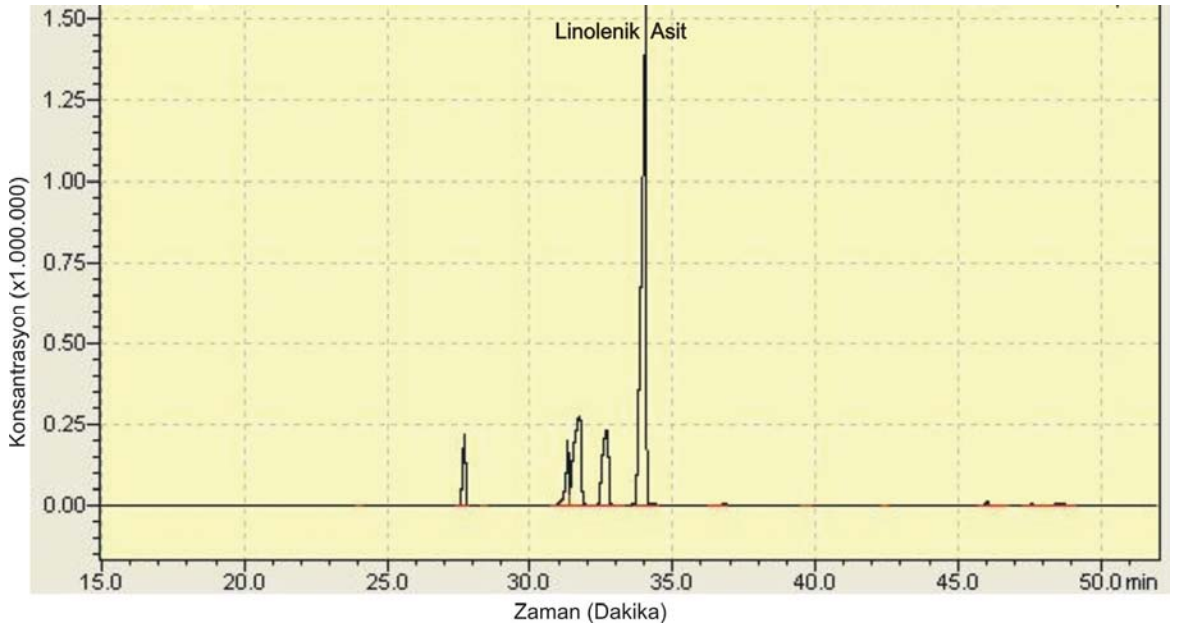
Şekil 8.22. 2008 yılı Avangard örneğinin (en düşük) oleik yağ asitine ait GC-Kromatogramları



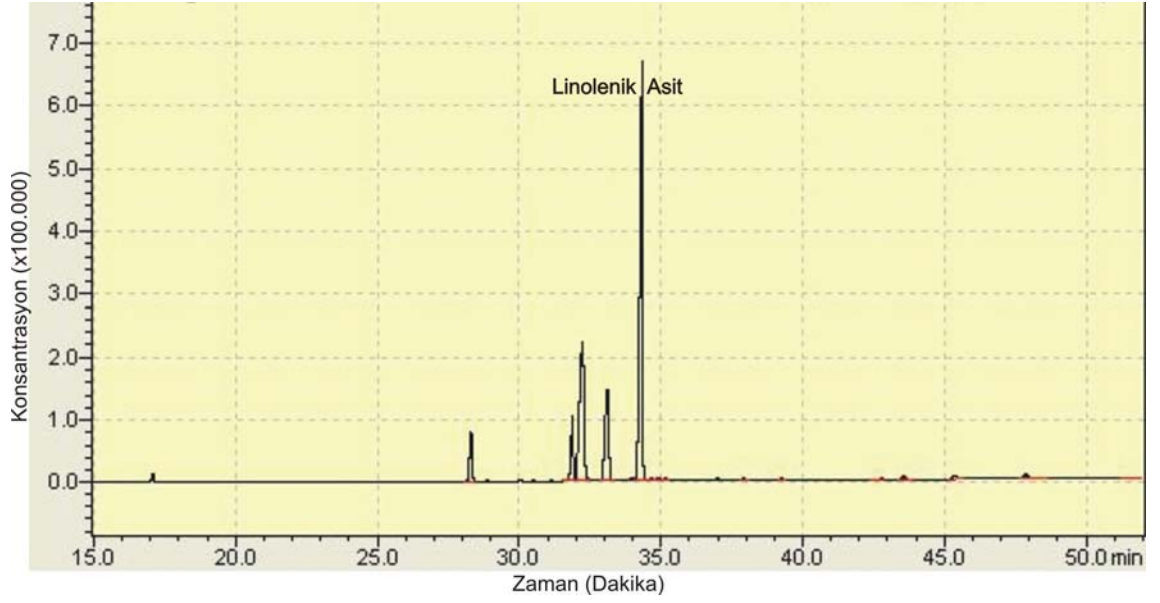
Şekil 8.23. 2008 yılı Antares örneğinin (en yüksek) oleik yağ asitine ait GC-Kromatogramları



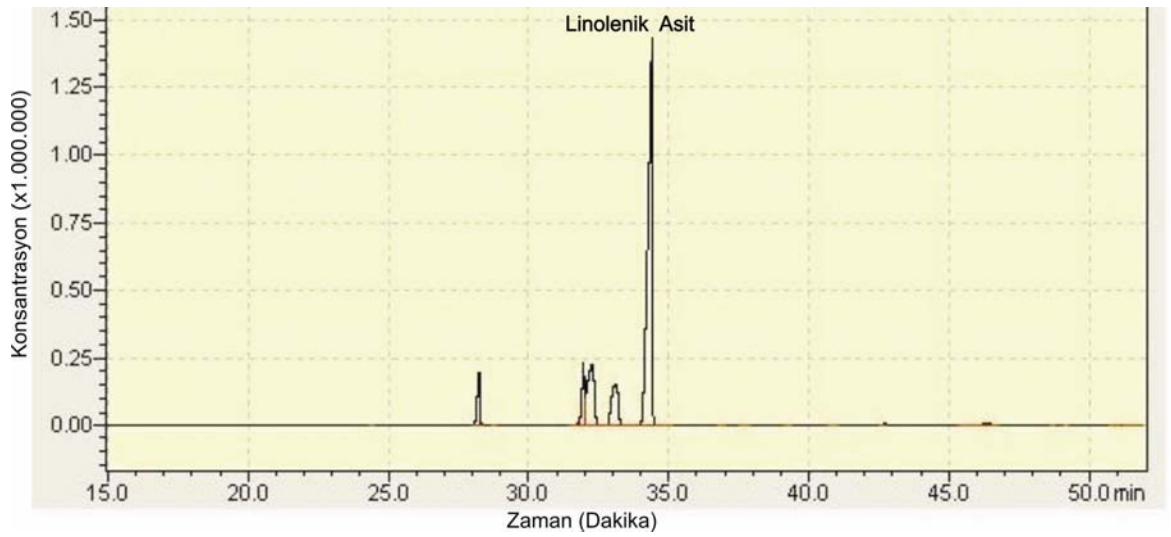
Şekil 8.24. 2007 yılı Maroc SM örneğinin (en düşük) linolenik yağ asidine ait GC-Kromatogramları



Şekil 8.25. 2007 yılı Avangard örneğinin (en yüksek) linolenik yağ asidine ait GC-Kromatogramları



Şekil 8.26. 2008 yılı P-Kulu örneğinin (en düşük) linolenik yağ asidine ait GC-Kromatogramları



Şekil 8.27. 2008 yılı P-Kulu örneğinin (en yüksek) linolenik yağ asidine ait GC-Kromatogramları

ÖZGEÇMİŞ

08.03.1976 yılında Konya’da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Konya’da tamamladım. 1993 yılında girdiğim S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nden 1997 yılında “Ziraat Mühendisi” olarak mezun oldum. 2003 yılında S.Ü Çumra Meslek Yüksekokulu’nda Öğretim Görevlisi olarak göreve başladım. 2001 yılında S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda başladığım Yüksek Lisans öğrenimimi 2004 yılında tamamladım. 2005 yılında S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Doktora öğrenimime başladım. Halen S.Ü Çumra Meslek Yüksekokulu’nda Öğretim Görevlisi olarak görevimi sürdürmekteyim.

Züleyha ENDES