



**ENTİSOL, İNCEPTİSOL, VERTİSOL ORDOSU
TOPRAKLARINDA YETİŞTİRİLEN FARKLI
AYÇİÇEĞİ TOHURLARININ VERİM VE
KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Ferruh Feza YILMAZ

**Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Danışman: Yard. Doç. Dr. Duygu BOYRAZ ERDEM
2017**

T.C.

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

**ENTİSOL, İNCEPTİSOL, VERTİSOL ORDOSU TOPRAKLARINDA
YETİŞTİRİLEN FARKLI AYÇİÇEĞİ TOHUMLARININ
VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Ferruh Feza YILMAZ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Yard. Doç. Dr. Duygu BOYRAZ ERDEM

TEKİRDAĞ-2017

Her hakkı saklıdır

Yard. Doç Dr. Duygu BOYRAZ ERDEM danışmanlığında, Ferruh Feza YILMAZ tarafından hazırlanan ‘‘Entisol, İnceptisol, Vertisol Ordosu Topraklarında Yetiştirilen Farklı Ayçiçeği Tohumlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi’’ isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. M. Turgut SAĞLAM

Üye : Prof. Dr. İsmet BAŞER

Üye : Prof. Dr. Gönül AYDIN

Üye : Prof. Dr. Erhan AKÇA

Üye : Yard. Doç. Dr. Duygu ERDEM BOYRAZ (Danışman)

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

Entisol, İnceptisol, Vertisol Ordosu Topraklarında Yetiştirilen Farklı Ayçiçeği Tohumlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Ferruh Feza YILMAZ

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Yard. Doç. Dr. Duygu BOYRAZ ERDEM

Bu araştırma, 2013, 2014 ve 2015 ayçiçeği yetiştirme sezonlarında Tekirdağ İli Marmara Ereğlisi İlçesi Yeniçiftlik Mahallesi lokasyonunda Trakya Bölgesinde ağırlıklı olarak yer alan Entisol, İnceptisol ve Vertisol Toprak Ordusu'nda sınıflandırılan tarım arazilerinde yürütülmüştür. Araştırmada LG 5580, P64 LL05, Maxtor ve Bosfora yağlık ayçiçeği hibrit tohum çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma; Bölünen Bölünmüş Parseller Düzenlemesinde göre ana parseller çeşitler (LG 5580, P64 LL05, Maxtor, Bosfora), alt parseller topraklar (Entisol, İnceptisol, Vertisol) olarak 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi, ham yağ oranı, rutubet oranı, oleik asit oranı, linoleik asit oranı, palmitik asit oranı, stearik asit oranı, linolenik asit oranı, diğer doymuş ve doymamış yağ asitlerinin oranı incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; çeşitlerin tohum verimleri 160 kg/da ile 255 kg/da, ham yağ oranları % 31,79 ile % 43,693 arasında değişmiştir. Yılların, toprakların ve çeşitlerin; bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi, ham yağ, oleik asit, linoleik asit, stearik asit ve palmitik asit oranları üzerine etkilerinin istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli, yılların; diğer doymamış yağ asitleri oranı üzerine etkisinin istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli, rutubet oranı ve diğer doymuş yağ asitleri oranı üzerine etkisinin istatistiki olarak 0,05 düzeyinde önemli, toprakların; rutubet oranı ve diğer doymuş yağ asitleri oranı üzerine etkisinin istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli, diğer doymamış yağ asitleri oranı üzerine etkisinin istatistiki olarak 0,05 düzeyinde önemli, çeşitlerin; diğer doymamış yağ asitleri oranı üzerine etkisinin istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli, rutubet oranı ve diğer doymuş yağ asitleri oranı üzerine etkisinin istatistiki olarak önemsiz, yılların, toprakların ve çeşitlerin linolenik asit oranı üzerine istatistiki olarak önemsiz etkilerinin olduğu araştırmada bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yağlık Ayçiçeği, Kalite, Tohum Verimi, Yağ Oranı, Toprak Sınıflandırması, Tekirdağ

2017, 156 sayfa

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

DETERMINATION OF EFFICIENCY AND QUALITY CHARACTERISTICS OF DIFFERENT SUNFLOWER SEEDS CULTIVATED IN ENTISOL, INCEPTISOL, VERTISOL ORDOS SOILS

Ferruh Feza YILMAZ

Namık Kemal University

Institute of Science

Department of Soil Sciences and Plant Nutrition

Consultant: Assist. Prof. Dr. Duygu BOYRAZ ERDEM

This research was carried out in 2013, 2014 and 2015 in sunflower seed cultivation seasons, most on agricultural lands classified in Entisol, Inceptisol and Vertisol Soil Ordos that are located in Trakya Region in Yeniceftlik Neighbourhood locality of Tekirdag MarmaraEreglisi. In the study, various hybrid seeds like LG 5580, P64 LL05, Maxtor and Bosfora sunflower seed used for oil production were used as materials. Research has been designed as The main parcel varieties (LG 5580, P64 LL05, Maxtor, Bosfora). Three replications have established with subparcelial soils (Entisol, Inceptisol, Vertisol) in the Split Split Parcel Arrangement. The ratio of plant size, diameter of table, seed yield, crude oil content, moisture content, oleic acid content, linoleic acid content, palmitic acid content, stearic acid content, other saturated and unsaturated fatty acids were investigated. Based on the results of the research, various seed yields ratios alternated between 160 kg to 225 kg and the crude oil's ration changed between 31,79 % to 43,693 %. The effects of years, soils and varieties plant height, seed weight, seed yield, crude oil, oleic acid, linoleic acid, stearic acid and palmitic acid ratios were statistically significant at 0.01 level and the effects of years on other unsaturated fatty acids ratio were statistically significant at 0.01 level; on humidity ratio and other saturated fatty acids ratio were statistically significant at 0.05 level, the effects of soils humidity ratio and other saturated fatty acids importance from statistical point of view is on 0.01 level. According to research findings, the effect of other unsaturated fatty acids are statistically important at 0.05; the effects of varieties the ratio on the proportion of fatty acids and other unsaturated fatty acids are statistically important at 0.01. During the ratio of humidity and other saturated fatty acids effects is statistically insignificant, the effects of years, soils, and varieties on linolenic acid ratio were found statistically insignificant in process of the research.

Keywords: Sunflower seed used for oil, Quality, Seed Production, Oil Ratio, Soil Taxonomy, Tekirdag

2017, 156 pages

TEŞEKKÜR

Vatan, Millet ve Meslek sevgisi ile her zaman doğru ve ahlaki adımlarla bizlere yürümei öğreten, şahsıma emekleri büyük olan merhum Hocam Prof. Dr. Cemil CANGİR'in geöte olsa emeklerini boşa ıkarmamanın gönül rahatlığını yaşıyor kendisini rahmet ve saygıyla anıyorum.

Tezimin tüm aşamalarında şahsıma her konuda rehberlik eden ve bende hakkı çok olan danışman hocam Yard. Doç. Dr. Duygu BOYRAZ ERDEM'e sonsuz teşekkür ediyorum ve şükranlarımı sunuyorum.

Araştırmamda bilgisinden her daim yararlandığım, bana kapısını her zaman açan ve vakit ayıran Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Prof Dr. İsmet BAŞER hocama, bilgi ve tecrübeleriyle bana her zaman destek olan Prof. Dr. Turgut SAĞLAM, Prof Dr. Tolga ERDEM, Prof. Dr. Fadul ÖNEMLİ ve Yard. Doç Dr. Nureddin ÖNER hocalarıma çok teşekkür ediyorum.

Araştırmamız için arazilerinin kullanımına izin veren, her türlü araç gereç ve girdi ihtiyacımızı karşılayan Ahmet KARAÇAY ve Ergün KIRÇAK büyüklerime, araştırmamın her aşamasında çalıştığım kurumun tüm olanaklarını kullanmama izin veren Trakya Birlik Entegre Tesisleri yöneticilerine, toprak ve yağ analizlerinin yapılmasında yardımcı olan Zir. Müh. Kevser ASLAN'a, Zir. Müh. Feray FİDAN'a, Kimyager Altuğ PİLASLI'ya, labaratuvar çalışanımız Hulisi UMURGAN'a ve yazım aşamasında emeği olan Volkan ERCAN'a teşekkür ediyorum.

Bu tezi hazırlamamda maddi, manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen eşim Zir. Müh. Gül YILMAZ, kızım Yaren YILMAZ, annem Ayşe YILMAZ, babam Fahrettin YILMAZ ve arkadaşım Kimya Müh. Ufuk NARLI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGE DİZİNİ	v
ŞEKİL DİZİNİ	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	25
3.1 Materyal.....	25
3.1.1 Araştırma Yeri.....	25
3.1.2 Araştırmada Kullanılan Ayçiçeği Çeşitlerinin Bazı Bitkisel Özellikleri.....	26
3.1.3 İklim Özellikleri.....	26
3.2 Yöntem.....	32
3.2.1 Arazi Çalışmalarında Kullanılan Yöntemler.....	32
3.2.2 Laboratuvar Çalışmalarında Kullanılan Yöntemler.....	33
3.3 İstatistiksel Analiz.....	34
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	35
4.1 Model Toprak Profillerinin Tanımlamaları ve Analiz Sonuçları.....	35
4.2 Toprakta Rutubet Oranı (%).....	53
4.3 Bazı Verim ve Kalite Sonuçları.....	56
4.3.1 Bitki Boyu (cm).....	56
4.3.2 Tabla Çapı (cm).....	62
4.3.3 Tohum Verimi (kg/da).....	68
4.3.4 Rutubet Oranı (%).....	74
4.3.5 Ham Yağ Oranı (%).....	80
4.3.6 Yağ Asit Bileşenleri.....	87
4.3.6.1 Oleik Asit (C18:1) Oranı (%).....	88
4.3.6.2 Linoleik Asit (C18:2) Oranı (%).....	95
4.3.6.3 Stearik Asit (C18:0) Oranı (%).....	100
4.3.6.4 Palmitik Asit (C16:0) Oranı (%).....	106
4.3.6.5 Linolenik Asit (C18:3) Oranı (%).....	112
4.3.6.6 Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) Oranı (%).....	117
4.3.6.7 Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) Oranı (%).....	122
4.3.7 Karakterler Arasındaki İkili İlişkiler.....	128
5.TARTIŞMA ve SONUÇ	134
6. KAYNAKLAR	139
7.ÖZGEÇMİŞ	156

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 1.1 : Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli İllerinde 2013, 2014 ve 2015 Üretim Yıllarına Ait Yağlık Ayçiçeği Ekim Alanı ve Tohum Üretim Miktarları.....	1
Çizelge 3.1 : Tekirdağ İli Uzun Yıllar İklim Değerleri.....	27
Çizelge 3.2 : Tekirdağ İli 2013 Yılı İklim Değerleri.....	29
Çizelge 3.3 : Tekirdağ İli 2014 Yılı İklim Değerleri.....	30
Çizelge 3.4 : Tekirdağ İli 2015 Yılı İklim Değerleri.....	31
Çizelge 4.1 : Entisol Ordosuna Ait Fiziksel ve Kimyasal Toprak Analiz Sonuçları.....	38
Çizelge 4.2 : Entisol Ordosuna Ait Toprakların Bitki Besin Elementleri Analiz Sonuçları.....	38
Çizelge 4.3 : İnceptisol Ordosuna Ait Fiziksel ve Kimyasal Toprak Analiz Sonuçları.....	43
Çizelge 4.4 : İnceptisol Ordosuna Ait Toprakların Bitki Besin Elementleri Analiz Sonuçları.....	43
Çizelge 4.5 : Vertisol Ordosuna Ait Fiziksel ve Kimyasal Toprak Analiz Sonuçları.....	50
Çizelge 4.6 : Vertisol Ordosuna Ait Toprakların Bitki Besin Elementleri Analiz Sonuçları.....	50
Çizelge 4.7 : Entisol Ordosu Topraklarının 2015 Yılı Ayçiçeği Yetiştirme Sezonu Boyunca Rutubet Miktarları (%).....	53
Çizelge 4.8 : İnceptisol Ordosu Topraklarının 2015 Yılı Ayçiçeği Yetiştirme Sezonu Boyunca Rutubet Miktarları (%).....	54
Çizelge 4.9 : Vertisol Ordosu Topraklarının 2015 Yılı Ayçiçeği Yetiştirme Sezonu Boyunca Rutubet Miktarları (%).....	54
Çizelge 4.10 : Bitki Boyuna Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	57
Çizelge 4.11 : Bitki Boyu Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Önemlilik Grupları ve Bitki Boyu Değerleri (cm).....	58
Çizelge 4.12 : Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Bitki Boyu Değerleri (cm).....	59
Çizelge 4.13 : Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Bitki Boyu Değerleri (cm).....	60
Çizelge 4.14 : Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Bitki Boyu Değerleri (cm).....	61
Çizelge 4.15 : Tabla Çapı Karakterine Ait Varyans Analizi.....	62
Çizelge 4.16 : Tabla Çapı Üzerine Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Önemlilik Grupları ve Tabla Çapı Değerleri (cm).....	63
Çizelge 4.17 : Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Tabla Çapı Değerleri (cm).....	64
Çizelge 4.18 : Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Tabla Çapı Değerleri (cm).....	65
Çizelge 4.19 : Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Tabla Çapı Değerleri (cm).....	66
Çizelge 4.20 : Tohum Verimine Ait Varyans Analizi.....	68
Çizelge 4.21 : Tohum Verimi Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Önemlilik Grupları ve Tohum Verimi Değerleri (kg/da).....	69
Çizelge 4.22 : Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Tohum Verimi Değerleri (kg/da).....	70
Çizelge 4.23 : Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Tohum Verimi Değerleri (kg/da).....	71
Çizelge 4.24 : Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Tohum Verimi Değerleri (kg/da).....	72
Çizelge 4.25 : Rutubet Oranına Ait Varyans Analizi.....	75
Çizelge 4.26 : Rutubet Oranı Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Önemlilik Grupları ile Rutubet Oranı Değerleri (%) ve Önemsiz Etkisi Belirlenen Çeşitlerin Rutubet Oranı Değerleri (%).....	76
Çizelge 4.27 : Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Rutubet Oranı Değerleri (%).....	77

Çizelge 4.28 : Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Rutubet Oranı Değerleri (%).....	78
Çizelge 4.29 : Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Rutubet Oranı Değerleri (%).....	79
Çizelge 4.30 : Ham Yağ Oranına Ait Varyans Analizi.....	81
Çizelge 4.31 : Ham Yağ Oranı Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Önemlilik Grupları ve Ham Yağ Oranı Değerleri (%).....	82
Çizelge 4.32 : Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Ham Yağ Oranı Değerleri (%).....	83
Çizelge 4.33 : Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Ham Yağ Oranı Değerleri (%).....	84
Çizelge 4.34 : Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Ham Yağ Oranı Değerleri (%).....	85
Çizelge 4.35 : Standart, Orta Oleik ve Yüksek Oleik Ayçiçeği Tohum Çeşitlerinin Yağlarının Yağ Asitleri Profili (%).....	87
Çizelge 4.36 : Oleik Asit Oranına Ait Varyans Analizi.....	89
Çizelge 4.37 : Oleik Asit Oranı Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Önemlilik Grupları ve Oleik Asit Oranı Değerleri (%).....	90
Çizelge 4.38 : Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Oleik Asit Oranı Değerleri (%).....	91
Çizelge 4.39 : Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Oleik Asit Oranı Değerleri (%).....	92
Çizelge 4.40 : Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Oleik Asit Oranı Değerleri (%).....	93
Çizelge 4.41 : Linoleik Asit Oranına Ait Varyans Analizi.....	95
Çizelge 4.42 : Linoleik Asit Oranı Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Önemlilik Grupları ve Linoleik Asit Oranı Değerleri (%).....	96
Çizelge 4.43 : Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Linoleik Asit Oranı Değerleri (%).....	97
Çizelge 4.44 : Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Linoleik Asit Oranı Değerleri (%).....	98
Çizelge 4.45 : Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Linoleik Asit Oranı Değerleri (%).....	99
Çizelge 4.46 : Stearik Asit Oranına Ait Varyans Analizi.....	101
Çizelge 4.47 : Stearik Asit Oranı Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Önemlilik Grupları ve Stearik Asit Oranı Değerleri (%).....	102
Çizelge 4.48 : Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Stearik Asit Oranı Değerleri (%).....	103
Çizelge 4.49 : Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Stearik Asit Oranı Değerleri (%).....	104
Çizelge 4.50 : Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Stearik Asit Oranı Değerleri (%).....	104
Çizelge 4.51 : Palmitik Asit Oranına Ait Varyans Analizi.....	106
Çizelge 4.52 : Palmitik Asit Oranı Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Önemlilik Grupları ve Palmitik Asit Oranı Değerleri (%).....	107
Çizelge 4.53 : Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Palmitik Asit Oranı Değerleri (%).....	108
Çizelge 4.54 : Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Palmitik Asit Oranı Değerleri (%).....	109
Çizelge 4.55 : Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Palmitik Asit Oranı Değerleri (%).....	110
Çizelge 4.56 : Linolenik Asit Oranına Ait Varyans Analizi.....	112
Çizelge 4.57 : Linolenik Asit Oranı Üzerine Önemsiz Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Linolenik Asit Oranı Değerleri (%).....	113
Çizelge 4.58 : Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Linolenik Asit Oranı Değerleri (%).....	114
Çizelge 4.59 : Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Linolenik Asit Oranı Değerleri (%).....	115
Çizelge 4.60 : Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Linolenik Asit Oranı Değerleri (%).....	116
Çizelge 4.61 : Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) Oranına Ait Varyans Analizi.....	117

Çizelge 4.62 : Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) Oranı Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşitlerin Önemlilik Grupları ile Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) Oranı Değerleri (%) ve Önemsiz Etkisi Belirlenen Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) Oranı Değerleri (%).....	118
Çizelge 4.63 : Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) Oranı Değerleri (%).....	119
Çizelge 4.64 : Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) Oranı Değerleri (%).....	120
Çizelge 4.65 : Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) Oranı Değerleri (%)	121
Çizelge 4.66 : Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) Oranına Ait Varyans Analizi.....	123
Çizelge 4.67 : Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) Oranı Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl ve Toprakların Önemlilik Grupları ile Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) Oranı Değerleri (%) ve Önemsiz Etkisi Belirlenen Çeşit, Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) Oranı Değerleri (%).124	124
Çizelge 4.68 : Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) Oranı Değerleri (%).....	125
Çizelge 4.69 : Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) Oranı Değerleri (%).....	126
Çizelge 4.70 : Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) Oranı Değerleri (%).....	127
Çizelge 4.71 : Karakterler Arasındaki İkili İlişkileri İnceleyen Analiz Tablosu	128
Çizelge 5.1 : Model Profillerin Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff,1998), FAO/UNESCO Toprak Sınıflama Sistemi (2015) ve Eski Sınıflama Sistemi (Thorp ve Smith, 1949)'ne Göre Değerlendirilmesi.....	134

ŞEKİL DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1 : Türkiye ve Çevresini Gösterir Google Earth Görüntüsü.....	25
Şekil 3.2 : Trakya ve Çevresini Gösterir Google Earth Görüntüsü.....	25
Şekil 3.3 : Yeniçiftlik Mahallesi ve Çevresini Gösterir Google Earth Görüntüsü.....	25
Şekil 4.1 : Entisol Ordosu Deneme Alanını ve Çevresini Gösterir Google Earth Görüntüsü..	35
Şekil 4.2 : 1 Nolu Entisol Ordosu Araştırma Profilinin Görünümü.....	36
Şekil 4.3 : Entisol Ordosunda Ayçiçeğinin Görünümü.....	39
Şekil 4.4 : İnceptisol Ordosu Deneme Alanını ve Çevresini Gösterir Google Earth Görüntüsü.....	40
Şekil 4.5 : 2 Nolu İnceptisol Ordosu Araştırma Profilinin Görünümü.....	41
Şekil 4.6 : İnceptisol Ordosunda Ayçiçeğinin Görünümü.....	44
Şekil 4.7 : Vertisol Ordosu Deneme Alanını ve Çevresini Gösterir Google Earth Görüntüsü.	45
Şekil 4.8 : 3 Nolu Vertisol Ordosu Araştırma Profilinin Görünümü.....	47
Şekil 4.9 : 3 Nolu Vertisol Ordosu Araştırma Profilinin Görünümü.....	49
Şekil 4.10 : Vertisol Ordosunda Ayçiçeğinin Görünümü.....	51
Şekil 4.11 : Vertisol Ordosu Genel Görünümü.....	52
Şekil 4.12 : Entisol Ordosu Topraklarının 2015 Yılı Rutubet Miktarları (%).....	53
Şekil 4.13 : İnceptisol Ordosu Topraklarının 2015 Yılı Rutubet Miktarları (%).....	54
Şekil 4.14 : Vertisol Ordosu Topraklarının 2015 Yılı Rutubet Miktarları (%).....	55
Şekil 4.15 : Yıl x Toprak İteraksiyonunun Bitki Boyu Değerleri (cm).....	59
Şekil 4.16 : Yıl x Çeşit İteraksiyonunun Bitki Boyu Değerleri (cm).....	60
Şekil 4.17 : Toprak x Çeşit İteraksiyonunun Bitki Boyu Değerleri (cm).....	61
Şekil 4.18 : Yıl x Toprak İteraksiyonunun Tabla Çapı Değerleri (cm).....	65
Şekil 4.19 : Yıl x Çeşit İteraksiyonunun Tabla Çapı Değerleri (cm).....	66
Şekil 4.20 : Toprak x Çeşit İteraksiyonunun Tabla Çapı Değerleri (cm).....	67
Şekil 4.21 : Yıl x Toprak İteraksiyonunun Tohum Verimi Değerleri (kg/da).....	71
Şekil 4.22 : Yıl x Çeşit İteraksiyonunun Tohum Verimi Değerleri (kg/da).....	72
Şekil 4.23 : Toprak x Çeşit İteraksiyonunun Tohum Verimi Değerleri (kg/da).....	73
Şekil 4.24 : Yıl x Toprak İteraksiyonunun Rutubet Oranı Değerleri (%).....	78
Şekil 4.25 : Yıl x Çeşit İteraksiyonunun Rutubet Oranı Değerleri (%).....	79
Şekil 4.26 : Toprak x Çeşit İteraksiyonunun Rutubet Oranı Değerleri (%).....	80
Şekil 4.27 : Yıl x Toprak İteraksiyonunun Ham Yağ Oranı Değerleri (%).....	84
Şekil 4.28 : Yıl x Çeşit İteraksiyonunun Ham Yağ Oranı Değerleri (%).....	85
Şekil 4.29 : Toprak x Çeşit İteraksiyonunun Ham Yağ Oranı Değerleri (%).....	86
Şekil 4.30 : Yıl x Toprak İteraksiyonunun Oleik Asit Oranı Değerleri (%).....	92
Şekil 4.31 : Yıl x Çeşit İteraksiyonunun Oleik Asit Oranı Değerleri (%).....	93
Şekil 4.32 : Toprak x Çeşit İteraksiyonunun Oleik Asit Oranı Değerleri (%).....	94
Şekil 4.33 : Yıl x Toprak İteraksiyonunun Linoleik Asit Oranı Değerleri (%).....	97
Şekil 4.34 : Yıl x Çeşit İteraksiyonunun Linoleik Asit Oranı Değerleri (%).....	98
Şekil 4.35 : Toprak x Çeşit İteraksiyonunun Linoleik Asit Oranı Değerleri (%).....	99
Şekil 4.36 : Yıl x Toprak İteraksiyonunun Stearik Asit Oranı Değerleri (%).....	103
Şekil 4.37 : Yıl x Çeşit İteraksiyonunun Stearik Asit Oranı Değerleri (%).....	104
Şekil 4.38 : Toprak x Çeşit İteraksiyonunun Stearik Asit Oranı Değerleri (%).....	105
Şekil 4.39 : Yıl x Toprak İteraksiyonunun Palmitik Asit Oranı Değerleri (%).....	109
Şekil 4.40 : Yıl x Çeşit İteraksiyonunun Palmitik Asit Oranı Değerleri (%).....	110
Şekil 4.41 : Toprak x Çeşit İteraksiyonunun Palmitik Asit Oranı Değerleri (%).....	111
Şekil 4.42 : Yıl x Toprak İteraksiyonunun Linolenik Asit Oranı Değerleri (%).....	114

Şekil 4.43 : Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Linolenik Asit Oranı Değerleri (%).....	115
Şekil 4.44 : Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Linolenik Asit Oranı Değerleri (%).....	116
Şekil 4.45 : Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Diğer Doymamış Yağ Asitleri Oranı Değerleri (%).....	120
Şekil 4.46 : Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Diğer Doymamış Yağ Asitleri Oranı Değerleri...	121
Şekil 4.47 : Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Diğer Doymamış Yağ Asitleri Oranı Değerleri	122
Şekil 4.48 : Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Diğer Doymuş Yağ Asitleri Oranı Değerleri...	125
Şekil 4.49 : Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Diğer Doymuş Yağ Asitleri Oranı Değerleri.....	126
Şekil 4.50 : Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Diğer Doymuş Yağ Asitleri Oranı Değerleri.	127



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
°C	: Santigrat Derece
Ca	: Kalsiyum
CaCl ₂	: Kalsiyum Klorür
cm	: Santimetre
DTPA	: Dietilen Triamin Pentaasetik Asit
FAO	: Food And Agricultural Organization
gr	: Gram
HCl	: Hidroklorik Asit
hpa	: Hektopascal
ICP	: Inductively Coupled Plasma
K	: Potasyum
kg	: Kilogram
kg/da	: Kilogram/Dekar
KO	: Kareler Ortalaması
KT	: Kareler Toplamı
LSD	: Least Significant Difference
M	: Molarite
Mg	: Magnezyum
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
ms/cm	: Milisiemens/Santimetre
m/sec	: Metre/Saniye
N	: Normalite
NMR	: Nuclear Magnetic Resonance
P ₂ O ₅	: Fosfor Pentoksit
ppm	: Parts Per Million
sa	: Saat
SD	: Serbestlik Derecesi
TEA	: Trietanol Amin
TÜMAS	: Türkiye Meteorolojik Veri Arşiv ve Yönetim Sistemi
UNESCO	: United Nations Educational Scientific and Cultural Organization
%	: Yüzde

1.GİRİŞ

Ayçiçeği, dünyada ve ülkemizde önemli yağ bitkileri arasındadır. Ayçiçeği üretimi ülkemiz ve bölgemiz için stratejik öneme sahip bir üründür. Türkiye’de 2013 yılında 3.299.967 ton, 2014 yılında 3.508.640 ton, 2015 yılında 3.442.098 milyon ton toplam üretimi olan yağlı tohumlar arasında sırasıyla en fazla ayçiçeği, pamuk, soya, kolza ve aspir üretimi gerçekleşmiştir (Anonim 2016a). ABD Tarım Bakanlığı verilerine göre, Dünya’da 2013 yılında 504 milyon ton, 2014 yılında 537,3 milyon ton, 2015 yılında 521,22 milyon ton toplam yağlı tohum üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu üretim miktarları en fazla soya, kolza, pamuk, ayçiçeği, palm çekirdeği ve diğer yağlı tohumlu bitkilerden sağlanmıştır (Anonymous 2017). Ülkemizin hemen her bölgesinde ayçiçeği tarımı yapılmasına rağmen, ekiliş alanlarının önemli bir kısmı Trakya Bölgesi’nde yer almaktadır. Türkiye toplam ayçiçeği ekim alanlarının son 10 yılda ortalama % 55’i Tekirdağ, Edirne, Kırklareli illerinde bulunurken; söz konusu illerin son 10 yılın ortalaması üretimleri toplamı, ülke üretiminin % 52,5’i olan 600.000 tonu oluşturmaktadır (Anonim 2016a).

Türkiye, Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illerinde 2013, 2014 ve 2015 üretim yıllarına ait yağlık ayçiçeği ekim alanı ve tohum üretimi miktarları Çizelge 1.1’de verilmiştir (Anonim 2016a).

Çizelge: 1.1. Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli İllerinde 2013, 2014 ve 2015 Üretim Yıllarına Ait Yağlık Ayçiçeği Ekim Alanı ve Tohum Üretimi Miktarları

YIL	ÜLKE- İL	Ekilen Alan (da)	Üretim (ton)
2015	Türkiye	5.689.950	1.500.000
	Tekirdağ	1.284.677	267.012
	Edirne	984.061	226.573
	Kırklareli	733.520	188.998
2014	Türkiye	5.524.651	1.480.000
	Tekirdağ	1.132.689	260.753
	Edirne	903.930	258.568
	Kırklareli	641.145	165.206
2013	Türkiye	5.202.600	1.380.000
	Tekirdağ	925.469	211.671
	Edirne	775.385	175.857
	Kırklareli	593.194	146.682

Türkiye’de kişi başına bitkisel yağ tüketimi yıllara göre değişkenlik gösterse de artış eğilimindedir. Türkiye’de 20 kg/yıl olan kişi başına tüketim miktarı dünya ortalaması olan 15 kg/yıl tüketim miktarından fazla olmasına rağmen gelişmiş ülkelerdeki tüketim miktarı olan 30- 40 kg/yıl tüketim miktarı dikkate alındığında yeterli bir tüketim düzeyine ulaşamadığı anlaşılmaktadır (Büyüksahin 2014). Türkiye’de kişi başına tüketilen yıllık bitkisel yağlar içerisinde, ayçiçeğinin payı % 26,8, pamuğun % 16,6, soyanın % 15,4, mısırın % 10,8, zeytinin % 2,3’dür (Top ve İlkay 2012).

Dünya’da bitkisel ham yağ üretimi 2013 yılında 171.82 milyon ton, 2014 yılında 177.26 milyon ton ve 2015 yılında 176.82 milyon ton olarak gerçekleşmiş olup en fazla palmiye yağı, soya, kolza, ayçiçeği ve pamuk ürünlerinden elde edilmiştir (Anonymous 2017).

Farklı kullanım alanları da dikkate alındığında yeterli beslenme koşuluyla ülkemizin toplam yağ gereksinimi 1.200-1.500 bin ton arasında görülmektedir. Ancak ayçiçeğinde ve diğer yağ bitkilerinde yetersiz üretim nedeniyle, yıldan yıla artış gösteren bitkisel yağ açığımız artmaktadır. Yerli bitkisel ham yağ üretim miktarı 2013 yılında 815.000 ton, 2014 yılında 755.000 ton ve 2015 yılında 730.000 ton’dur (Anonim 2015). Ülkemizde ayçiçek yağı üretimi 2013 yılında 691.000 ton, 2014 yılında 792.000 ton, 2015 yılında 650.000 ton olmuştur (Anonim 2016c). Ülkemizde, yağlı tohum üretiminin yetersiz oluşu, ham yağ üretimini de yetersiz kılmaktadır. Üretilen ham yağ, iç tüketimdeki gereksinimleri karşılayamadığından, her yıl yurt dışından binlerce ton yağlı tohum ile birlikte ham yağ da ithal edilmektedir. Yağ açığımızın kapatılması için yapılan yağlı tohum ve ham yağ ithalatına petrol ürünlerinden sonra en fazla döviz ödenmektedir. Ekonomi Bakanlığı Müsteşarlığının son verilerine göre (Şenel 2014), yağlı tohum, ham yağ ve küspe ithalatına ödenen meblağ 4 milyar doları aşmaktadır.

Ayçiçeği üretiminin artırılmasıyla ülkemizde ortaya çıkan ham yağ açığının kapatılmasına, ithalat yoluyla döviz kaybının önlenmesine, mamul yağ ihraç ederek ülkemize döviz kazandırılmasına ve Türk çiftçisinin gelir seviyesinin yükseltilmesine de katkıda bulunulabilir (Arıoğlu 1999).

Ayçiçeğinin ülkemizde en fazla ekim alanına ve üretimine sahip yağ bitkisi oluşu ve halkın genelde bitkisel yağ olarak ayçiçeği yağını tercih etmesi ayçiçeğinin önemini daha da arttırmaktadır. Bu nedenle üretimin arttırılabilmesi için, birim alan veriminin ve tohumdaki yağ oranının yükseltilmesi hedeflenmelidir. Ayçiçeği ekim alanlarının artması, çiftçilerin yüksek verim ve kalitede ürün yetiştirmesi ülke ve bölge ekonomisine direk katkı sağlayacaktır. Ülkemiz koşullarında yeterli miktarda yağlı tohum bitkilerinin yetiştirilmesi

halinde ham yağ ve küspe ihtiyacımız yerli üretimle karşılanacağı için önemli miktarda döviz tasarrufu sağlanabilecektir.

Ayçiçeği tarımında verimin artırılması için, kaliteli tohum kullanımından, modern yetiştirme tekniklerinin uygulanmasına kadar, her türlü önlemin alınması gerekmektedir. Verimliliğin ve ürün kalitesinin artırılması suretiyle, yurt içinde ayçiçeği fiyatlarının dünya piyasalarındaki fiyatlar civarında oluşması, üretimin önünü açacak önemli bir başarı olacaktır.

Hızla artan dünya nüfusunun yeterli ve dengeli bir düzeyde beslenebilmesi ancak tarımda verimliliğin önemli ölçüde artırılması ile mümkündür. Bu amaçla, günümüzde tarım alanında başta ıslah çalışmaları olmak üzere çok çeşitli agronomik çalışmalar yapılmakta ve elde edilen sonuçlarla tarımda verimliliğe katkılar sağlanmaktadır.

Islah çalışmaları sayesinde kaliteli ve yüksek verimli hibrit çeşitlerin geliştirilmesi ve kullanımının yaygınlaştırılması verimi artırma yolunda önemli bir adımdır. Ancak yüksek verim için, verim özelliklerini ve çevre koşullarındaki performanslarını test ederek her çeşit için uygun toprak, iklim ve yetiştirme tekniklerini belirlemek gereklidir.

Ülkemizde ve bölgemizde Toprak Etüt ve Haritalama çalışmalarının yapılması ile elde edilecek Ayrıntılı Toprak Haritaları'ndan yararlanarak; arazi kullanım planlarının, sulama ve drenaj planlarının, arazi toplulaştırma çalışmalarının ve tarımsal üretim planlamasının yapılması sağlanacaktır.

Bu araştırmada; denemenin kurulduğu araziler genetiksel horizon esasına göre örneklenip, analizleri yapılmış ve toprakların alt grup bazında (Soil Survey Staff 2014)'a göre sınıflandırılmaları yapılmıştır. Sınıflandırılması yapılan topraklarda çeşitli ayçiçeği tohumları denenmiş ve tohumların toprak özellikleriyle uyumu, farklı tohum çeşitlerinin aynı toprak ordosunda bazı kalite parametreleri açısından ayrıcalık yaratıp yaratmayacağı ortaya konmaya çalışılmıştır.

Bu araştırmada amaç; toprak sınıflandırması yapılan arazilerde farklı yağlık ayçiçeği tohumlarını yetiştirerek verim ve kalite özelliklerini istatistiksel olarak karşılaştırmak ve araştırmada kullanılan yağlık ayçiçeği tohumlarının hangi toprak ordosunda daha ekonomik olduğunu ortaya koymaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Erzurum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Araştırma Enstitüsü deneme alanında Kara (1984) 1981 ve 1982 yıllarında yerli ve yabancı 23 ayçiçeği çeşiti içerisinde ekolojik koşullara en iyi adapte olabilen, tane verimi ve yağ oranı yüksek olan çeşitleri belirlemek için yaptığı çalışmada, iki yıllık verilerin ortalama değerlerine göre ayçiçeği çeşitlerinin bitki boyunun 128,50- 176,10 cm, tabla çapının 17,00- 19,00 cm, tohum veriminin 168,50- 242,60 kg/da, yağ oranının % 31,30- 50,50 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Nagao ve Yamazaki (1984) Japonya'nın Akita, Fukushima ve Saga tarımsal deney istasyonlarında 1982 yılında 3 farklı lokasyonda 2 farklı ekim zamanında yetiştirilen Tainan No:1 ayçiçeği çeşitine olgunlaşma sırasında sıcaklığın yağ asit kompozisyonuna etkisini araştırmışlardır. Akita lokasyonunda oleik asit miktarının % 15,20- 62,20; linoleik asit miktarının % 28,60- 74,20; Fukushima lokasyonunda oleik asit miktarının % 19,20- 41,80; linoleik asit miktarının % 49,10- 69,80; Saga lokasyonunda oleik asit miktarının % 11,30- 67,90; linoleik asit miktarının % 21,70- 76,70 arasında değiştiğini ve sonuç olarak sıcaklığın oleik ve linoleik asit miktarını önemli ölçüde etkilediğini bildirmişlerdir.

Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde Atakişi (1985)'nin yaptığı çalışmaya göre 14 ayçiçeği çeşitinde bitki boyunun 110,00– 160,00 cm, tabla çapının 18,00– 29,00 cm arasında çevre koşullarının etkisi ile değiştiği, yağ oranının % 27,40– 49,00 arasında olduğu ve ayçiçeğinde ham yağ oranının dış koşullara bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir.

Güney Afrika Potchefstroom kentinde FAO/UNESCO Toprak Sınıflama Sistemine göre Calcisols toprak grubunda 1983 yılında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen 3 ayçiçeği çeşitinde tohum veriminin 58,60- 183,40 kg/da; oleik asit miktarının % 13,30- 35,00; linoleik asit miktarının % 54,20- 74,10 arasında değiştiği, yapılan varyans analiz sonuçlarına göre ekim zamanları ve çeşitler arasında tohum verimi, oleik asit miktarı ve linoleik asit miktarı bakımından oluşan farklılıkların $P < 0,05$ düzeyinde önemli olduğunu De Vos ve ark. (1985) tarafından bildirilmiştir.

Erzurum koşullarında Oral ve Kara (1989) 1984, 1985 ve 1987 yıllarında 7 farklı ayçiçeği çeşiti ile yaptıkları araştırmada bitki boyunun 114,20– 163,70 cm, tabla çapının 21,30– 23,20 cm, tane veriminin 267,00– 340,00 kg/da, yağ oranının % 43,10– 48,00 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Gider (1990) Tekirdağ ve Edirne’de 4 farklı ayçiçeği çeşitinde verim ve verim unsurları üzerine yaptığı araştırmada Tekirdağ’da tane veriminin 161,90- 277,70 kg/da, bitki boyunun 133,90- 145,50 cm, tabla çapının 17,50- 23,60 cm, yağ oranının % 38,80- 42,50; Edirne’de tane veriminin 221,20- 308,70 kg/da, bitki boyunun 120,10- 138,10 cm, tabla çapının 21,00- 24,00 cm, yağ oranının % 39,20- 42,70 arasında değiştiğini, bitki boyu ve yağ oranı ile tane verimi arasında olumlu, önemsiz bir ilişki, tabla çapı ile tane verimi arasında olumlu ve önemli ilişki olduğunu bildirmiştir.

Erzurum ekolojik şartlarında 9 ayçiçeği çeşitinde yürütülen çalışmada, bitki boyunun 124,50- 150,40 cm, tabla çapının 20,30- 25,10 cm, tohum veriminin 193,90- 260,30 kg/da, yağ oranının % 35,10- 43,10 arasında değiştiği Kara (1991) tarafından bulunmuştur.

Tekirdağ koşullarında 4 ayçiçeği çeşitinde Sağlam (1991) yaptığı araştırmada, tohum veriminin 177,00- 207,00 kg/da, bitki boyunun 115,00- 142,00 cm, tabla çapının 15,21- 18,44 cm, yağ oranının % 36,78- 40,22 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Alpaslan (1993) Trakya Bölgesinde yaygın olarak üretimi yapılan 11 ayçiçeği çeşitinin verim, nem, yağ oranı ve yağ asitleri kompozisyon özelliklerini 1991 ve 1992 yıllarında araştırmıştır. Ayçiçeği tohumlarının ortalama verimlerini 1991 yılında 145,00- 285,00 kg/da, 1992 yılında 237,00- 294,00 kg/da; nem değerlerini 1991 yılında % 6,30- 6,90; 1992 yılında % 6,20- 6,90; yağ oranlarını 1991 yılında % 41,30- 48,00; 1992 yılında % 40,30- 48,00 olarak tespit etmiştir. Yağ asit kompozisyonunun araştırılması sonucunda 1991 yılı üretiminde palmitik asit içeriği % 4,31- 6,87; stearik asit içeriği % 4,20- 6,89; oleik asit içeriği % 14,75- 31,81; linoleik asit içeriği % 44,44- 74,50 arasında, 1992 yılı üretiminde palmitik asit içeriği % 4,73- 8,25; stearik asit içeriği % 2,30- 5,49; oleik asit içeriği % 32,91- 40,08; linoleik asit içeriği % 49,73- 55,72 arasında bulunmuştur. Yağ asit bileşenleri arasındaki farklılığa tohumun olgunlaşma sırasında aldığı fazla sıcaklık sebep olarak gösterilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler, yıllar ve çeşit x yıllar interaksiyonu arasında tohum verimi ve linoleik asit değerleri bakımından, çeşitler ve yıllar arasında yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P < 0,05$ düzeyinde önemli olduğunu; çeşitler, yıllar ve çeşit x yıllar interaksiyonu arasında nem oranları, çeşit x yıllar interaksiyonu arasında yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların önemsiz olduğunu bildirmiştir.

Erzurum ekolojik şartlarında 13 çerezlik ayçiçeği ekotipinin adaptasyonunun ve bazı önemli tarımsal özelliklerinin belirlendiği araştırmada bitki boyunun 196,70- 250,00 cm, tabla çapının 18,20- 22,20 cm, tohum veriminin 218,40- 354,90 kg/da arasında olduğunu Özgödek (1993) bildirmiştir.

İki çeşit ayçiçeği tohumundan elde edilen yağların yağ asit bileşenlerini inceleyen Bayrak ve Bayraktar (1995) birinci çeşitte palmitik asit miktarını % 7,52; stearik asit miktarını % 5,44; oleik asit miktarını % 41,99; linoleik asit miktarını % 44,73; ikinci çeşitte palmitik asit miktarını % 7,16; stearik asit miktarını % 7,48; oleik asit miktarını % 43,38; linoleik asit miktarını % 40,25 olarak bulmuştur.

Yenice (1995) Ekiz 1 çeşitinin bitki boyunu 128,70- 135,00 cm, tabla çapını 14,64- 16,29 cm, tohum verimini 171,00- 179,00 kg/da, yağ oranını % 39,13- 40,54; V 8931 çeşitinin bitki boyunu 97,60- 132,09 cm, tabla çapını 11,31- 15,32 cm, tohum verimini 84,00- 152,70 kg/da, yağ oranını % 39,09- 42,73 bulduğunu bildirmiştir.

Denis ve ark. (1996) Fransa'nın Clermont Ferrand ve Cognat Lyonne şehirlerinde 1992 yılında 36 ayçiçeği çeşitinde 2 bölgede ortalama yağ oranının % 46,80- % 55,50 arasında değiştiğini, Clermont Ferrand şehrinde tüm çeşitlerin yağ oranı ortalamasının % 48,4; Cognat Lyonne şehrinde tüm çeşitlerin yağ oranı ortalamasının % 53,5 olduğunu; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler ve bölgeler arasında yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P < 0,01$ düzeyinde önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlasında 1995 yılında 11 ayçiçeği çeşidinde Kılıç (1996) tarafından yapılan araştırmada tane verimlerinin 288,00- 348,00 kg/da, yağ oranlarının % 36,54- 45,37 arasında değiştiği saptanmıştır.

Şanlıurfa ve Kahramanmaraş çevre koşullarında Yılmaz ve Bayraktar (1996) tarafından yapılan 12 ayçiçeği çeşitinin adaptasyon çalışmasında; birinci bölgede en yüksek tohum verimi Ekiz çeşitinden 282,00 kg/da, en yüksek yağ oranı Dekalb TR3628 çeşitinden % 52,2; ikinci bölgede en yüksek tohum verimi Edirne 87 çeşitinden 223,60 kg/da, en yüksek yağ oranı Basegene ST117 çeşitinden % 51,20 olduğu bildirilmiştir.

Diyarbakır ekolojik şartlarında 1995- 1996 yıllarında farklı ayçiçeği çeşitlerinin verim öğelerinin araştırıldığı çalışmada bitki boyu ve tabla çapı ile verim arasında olumlu, yağ oranı ile verim arasında olumsuz ilişki olduğunu Akkaya (1997) belirlemiştir.

1994 ve 1995 yıllarında Harran Ovası koşullarında Gür ve ark. (1997)'nin 11 ayçiçeği çeşiti üzerinde yaptıkları çalışmada; bitki boyları 115,60- 141,50 cm, tabla çapları 18,40- 21,12 cm, tane verimleri 291,60- 350,50 kg/da, yağ oranları % 36,51- 45,32 arasında değişmiştir.

Miralles ve ark. (1997) İspanya'nın Albacete şehrinde Calcixerollic Petrocalcic Xerochrept toprak ordosunda 5 farklı ayçiçeği hibrit çeşitinde 1987 yılında tohum verimini 165,00- 250,00 kg/da, yağ oranını % 48,30- 50,10; 1989 yılında tohum verimini 170,00- 205,00 kg/da, yağ oranını % 40,50- 43,00 arasında bulduklarını; yapılan varyans analiz

sonuçlarına göre çeşitler arasında tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların 1987 yılında $P<0,01$; 1989 yılında $P<0,05$ düzeyinde önemli, yağ oranı bakımından çeşitler arasında oluşan farklılıkların 1987 ve 1989 yıllarında önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Tekirdağ ve Keşan'da 1997 ve 1998 yıllarında Önemli (1997) Sunbred 282 ve Pioneer 6482 ticari ayçiçeği çeşitinin ortalama tane veriminin 350,00 kg/da, tabla çapının 28,00- 30,00 cm arasında değiştiğini, tabla çapı ile tane verimi arasında olumlu ilişki ve bu karakterin verim üzerine doğrudan olumlu etkisinin bulunmasına karşılık; bu karakterinde belirli bir noktadan sonra artışının boş tane oranı üzerinden verimi olumsuz yönde etkilediğini bildirmiştir.

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde 1992- 1995 yıllarında Baydar ve Turgut (1999) tarafından yürütülen çalışmada Perodovik ayçiçeği çeşitinde linoleik asit miktarının % 58,83; oleik asit miktarının % 29,99; palmitik asit miktarının % 8,86 ve stearik asit miktarının % 1,86 bulunduğu bildirilmiştir.

Erzurum koşullarında 10 farklı ayçiçeği çeşiti ile Özer (1999)'in yürüttüğü çalışmada bitki boylarının 138,40- 179,40 cm, tabla çaplarının 21,00- 25,60 cm, tane verimlerinin 143,10- 271,90 kg/da ve yağ oranlarının % 35,10- 43,90 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Van koşullarında Arslan ve ark (2000)'nin 7 farklı ayçiçeği çeşitinde verim ve verim özelliklerini inceledikleri çalışmada bitki boyunun 127,00– 160,00 cm, tohum veriminin 76,00– 115,00 kg/da ve yağ oranının % 33,00– 45,00 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Erdem (2000) 1998 ve 1999 yıllarında Tekirdağ şartlarında ayçiçeği bitkisinin toplam büyüme mevsimi ile bireysel büyüme periyotlarından; erken vejetatif gelişme, geç vejetatif gelişme, toplam vejetatif gelişme, çiçeklenme ve dane oluşumu periyotlarında su ihtiyacının % 0, % 25, % 50, % 75 ve % 100'ün karşılandığı durumlarda verim ve verim öğelerini araştırdığı çalışmasında bitki boyunun 159,20- 193,02 cm, tabla çapının 19,41- 26,34 cm, tohum veriminin 254,41- 521,46 kg/da, yağ oranının % 39,93- 49,40 arasında olduğunu; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre 1998 yılında deneme konuları arasında tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların $P<0,01$ düzeyinde önemli, bitki boyu, tabla çapı ve yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların önemsiz, 1999 yılında bitki boyu, tabla çapı ve tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların $P<0,01$ düzeyinde önemli, yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların önemsiz olduğunu bildirmiştir.

Nel ve Loubser (2000) Güney Afrika'nın Heilbron, Potchefstroom ve Viljoenskroon bölgelerinde 1996- 1997 ve 1997- 1998 üretim sezonlarında 5 hibrit ayçiçeği çeşitinin tohum verimlerini araştırmıştır. 1996- 1997 üretim sezonunda en düşük tohum verimini Viljoenskroon bölgesinde yetiştirilen CRN 1445 çeşitinde 152,80 kg/da, en yüksek tohum

verimini Heilbron bölgesinde yetiştirilen Hysun 33 çeşitinde 359,60 kg/da; 1997- 1998 üretim sezonunda ise en düşük tohum verimini Viljoenskroon bölgesinde yetiştirilen PAN 7392 çeşitinde 143,30 kg/da, en yüksek tohum verimini Potchefstroom bölgesinde yetiştirilen Hysun 33 çeşitinde 356,40 kg/da olduğunu; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler ve lokasyonlar arasında tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların $P<0,01$; çeşitler x lokasyon interaksiyonunun ise $P<0,05$ düzeyinde önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Pakistan'da 5 farklı bölgede PARC-92E hibrit ayçiçeği çeşitinde Ahmed (2001) yaptığı çalışmada yağ oranının % 32,53- 41,95 arasında değiştiği; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre de bölgeler arasında yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,05$ düzeyinde önemli olduğu bildirilmiştir.

Angadi (2001) Kanada'nın Manitoba Eyaleti Winnipeg şehrinde Entisol, Carman ve Morden şehirlerinde Mollisol toprak ordolarında 1993, 1994 ve 1995 yıllarında 3 bitki boyu yükseklik sınıfına giren toplam 6 farklı ayçiçeği çeşitinin performanslarını araştırdıkları çalışmada bitki boyunun 73,10- 144,20 cm, tohum veriminin 119,70- 464,90 kg/da arasında değiştiğini, yapılan varyans analiz sonuçlarına göre tüm bölgelerde çeşitler arasında bitki boyu ve tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların $P<0,05$ düzeyinde önemli olduğunu bildirmiştir.

GAP Koruklu Tarımsal Araştırma istasyonunda Baytekin ve ark. (2001) tarafından 1997- 2000 yıllarında yürütülen çalışmada ayçiçeğinde tohum veriminin birinci yıl 228,25- 236,75 kg/da, ikinci yıl 232,25- 263,25 kg/da, üçüncü yıl 252,50- 290,50 kg/da ve ortalama 238,83- 261,33 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir.

Diyarbakır kuru koşullarında 1999- 2000 yıllarında Karaaslan (2001) tarafından yapılan araştırmada 26 ayçiçeği çeşitinde iki yıllık ortalama bitki boyunun 91,10- 155,00 cm, tabla çapının 13,70- 17,30 cm, tohum veriminin 45,00- 188,10 kg/da, yağ oranının ise % 38,20- 47,00 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Tekirdağ ve Edirne'de 1997 ve 1998 yıllarında Önemli (2001) tarafından yürütülen çalışmada ayçiçeğinde tohum verimi ile bazı önemli verim unsurları arasındaki ikili ve çoklu ilişkiler incelenmiş bitki boyu ve tabla çapı ile tane verimi arasında olumlu ilişkiler olduğu bildirilmiştir.

Bursa İli Uludağ Üniversitesi tarımsal araştırma ve uygulama merkezinde 1994- 1997 yılları arasında ayçiçeği çeşitlerinin verim ve bazı verim öğeleri üzerine yapılan araştırmanın üç yıllık verilerine göre tane verimi ile bitki boyu ($r:+0,589^{**}$), tabla çapı ($r:+0,698^{**}$), pozitif olarak 0,01 düzeyinde yüksek derecede ilişkili, üç yıllık ortalamaya göre, bitki boyu ile tabla çapı arasında 0,05 düzeyinde nispeten önemli ve pozitif bir korelasyon ($r:+0,359^{*}$)

bulunmasına karşın, bu ilişkinin yıllar arasında farklılık gösterdiği, üç yıllık ortalamalara göre, tabla çapı ile bitki boyu ve tohum verimi arasındaki korelasyon katsayılarının az veya çok oranda yıllar üzerinden değişim gösterdiği Göksoy ve ark. (2002) tarafından bildirilmiştir.

Bursa kurak koşullarında 2000, 2001 ve 2002 yıllarında 13 ayçiçeği çeşitinin verim yeteneklerinin karşılaştırılması ve uygun çeşitlerin belirlenmesi amacıyla Akkaya ve ark. (2003) tarafından yapılan araştırmada, ortalama bitki boyu 127,90- 155,20 cm, tabla çapı 12,90- 15,60 cm, tane verimi 149,00- 228,70 kg/da arasında bulunmuştur. Araştırmacılar en yüksek tane verimlerinin Sanbro çeşitinden 228,70 kg/da elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bursa İli koşullarında 1999, 2000 ve 2001 yıllarında 13 hibrit ayçiçeği çeşiti ile Göksoy ve Turan (2003) tarafından yürütülen çalışmada; üç yıllık ortalamalarda tane verimi ile bitki boyu 0,05 düzeyinde ($r:+0.348^*$), tabla çapı 0,01 düzeyinde ($r:+0.376^{**}$) pozitif yönde ve önemli doğrusal ilişki göstermiştir. Yıllar ayrı ayrı incelendiğinde ise, tane verimi ile bitki boyu, arasındaki ilişki sadece 2000 yılında pozitif yönde ve 0,01 düzeyinde önemli ($r:+0.528^{**}$) çıkmıştır. Tane verimi ile tabla çapı arasındaki korelasyonda üç yıllık ortalamalara benzer şekilde teksel yıllarda da pozitif yönde ve önemli bulunmuştur. Araştırmada üç yıllık ortalama sonuçlara göre, bitki boyu ile tabla çapı ($r:+0.527^{**}$) arasında pozitif yönde ve 0,01 düzeyinde önemli korelasyonlar bulunmuştur. Bitki boyu ile tabla çapı arasındaki pozitif ve önemli ilişki, teksel yıllarda da istikrarlı bir şekilde önemlilik göstermiştir. Önemli bir verim unsuru olan tabla çapının tablada tane sayısı üzerinden tane verimine dolaylı yönde etkide bulunduğu ancak, bu etkinin yıllar üzerinden istikrarlı olmadığı belirtilmiştir.

Diyarbakır kuru koşullarına uygun ayçiçeği çeşitlerini belirlemek amacıyla Karaaslan ve Söğüt (2003) 2002 yılında yaptıkları çalışmada, 12 ayçiçeği çeşitinde bitki boyunu 98,80- 125,36 cm, tabla çapını 8,43- 11,20 cm, tane verimini 76,20- 135,00 kg/da, yağ oranını % 38,00- 41,00 arasında bulmuştur. Tarsan 1018 çeşitinin 135,00 kg/da verim ile en yüksek değere sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli İllerindeki 3 farklı lokasyonda 2000 ve 2001 yıllarında 25 melez ayçiçeği çeşitinde yapılan araştırmada; ayçiçeğinde tane verimine bitki boyu ve yağ oranı gibi verim öğelerinin tümünde pozitif yönde ve önemli bir ilişkinin mevcut olduğunu tespit eden Kaya ve Atakişi (2003); tane verimine direkt ve diğer verim öğeleri üzerinden en fazla dolaylı etkinin bitki boyu tarafından yapıldığını; hesaplanan korelasyon katsayılarında tane verimi ile yağ oranı ($r:0.127^{**}$), tabla çapı ($r:0.674^{**}$), ve bitki boyu ($r:0.798^{**}$) arasında, tabla çapı ile bitki boyu ($r:0.584^{**}$), arasında pozitif ve istatistiki açıdan $P<0,01$

düzeyinde önemli bir ilişki olduğunu, yağ oranıyla bitki boyu ($r:0.080$) ve tabla çapı ($r:0.052$) arasında istatistiksel olarak önemsiz bir ilişkinin olduğunu, bildirmişlerdir.

Baydar ve Erbaş (2005) Isparta İli Kuleönü Beldesi Süleyman Demirel Üniversitesi deneme alanında 2002- 2003 yıllarında AS 503 hibrit ayçiçeği çeşitinde farklı olgunlaşma safhalarında ve tabla pozisyonlarında bulunan ayçiçeği tohumlarının yağ ve yağ asitleri bileşimlerindeki değişimleri belirlemek amacıyla; 10. 15. 20. 25. 30. 35. 40. ve 45. günlerde ayçiçeği tablalarını hasat etmiştir. Palmitik asit miktarının % 6,60- 16,60; stearik asit miktarının % 3,50- 8,80; oleik asit miktarının % 20,20- 40,90; linoleik asit miktarının % 33,70- 65,60; yağ oranının % 30,50- 47,90 arasında olduğunu; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre; 2002 ve 2003 yıllarında farklı tabla pozisyonları ve farklı günlerde hasat edilen tablalar arasında yağ oranı, palmitik asit miktarı, stearik asit miktarı, oleik asit miktarı ve linoleik asit miktarı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,01$ düzeyinde önemli olduğunu, yapılan korelasyon analiz sonuçlarına göre yağ oranı ile palimitik asit, stearik asit, oleik asit ve linoleik asit; linoleik asit ile oleik asit ve stearik asit arasında negatif yönde; palimitik asit ile stearik asit, oleik asit ve linoleik asit; stearik asit ile oleik asit arasında pozitif yönde % 1 düzeyinde önemli ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Tekirdağ koşullarında 1995 yılında 6 ayçiçeği çeşitinin verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında Ergen ve Sağlam (2005) tarafından yapılan araştırmada; tane veriminin 223,52- 364,55 kg/da, bitki boyunun 139,25- 157,00 cm, tabla çapının 13,50- 15,75 cm, yağ oranının % 29,60- 39,50 arasında değiştiği, yapılan varyans analizleri sonucunda bitki boyu ve tane verimi özellikleri arasında önemli, tabla çapı ve yağ oranı özellikleri arasında önemsiz farklılıklar saptandığı bildirilmiştir.

2002- 2003 yıllarında Edirne koşullarında yağlık ayçiçeğinde verim ile verim unsurları arasındaki ilişkileri inceleyen Kaya ve ark (2005) bitki boyu artışına bağlı bir noktaya kadar yağ oranının arttığı daha sonra azaldığını, bitki boyu 160,00 cm'de en yüksek verime ulaşıldığını, bitki boyunun bu noktadan sonraki artışının verimi düşürdüğünü, en uygun tabla çapının 16,00 cm olarak belirlendiğini, ayçiçeğinde tane veriminin % 46,00 yağ oranına kadar arttığını daha yüksek yağ oranı değerlerinde tane veriminin düştüğünü bildirmiştir.

Tekirdağ İli Hayrabolu, Malkara, Keşan, Muratlı İlçeleri ile Beyazköy bölgesinde 25 melez ayçiçeği çeşitinin genotip x çevre interaksiyonunun tane verimi ve bitki boyu özelliklerine etkisinin incelendiği araştırmada; çeşitlerin tane verimlerinin 166,60- 219,53 kg/da, bitki boylarının 114,27- 141,13 cm arasında değiştiği, birleştirilmiş varyans analiz

sonucunda genotip x çevre interaksiyonunun istatistiki anlamda önemli bulunduğu Kümeağaç ve Sağlam (2005) tarafından bildirilmiştir.

Montemurra ve Giorgia (2005) Güney İtalya'nın Apulia bölgesi Vertisol (Typic Chromoxerert) ordosunda 1998 ve 1999 yıllarında Prointa ve AGD 239 hibrit ayçiçeği çeşitlerine farklı azot dozlarının (0- 50- 100 kg/ha⁻¹ amonyum nitrat) verim unsurları üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada; çeşitlerin ortalama tohum verimini 326,00- 429,00 kg/da, yağ oranını % 44,66- 47,41 arasında bulunduğunu yapılan varyans analiz sonuçlarına göre yıllar arasında ortalama tohum verimi ve yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların P<0,05 düzeyinde önemli olduğunu, bildirmişleridir.

Balıkesir koşullarında 15 ayçiçeği çeşiti ile Turhan ve ark. (2005) tarafından yürütülen çalışmada; bitki boyu 124,03- 167,67 cm, tabla çapı 19,20- 25,40 cm, tohum verimi 180,12- 427,80 kg/da, yağ oranı % 36,60- 51,00 arasında belirlenmiştir. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre tohum verimi bakımından tüm çeşitler arasında bulunan farklılıklar önemli bulunmuştur.

Arjantin'de Dekasol 3881 hibrit ayçiçeği çeşiti üzerinde Izquierdo ve ark. (2006)'nın yaptığı araştırmada palmitik asit miktarının % 5,50- 6,80; stearik asit miktarının % 5,30- 6,10; oleik asit miktarının % 39,20- 51,60; linoleik asit miktarının % 36,90- 47,40 arasında değiştiği; ayçiçeği yağ asit kompozisyonunun tane dolumu sırasında gece sıcaklığından etkilendiği, oleik ve linoleik asit konsantrasyonlarının doğrusal ve negatif ilişkili olduğu, bu ilişkinin oleik asit konsantrasyonundaki bir artışın linoleik asit konsantrasyonunda benzer miktarda bir azalmaya karşılık geldiği, oleik ve palmitik asit konsantrasyonları arasındaki ilişkinin ters olduğu ve oleik asit ile stearik asit konsantrasyonları arasında ise anlamlı bir ilişkinin olduğu bildirilmiştir.

Ayçiçeğinin bitkisinin en fazla ekildiği Trakya Bölgesinde iki farklı lokasyonda Kaya ve ark. (2006) tane verimi ile verimin oluşumunda etkili diğer verim öğeleri arasındaki ilişkileri 5 yıllık bir zamanda araştırmışlardır. Regrasyon analiz sonuçlarına göre tane verimi ile verim öğeleri arasında lokasyonlar arasında farklılıklar ortaya çıktığını, araştırmada erkenci çeşitlerin ön plana çıktığını, iki lokasyonda da yağ oranı arttıkça tane verimi arttığını, Edirne'deki sonuçlarda bu artışın % 48,00'e kadar sınırlı olduğunu, en yüksek belirleme katsayısının görüldüğü bitki boyu- verim ve tabla çapı ilişkisinde Edirne lokasyonunda lineer artış, Kırklareli'nde bitki boyunda 165,00 cm den sonra tabla çapında da 20,00 cm de durakladığını, tane verimi- kabuk oranı ilişkisi de lokasyonlar arası uyumsuzluk gösterdiğini belirlemişlerdir.

Entisol ordosu toprağını temsil eden Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama bölümü deneme alanında sulanamayan koşullarda 2005 yetiştirme sezonunda 10 farklı ayçiçeği çeşitinde Mızrak (2006) tarafından yürütülen çalışmada; bitki boyu 161,10- 184,10 cm, tabla çapı 16,57- 24,33 cm, tohum verimi 148,50- 174,60 kg/da, ham yağ oranı % 31,90- 37,17 olarak bulunmuştur. Denemede materyal olarak kullanılan ayçiçeği çeşitlerinin bitki boyu ve tabla çapı yönünden $P<0,01$ düzeyde, tohum verimi ve ham yağ oranı yönünden $P<0,05$ düzeyde önemli ve birbirlerinden farklı olduğu izlenmiştir. Bitki boyu ile tohum verimi arasında ($r:0,422^*$) $P<0,05$ düzeyinde önemli olumlu, tohum verimi ham yağ oranı arasında ($r:-0,659^{**}$) $P<0,01$ düzeyinde önemli olumsuz, tabla çapı ile bitki boyu, tohum verimi ve yağ oranı arasında önemsiz olumlu, bitki boyu ile yağ oranı arasında önemsiz olumsuz korelasyon olduğu bildirilmiştir.

Uttam ve ark. (2006) Hindistan'ın Hisar Haryana Tarım Üniversitesi deneme alanında 2002 yılında 66 ayçiçeği çeşitinde bazı kalite parametrelerini araştırdığı çalışmanın varyans analiz sonuçlarına göre; çeşitler arasında bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi ve yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,01$ düzeyinde önemli olduğunu, yapılan korelasyon analizleri sonucunda ayçiçeğinde yağ oranı ile bitki boyu arasında ($r:0,17$), tohum verimi arasında ($r:0,04$), tabla çapı arasında ($r:0,02$) pozitif yönde önemsiz, tabla çapı ile bitki boyu arasında ($r:0,60^{**}$), tohum verimi arasında ($r:0,39^{**}$) pozitif yönde $P<0,01$ düzeyinde önemli, bitki boyu ile tohum verimi arasında ($r:0,29^*$) pozitif yönde $P<0,05$ düzeyinde önemli ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Güney İtalya'nın Foggia şehrindeki Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında yarı kurak iklim koşullarında Typic Chromoxerert toprak ordosunda 1996- 1999 yıllarında 5 hibrit ayçiçeği çeşitine uygulanan farklı azot dozlarının etkilerinin araştırıldığı çalışmadaki varyans analiz sonuçlarına göre; yıllar ve çeşitler arasında tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların $P<0,001$, düzeyinde önemli olduğu, yıllar arasında yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların önemsiz, çeşitler arasında yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,05$ düzeyinde önemli; yıl x çeşit interaksiyonunda tohum verimi ve yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,001$ düzeyinde önemli olduğu, yıllar arasında beş tohum çeşitinin ve çeşitler arasında dört yetiştirme yılının ortalama bitki boyu ve tabla çapı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,05$ düzeyinde önemli olduğu, De Giorgio ve ark. (2007) tarafından bildirilmiştir.

Edirne'de kuru koşullarda, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen Ülkesel Ayçiçeği projesi çerçevesinde Kaya ve ark. (2007) tarafından 1999– 2004 yıllarında yürütülen araştırmada; Sanbro hibrid ayçiçeği çeşitinde en önemli verim öğeleri olan tane

verimi, bitki boyu tabla çapı ve yağ oranı ölçülmüştür. Yapılan korelasyon analizleri sonucunda, düşük verim değerlerinde, tane verimiyle yağ oranı arasında ($r:-0,469^{**}$) negatif yönde, bitki boyu arasında ($r:0,407^{**}$) ve tabla çapı arasında ($r:0,533^{**}$) pozitif yönde, yağ oranı ile bitki boyu arasında ($r:-0,498^{**}$), tabla çapı arasında ($r:-0,496^{**}$) negatif yönde, tabla çapı ile bitki boyu arasında ($r:0,432^{**}$) pozitif yönde $P<0,01$ düzeyinde bir ilişki bulunmuştur. Yüksek verimde ise, tane verimiyle yağ oranı ($r:0,023$), bitki boyu ($r:-0,065$) ve tabla çapı ($r:0,009$) arasında ilişkiler, istatistiki olarak önemsiz bulunduğu için, düşük korelasyon sonuçları değerlendirilmiştir. Araştırmacılar düşük verimlerde tane verimi ile yağ oranı arasındaki negatif ilişki, kalite arttıkça verimin düşmesi tezini doğruladığını bildirmiştir.

Majidian ve ark. (2007) İran Tahran Tarabiat Modares Üniversitesi Tarım Koleji deneme alanındaki Calcixerellic Xero Cherepts ordosunda 2005 yılında yetiştirilen Record ayçiçeği çeşitine farklı dozlarda uygulanan üre ve çiftlik gübresi ile dekara ekilen bitki sayısının etkisini araştırdıkları çalışmada; tohum veriminin 93,26- 225,70 kg/da, yağ oranının % 47,79- 53,32 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Karadeniz'in sahil ve iç geçit üretim alanlarından Erbağ, Amasya, Bafra lokasyonlarında 10 ayçiçeği çeşiti ile yürütülen araştırmada, bitki boyunun 148,00- 188,00 cm arasında değiştiği, Amasya lokasyonunda Sanbro çeşitinin, Erbaa ve Bafra lokasyonunda Isera çeşitlerinin en yüksek bitki boyuna sahip olduğu, tabla çapının birinci deneme yılında Amasya lokasyonunda 15,00- 19,00 cm, Bafra lokasyonunda 14,70- 16,70 cm; ikinci deneme yılında Amasya lokasyonun 14,60- 17,70 cm, Bafra lokasyonunda 14,70- 20,30 cm bulunduğunu, iç ve sahil bölgeleri için tabla çapı bakımından Isera çeşidinin öne çıktığını Özçelik ve ark. (2007) belirtmişlerdir.

Sırbistan'ın Novi Sad şehrinde 20 ayçiçeği çeşitinde Skoric ve ark. (2007) tarafından yapılan araştırmada oleik asit miktarının % 89,28- 92,94; linoleik asit miktarının % 1,41- 3,69; stearik asit miktarının % 1,19- 4,52; palmitik asit miktarının % 3,01- 4,10 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Slovenya'nın Ljubljana Üniversitesi Biyoteknik Fakültesi deneme alanında 2002-2006 yılları arasında 5 ayçiçeği çeşitinin bazı ekonomik özellikler üzerine yapılan araştırmada; tohum çeşitlerinin 5 yıllık ortalama bitki boyu uzunluğunun 161,00- 204,00 cm, tohum veriminin 160,0- 350,0 kg/da arasında, 2 yıllık ortalama yağ oranının % 33,17- 43,26; palmitik asit miktarının % 4,07- 6,28; stearik asit miktarının % 4,10- 5,78; oleik asit miktarının % 28,34- 78,18; linoleik asit miktarının % 13,53- 59,56; linolenik asit miktarının % 0,13- 0,16 arasında değiştiği Acko (2008) tarafından bildirilmiştir.

Brezilya'nın Palmas şehrinde Entisol (Quartzipsamments) ordosunda 13 ayçiçeği çeşitinde 2005 yılında yapılan çalışmada en yüksek tohum veriminin EXP 1441 çeşitinden 173,60 kg/da, en düşük tohum veriminin ise Embrapa 122 çeşitinden 100,30 kg/da elde edildiği ve tüm çeşitlerin ortalama veriminin 139,50 kg/da olduğu Grunvald ve ark. (2008) tarafından bildirilmiştir.

Arjantin'in farklı sıcaklıklara sahip 9 farklı bölgesinde 8 hibrit ayçiçeği çeşiti üzerinde 2001- 2002 ve 2002- 2003 üretim sezonlarında Izquierdo ve Aguirrezabal (2008)'in yaptığı araştırmada oleik asit miktarının % 17,70- 88,60; linoleik asit miktarının % 1,70- 71,90; stearik asit miktarının % 1,60- 6,40; palmitik asit miktarının % 3,10- 6,80 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Porto ve ark. (2008) Brezilya'da 6 farklı bölgede 2001 yılında 11, 2002 yılında 14, 2003 yılında 10, 2004 yılında 6 ayçiçeği çeşitinin tohum verimlerini araştırdıkları çalışmada; 4 yıl içinde tüm bölgelerin ortalama en düşük tohum veriminin 140,128 kg/da ile 2001 yılında, en yüksek tohum verimini ise 2004 yılında 238,104 kg/da olduğunu; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre ayrı ayrı tüm yıllarda çeşitler arasında tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların $P < 0,05$ düzeyinde, çeşit x lokasyon interaksyonunda tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların ise $P < 0,01$ düzeyinde önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Erzurum ekolojik koşullarında 10 ayçiçeği çeşitinin tarımsal özelliklerinin Sefaoğlu (2008) tarafından araştırıldığı çalışmada; en kısa boylu çeşit 130,90 cm ile AS 6310 çeşidi, en uzun bitki boyuna sahip çeşit 161,00 cm ile AS 503 çeşiti ve tüm çeşitlerin ortalama bitki boyu uzunluğu 142,00 cm, en büyük tabla çapı değerine AS 508 ve AS 6310 çeşitlerinde 21,60 cm, en düşük tabla çapı ise C 207 çeşidinde 19,60 cm ve tüm çeşitlerin ortalama tabla çapı değeri 21,00 cm, en yüksek tane verimi 382,50 kg/da ile Isera çeşidinde, en düşük tane verimi ise DKF 2525 çeşidinde 324,70 kg/da ve tüm çeşitlerin ortalama tane veriminin 356,10 kg/da, en yüksek yağ oranının C 70165 çeşitinde % 43,80; en düşük yağ oranının C 207 çeşitinde % 40,05 ve tüm çeşitlerin ortalama yağ oranının % 41,48 olduğu, çeşitlerin bitki boyları, tane verimleri ve yağ oranlarını ait varyans analizi sonucunda oluşan farklılıkların $P < 0,01$ ihtimal seviyesinde önemli, tabla çapları arasındaki farklılıkların varyans analizi sonucunda ise istatistiki olarak önemli olmadığı bildirilmiştir.

Erzurum Pasinler ekolojik şartlarında 2002 ve 2003 yıllarında 13 ayçiçeği çeşitinde tohum veriminin 2002 yılında 182,183- 281,885 kg/da, 2003 yılında 184,075- 258,805 kg/da, tabla çapının 2002 yılında 21,15- 24,95 cm, 2003 yılında 23,00- 26,40 cm, bitki boyunun 2002 yılında 157,15- 176,55 cm, 2003 yılında 142,00- 159,05 cm, ham yağ oranının 2002 yılında % 38,988- 48,770; 2003 yılında % 44,925- 49,000 arasında bulunduğunu, yapılan

varyans analiz sonuçlarına göre; yıllar arasında verim, tabla çapı, bitki boyu ve yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,01$ düzeyinde önemli, çeşitler arasında tabla çapı, bitki boyu ve yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,01$ düzeyinde önemli, verim bakımından oluşan farklılıkların önemsiz, yıl x çeşit interaksyonunda verim ve yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,01$ düzeyinde, tabla çapı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,05$ düzeyinde, bitki boyu bakımından oluşan farklılıkların önemsiz olduğunu, ayçiçeği çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilere ait korelasyon sonuçlarında ise verim- bitki boyu, tabla çapı- yağ oranı arasında $P<0,01$ seviyesinde önemli pozitif ilişki; verim- yağ oranı arasında $P<0,05$ seviyesinde, bitki boyu- yağ oranı, bitki boyu- tabla çapı arasında ise $P<0,01$ seviyesinde önemli negatif ilişki, verim- tabla çapı arasındaki önemsiz negatif ilişkinin bulunduğunu Tozlu ve ark. (2008) bildirmişlerdir.

Ankara ekolojik koşullarında 14 ayçiçeği çeşitinde bitki boylarının 129,50- 173,00 cm, tabla çaplarının 15,00- 23,00 cm, tohum verimlerinin 172,00- 304,00 kg/da, yağ oranlarının % 42,60- 51,00 arasında değiştiğini bildiren Başalma (2009)'nın yaptığı varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında bitki boyu ve tabla çapı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Pakistan Faisalabad Tarım Üniversitesi deneme alanında 10 farklı ayçiçeğinde bazı kalite parametreleri üzerine çalışılan araştırmada yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında bitki boyu ve tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların $P<0,05$ düzeyinde, tabla çapı ve yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,01$ düzeyinde önemli olduğu; genotipik olarak tohum verimi ile bitki boyu arasındaki ilişkinin $P<0,05$ düzeyinde ($r:0,588^*$) olumlu ve önemli, tabla çapı arasındaki ilişkinin ($r:-0,296$) olumsuz önemsiz ve yağ oranı arasındaki ilişkinin ($r:0,368$) olumlu önemsiz, yağ oranı ile bitki boyu arasında ($r:-0,037$) olumsuz önemsiz, tabla çapı arasında ($r:0,315$) olumlu önemsiz, tabla çapı ile bitki boyu arasında ($r:0,281$) olumlu önemsiz bir ilişkinin olduğu Iqbal ve ark. (2009) tarafından bildirilmiştir.

Edirne kuru koşullarda 2000- 2007 yılları arasında 84 deneme alanında 192 ayçiçeği hibrit çeşitinde bitki boyunun 88,00- 192,00 cm arasında ortalama 149,70 cm; tabla çapının 10,00- 24,00 cm arasında ortalama 16,50 cm; tohum veriminin 63,90- 424,70 kg/da arasında ortalama 231,00 kg/da; yağ oranının % 38,10- 53,40 arasında ortalama % 46,80 olduğunu Kaya ve ark. (2009) bildirmişlerdir.

Stoica (2009) Romanya'nın Bükreş Dilga test markezi alanında 8 hibrit ayçiçeği çeşitinin tohum verimlerinin 2007 yılında 142,40- 347,50 kg/da; 2008 yılında 249,40- 341,10 kg/da olduğunu bildirmiştir.

Manisa ili Alaşehir ilçesi sulanmayan koşullara uygun ayçiçeği çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla 2008 yılında 15 farklı ayçiçeği çeşitinin bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi, ham yağ oranı gibi özellikleri Doğan (2010) tarafından incelenmiştir. Araştırmacı bitki boyunun 72,07- 98,56 cm, tabla çapının 8,78- 11,02 cm, tohum veriminin 34,16- 92,95 kg/da, ham yağ oranının % 19,55- 40,02 değerleri arasında değiştiğini; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında bitki boyu ve ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,01$ düzeyinde, tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların $P<0,05$ düzeyinde önemli, tabla çapı bakımından oluşan farklılıkların önemsiz olduğunu, ayçiçeği çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilere ait korelasyon sonuçlarında ise bitki boyu ile tohum verimi ve tabla çapı arasında $P<0,05$ düzeyinde, tabla çapı ile tohum verimi arasında $P<0,01$ düzeyinde önemli olumlu, yağ oranı ile tane verimi ve bitki boyu arasında önemsiz olumlu, tabla çapı arasında önemsiz olumsuz bir ilişki olduğunu bildirmiştir.

Kalkhoran ve ark. (2010) İran Tahran Tarbiat Modares Üniversitesi deneme alanında 2006- 2007 ve 2007- 2008 üretim sezonlarında yaptıkları araştırmanın varyans analiz sonuçlarında; yıllar arasında yağ oranı, stearik asit ve linolenik asit miktarı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,01$ düzeyinde önemli, palmitik asit miktarı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,05$ düzeyinde önemli, tohum verimi, oleik asit ve linoleik asit miktarı bakımından oluşan farklılıkların önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Karamusul Köyü Lüleburgaz Kırklareli ile İshakça Köyü Malkara Tekirdağ lokasyonlarında 2008 ve 2009 yılları yetiştirme sezonunda Kılıç (2010) tarafından yürütülen araştırmada deneme materyali olarak 6 ayçiçeği çeşiti kullanılmıştır. Araştırmada; 2008 yılı Malkara lokasyonunda bitki boyu 108,70- 177,50 cm, tabla çapı 12,21- 20,70 cm, tohum verimi 84,50- 287,70 kg/da, yağ oranı % 41,20- 48,30; Lüleburgaz lokasyonunda bitki boyu 140,00- 168,70 cm, tabla çapı 13,70- 18,20 cm, tohum verimi 126,80- 240,90 kg/da, yağ oranı % 43,20- 46,20; 2009 yılı Malkara lokasyonunda bitki boyu 133,70- 140,00 cm, tabla çapı 14,50- 16,00 cm, tohum verimi 159,10- 177,30 kg/da, yağ oranı % 41,80- 46,40; Lüleburgaz lokasyonunda bitki boyu 127,50- 162,50 cm, tabla çapı 14,70- 17,70 cm, tohum verimi 71,90- 246,90 kg/da, yağ oranı % 41,40- 47,00 arasında bulunduğu, yapılan varyans analiz sonuçlarına göre; yıllar arasında bitki boyu ve tohum verimi; çeşitler, çeşitler x yıllar ve çeşitler x lokasyon x yıllar interaksiyonları arasında bitki boyu, tabla çapı ve tohum verimi, lokasyon x yıllar interaksiyonunda bitki boyu ve çeşitler arasında yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,01$ düzeyinde önemli, yıllar arasında tabla çapı, lokasyon x yıllar interaksiyonu arasında tabla çapı ve tohum verimi, çeşitler x yıllar ve çeşitler x lokasyon x yıllar interaksiyonu arasında yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,05$ düzeyinde

önemli, yıllar ve lokasyon x yıllar interaksyonu arasında yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların önemsiz olduğu bildirilmiştir.

Miklic ve ark. (2010) Sırbistan'da 3 Vojvodina özerk bölgesinde 11 şehirde 2009 yılında 19 hibrit ayçiçeği çeşitinde tohum veriminin en düşük Donji Petrovci lokasyonunda 221,00 kg/da, en yüksek Rimski Sancevi lokasyonunda 521,00 kg/da, yağ oranının en düşük Rimski Sancevi lokasyonunda % 39,19 en yüksek Kikinda lokasyonunda % 52,28 olduğunu; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre de çeşitler ve lokasyonlar arasında tohum verimi ve yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P < 0,01$ düzeyinde önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Ribeiro (2010) Brezilya'nın farklı iklim ve toprak çeşitlerine sahip 5 şehrindeki 26 çiftlikte 2007 ve 2008 yıllarında 3 ayçiçeği çeşitinde tabla çapının 8,80- 21,29 cm, tohum veriminin 68,851- 241,164 kg/da, yağ oranının % 31,40- 53,00 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2010 yılında Edirne lokasyonunda yürütülen çalışmada; bitki boyunun 136,00- 178,00 cm, tabla çapının 17,00- 23,00 cm, tohum veriminin 178,00- 280,00 kg/da, yağ oranının % 42,10- 53,50; Lüleburgaz lokasyonunda bitki boyunun 137,00- 236,00 cm, tabla çapının 16,00- 26,00 cm, tohum veriminin 244,00- 362,00 kg/da, yağ oranının % 41,60- 48,00 arasında değiştiğini Tan (2010) bildirmiştir.

İran ekolojik koşullarında Darvishzadeh ve ark. (2011) yaptığı araştırmada, bitki verimi, bitki boyu ve tabla çapı arasındaki ilişkileri inceleyerek, kıraç arazi şartlarında bitki verimi ile tabla çapı ($r:0.08^{**}$) arasında pozitif önemli korelasyon, taban arazi şartlarında bitki verimi ile tabla çapı ($r:0.08^{**}$) bitki boyu ($r:0.06^{**}$) arasında $P < 0,01$ düzeyinde önemli pozitif ilişki olduğunu belirlemişlerdir.

El Nakhlawy ve Shibood (2011) S.Arabistan koşullarında Hysun 354 ayçiçeği çeşitinin yağ asit bileşenleri üzerine yaptıkları araştırmada, oleik asit miktarının % 18,60; linoleik asit miktarının % 68,00; palmitik asit miktarının % 6,80; stearik asit miktarının % 4,70; linolenik asit miktarının % 0,50 olduğunu bildirmişlerdir.

Mısır Mansoura Üniversitesi deneme alanında 2009 ve 2010 yıllarında Sakha 53 ve Giza 102 ayçiçeği çeşitleri üzerine yapılan araştırmanın yapılan varyans analiz sonuçlarına göre; çeşitler arasında 2009 ve 2010 yıllarında tabla çapı, tohum verimi ve yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P < 0,05$ düzeyinde önemli olduğunu El Saily ve ark. (2011) bildirmişlerdir.

Çorum İli Mecitözü İlçesi Söğütyolu Köyü Akasyalar mevki (kıraç arazi) ve Çayır mevki (taban arazi)'de çiftçi koşullarında 15 yağlık ayçiçeği çeşitinin verim ve verim kriterlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmada; taban arazide bitki boyunun 157,20-190,96 cm, tabla çapının 22,10- 27,20 cm, tohum veriminin 231,07- 472,17 kg/da, ham yağ oranının % 35,60- 45,60; kıraç arazide bitki boyunun 125,23-185,00 cm, tabla çapının 22,00-27,40 cm, tohum veriminin 339,09- 485,83 kg/da, ham yağ oranının % 36,10- 45,30 arasında bulunduğunu; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre; taban arazide çeşitler arasında ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,01$ düzeyinde önemli, tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların $P<0,05$ düzeyinde önemli, bitki boyu ve tabla çapı bakımından oluşan farklılıkların önemsiz olduğu, kıraç arazide çeşitler arasında bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi ve ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,01$ düzeyinde önemli olduğu, ayçiçeği çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilere ait korelasyon katsayılarının tabla çapı ile tohum verimi arasında ($r:0.70^{**}$) $P<0,01$ düzeyinde çok önemli olumlu ilişki; bitki boyu ile tabla çapı ($r:0.56^*$) ve tohum verimi arasında ($r:0.53^*$) $P<0,05$ düzeyinde önemli olumlu, ham yağ oranı ile bitki boyu ($r:0,10$), tabla çapı ($r:0,01$), tohum verimi ($r:0,06$) arasında önemsiz olumlu ilişki olduğu Karakaş (2012) tarafından bildirilmiştir.

2009 yılında Ankara Haymana ekolojik şartlarında 7 hibrit ayçiçeği çeşitinin tohum materyali olarak kullanıldığı araştırmada; Katar ve ark. (2012) çeşitlerin bitki boylarının 101,80- 127,50 cm, tabla çaplarının 12,70- 14,60 cm, tane verimlerinin 135,50- 240,20 kg/da, yağ oranı değerlerinin % 36,80- 46,10 arasında değiştiğini, farklı hibrit çeşitlerine ait bitki boylarının istatistiki olarak $P<0,01$ düzeyinde, yağ oranı ve tane verimi değerlerinin istatistiki olarak $P<0,05$ düzeyinde önemli tabla çapı değerlerinin ise istatistiki anlamda farklı olmadığını bildirmişlerdir.

Hırvatistan'ın Beli Manastir, Osijek, Nova Gradiska ve Vukovar şehirlerinde 2009 ve 2010 yıllarında 24 hibrit ayçiçeği çeşitinin tohum verimleri ve yağ oranlarını Krizmanic ve ark. (2012) araştırmışlardır. Tüm çeşitlerin tohum verimi ortalaması en düşük Nova Gradiska bölgesinde 2010 yılında 239,90 kg/da, en yüksek Osijek bölgesinde 2009 yılında 422,00 kg/da, en düşük yağ oranı Nova Gradiska bölgesinde 2009 yılında % 44,82; en yüksek Nova Gradiska bölgesinde 2010 yılında % 50,59 olduğunu, bölgelerdeki en düşük tohum verimi ortalamasının OSH 14 hibrit çeşitinde 237,60 kg/da, en yüksek OSH 4 çeşitinde 391,30 kg/da, en düşük yağ oranı ortalamasının OSH 15 hibrit çeşitinde % 42,79 en yüksek OSH 1 çeşitinde % 50,58 olduğunu, yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler, bölgeler ve çeşitler x bölgeler interaksyonu arasında tohum verimi ve yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,01$ düzeyinde önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Edirne ili Keşan ilçesinde 2009 ve 2010 yıllarında P 4223 hibrit ayçiçeği çeşiti üzerine yağış ve sıcaklık değişiklerinin yağ asit bileşenleri üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada 2009 yılında yağ oranının % 41,82; palmitik asit miktarının % 6,06; stearik asit miktarının % 4,07; oleik asit miktarının % 27,17; linoleik asit miktarının % 61,06; linolenik asit miktarının % 0,04; 2010 yılında yağ oranının % 39,00; palmitik asit miktarının % 4,99; stearik asit miktarının % 3,87; oleik asit miktarının % 45,75; linoleik asit miktarının % 43,79; linolenik asit miktarının % 0,16 olduğunu; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre yıllar arasında oleik asit miktarı, linoleik asit miktarı ve linolenik asit miktarı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,01$ düzeyinde önemli, yağ oranı ve palmitik asit miktarı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,05$ düzeyinde önemli, stearik asit miktarı bakımından oluşan farklılıkların önemsiz olduğunu Önemli (2012) bildirmiştir.

Yasumoto ve ark. (2012) Japonya Ibaraki şehrinde Tsukuba bölgesinde 2007 ve 2008 yıllarında 3 ayçiçeği çeşitinde bitki boyunun 163,70- 202,00 cm, tabla çapının 15,90- 21,70 cm, yağ oranının % 43,90- 45,80; oleik asit miktarının % 52,30- 70,80; linoleik asit miktarının % 20,60- 36,90 arasında bulunduğunu; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında bitki boyu, tabla çapı, oleik asit miktarı, linoleik asit miktarı bakımından oluşan farklılıkların $P< 0,05$ düzeyinde önemli, yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Yarı kurak iklim özelliğine sahip Pakistan'ın Sargodha Tarım Üniversitesi araştırma çiftliğinde 7 ayçiçeği hibrit çeşitinde 2010 yılında Ali ve ark. (2013)' nın yaptığı araştırmada; bitki boyunun 167,35- 213,10 cm, tabla çapının 17,50- 28,00 cm, tohum veriminin 165,00- 273,50 kg/da arasında değiştiğini; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında bitki boyu, tabla çapı ve tohum verimim bakımından oluşan farklılıkların $P<0,05$ düzeyinde önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Slovakya'nın Nitra şehrindeki Slovakya Ziraat Üniversitesi deneme alanında Entisol ordosunun Antherepts alt ordosunda 2010 yılında ortalama tohum verimini NK Dolbi çeşitinde 238,00 kg/da, NK Kondi çeşitinde 289,00 kg/da ve NK Tristan çeşitinde 258,00 kg/da; ortalama yağ oranını NK Dolbi çeşitinde % 40,75; NK Kondi çeşitinde % 42,22 ve NK Tristan çeşitinde % 41,95; 2011 yılında ortalama tohum verimini NK Dolbi çeşitinde 407,00 kg/da, NK Kondi çeşitinde 419,00 kg/da ve NK Tristan çeşitinde 344,00 kg/da; ortalama yağ oranını NK Dolbi çeşitinde % 52,04; NK Kondi çeşitinde % 56,30 ve NK Tristan çeşitinde % 43,19 olduğunu; sıcaklık ve nem koşullarının tohum verimi ve yağ oranına etki ettiğini Cerny ve ark. (2013) bildirmişlerdir.

Brezilya'nın 0°C - 23°C arasında farklı sıcaklıklara sahip 9 Eyaletindeki 10 şehirde 2008- 2010 yılları arasında yetiştirilen 16 ayçiçeği çeşitinde yağ asit kompozisyonlarının özelliklerini araştırdıkları çalışmada Grunvald ve ark. (2013) oleik asit miktarının % 12,95- 91,20; linoleik asit miktarının % 1,38- 75,92; palmitik asit miktarının % 3,50- 6,90; stearik asit miktarının % 2,30- 4,70 arasında değiştiğini; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre 2008- 2009 ve 2009- 2010 üretim yıllarında çeşitler ve lokasyonlar arasında oleik asit, linoleik asit, palmitik asit ve stearik asit miktarı bakımından oluşan farklılıkların $P<0,01$ düzeyinde önemli olduğunu, çeşit x lokasyon interaksyonunda 2008- 2009 ve 2009- 2010 üretim yıllarında stearik asit ve palmitik asit miktarları arasındaki farkın önemsiz, 2008- 2009 üretim yılında oleik asit ve linoleik asit miktarları bakımından oluşan farklılıkların $P<0,05$; 2009- 2010 üretim yılında $P<0,01$ düzeyinde önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Arjantin'in 9 farklı bölgesinde 9 hibrit ayçiçeği çeşitinde 2000- 2007 yılları arasında yapılan çalışmada; ortalama çiftçi veriminin 153,00- 225,00 kg/da arasında değiştiğini, bölgeler arasında en yüksek verimin 421,00 kg/da olduğunu Hall ve ark. (2013) bildirmişlerdir.

Brezilya'nın Rio Grande do Sul ve Parana bölgesinde 2008- 2009 ve 2009- 2010 üretim sezonlarında Oxisol, Alfisol, Ultisol ve İnceptisol ordolarına sahip 10 farklı lokasyonda 10 ayçiçeği çeşitinde tohum verimi ve yağ oranını Grunvald ve ark. (2014) araştırmışlardır. İki üretim yılı ve tüm lokasyonların ortalamasında tohum veriminin 168,40- 199,80 kg/da; yağ oranının % 39,14- 47,05 olduğunu; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşit x lokasyon interaksyonunda tohum verimi ve yağ oranı miktarında $P<0,01$ düzeyinde önemli farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir.

İspanya'nın Sevilya şehrindeki La Hampa deneysel çiftliğinde Entisol Ordosunda (Xerofluvent) 2012- 2013 üretim sezonunda 3 farklı toprak işleme yöntemlerinin Es Topic hibrit ayçiçeği çeşitinde yağ oranı ve yağ asit bileşenlerine etkisinin araştırıldığı çalışmada; yağ oranının % 33,60- 49,60; palmitik asit miktarının % 4,22- 4,58; stearik asit miktarının % 2,15- 2,41; oleik asit miktarının % 85,80- 90,50; linoleik asit miktarının % 1,31- 5,65; linolenik asit miktarının % 0,036- 0,041 arasında değiştiğini Lopez Garrido ve ark. (2014) bildirmişlerdir.

Trakya Bölgesi'nde 2012 ve 2013 hasat dönemlerinde 28 farklı yerleşim yerinden alınan 168 ayçiçeği tohum örneklerinde bazı kimyasal özellikleri ile yağ asiti bileşimlerinin belirlendiği araştırmada; rutubet oranının 2012 yılında % 5,71- 7,95; 2013 yılında % 5,41- 7,39; ham yağ oranının 2012 yılında % 38,82- 47,89; 2013 yılında % 39,26- 43,43; oleik asit miktarının 2012 yılında % 40,76- 63,37; 2013 yılında % 26,96- 43,30; linoleik asit miktarının

2012 yılında % 24,84- 49,64; 2013 yılında % 45,58- 62,03; palmitik asit miktarının 2012 yılında % 4,13- 6,44; 2013 yılında % 4,55- 6,25; stearik asit miktarının 2012 yılında % 2,42- 4,25; 2013 yılında % 2,66- 4,11; diğer doymuş yağ asitleri miktarının 2012 yılında % 1,10- 1,51; 2013 yılında % 0,98- 1,50; diğer doymamış yağ asitleri miktarının 2012 yılında % 0,33- 0,94; 2013 yılında % 0,02-0,77 arasında değiştiği; oleik asit, linoleik asit, palmitik asit ve stearik asit miktarı üzerine yerin etkisi istatistiksel olarak $P < 0,001$ düzeyinde önemli, ham yağ oranı üzerine yerin etkisi istatistiksel olarak $P < 0,05$ düzeyinde, yılın etkisi $P < 0,001$ düzeyinde önemli, rutubet oranı üzerine yılın etkisi istatistiksel olarak $P < 0,01$ düzeyinde önemli, rutubet oranı üzerine yerin etkisi istatistiksel olarak önemsiz, oleik asit miktarı, linoleik asit miktarı, stearik asit miktarı üzerine yer x yıl interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak $P < 0,001$ düzeyinde önemli, ham yağ oranı ve palmitik asit miktarı üzerine yer x yıl interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak $P < 0,01$ düzeyinde önemli, rutubet oranı üzerine yer x yıl interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemsiz olduğu Pillaslı (2014) tarafından bulunmuştur.

Brezilya'nın güney ve orta bölgelerinde son 10 yılda 500 çalışmada 200 genotipin verim ve verim komponentlerinin test edildiğini, ortalama tane veriminin 200,00 kg/da, yağ oranının % 43,00 olduğunu; en düşük verimin 160,00 kg/da, yağ oranının % 38,00 en yüksek verimin 230,00 kg/da, yağ oranının % 46,00 olduğunu Portela de Carvalho (2014) bildirmiştir.

Santos (2014a) Brezilya'nın Rio de Janeiro Eyaleti Kuzey Fluminense şehrinde Inceptisol ordosunda 2 farklı ekim zamanında 8 ayçiçeği çeşiti üzerine çalıştığı araştırmada; bitki boyunun 105,0- 170,0 cm, tohum veriminin 147,841- 319,687 kg/da arasında değiştiğini yaptığı varyans analiz sonucunda; çeşitler arasında bitki boyu bakımından oluşan farklılıkların $P < 0,01$ düzeyinde önemli, çeşitler arasında tabla çapı ve tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların önemsiz olduğunu bildirmiştir.

Santos (2014b) Brezilya'nın Rio de Janeiro Eyaleti Kuzey Fluminense şehrinde Inceptisol ordosunda yetiştirdiği 8 ayçiçeği çeşitinde tohum veriminin 205,330- 319,687 kg/da, tabla çapının 13,75- 17,12 cm, yağ oranının % 21,53- 39,67 arasında değiştiğini, varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında tohum verimi ve yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P < 0,01$ düzeyinde önemli, tabla çapı bakımından oluşan farklılıkların $P < 0,05$ düzeyinde önemli olduğunu bildirmiştir.

İspanya'nın Albacete şehir bölgesinin doğal ikliminde ayçiçeği verim ortalamasının 250,00 kg/da olduğunu, Las Tiesas çiftliğinde Petrocalcic Calcixerepts ordosunda sulu koşullarda yetiştirdikleri Oleko hibrit ayçiçeği çeşitinde 2009 yılında verimin 330,00 kg/da; 2011 yılında 300,00 kg/da çıktığını Urrea ve ark. (2014) bildirmişlerdir.

Brezilya Distrito Federal Eyaleti Planaltina şehrinde 16 ayçiçeği çeşitinde 2013 ve 2014 yıllarında bitki boyunun 106,25- 165,00 cm, tabla çapının 14,50- 20,00 cm, tohum veriminin 194,450- 360,675 kg/da arasında değiştiğini; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre 2013 ve 2014 yıllarında çeşitler arasında bitki boyu, tabla çapı ve tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların $P < 0,05$ düzeyinde önemli olduğunu Amabile ve ark. (2015) bildirmişlerdir.

Bhattacharyya ve ark. (2015) Hindistanın Batı Bengal bölgesinde İnceptisol Ordosu Fluvaquents alt ordosunda yetiştirilen Aditya hibrit ayçiçeğinde bor uygulamasının etkilerini araştırmışlardır. 2009- 2010 üretim sezonunda bitki boyunun 175,00- 232,00 cm, tabla çapının 10,70- 18,70 cm, tohum veriminin 152,00- 229,00 kg/da; 2010-2011 üretim sezonunda bitki boyunun 169,00- 208,00 cm, tabla çapının 10,20- 17,80 cm, tohum veriminin 141,00- 225,00 kg/da olduğunu bildirmişlerdir.

Brezilya Rio Grande do Sul Eyaleti Tres de Maio bölgesinde 2014 yılında 14 ayçiçeği çeşitinde bitki boyunun 104,50- 155,00 cm, tabla çapının 14,20- 17,80 cm, tohum veriminin 187,40- 285,40 kg/da arasında olduğunu; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında bitki boyu, tabla çapı ve tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların $P < 0,05$ düzeyinde önemli olduğunu Caraffa ve ark. (2015) bildirmişlerdir.

Güney Batı Fransa'daki çiftçilerin arazilerinde Dauguet ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada; 2008 yılında NK Countri çeşitinde yağ oranını % 48,40; tohum verimini 293,00 kg/da; PR 64H32 çeşitinde yağ oranını % 51,80; tohum veriminin 273,00 kg/da; 2009 yılında NK Countri çeşitinde yağ oranını % 46,20; tohum verimini 222,00 kg/da; NK Ferti çeşitinde yağ oranını % 49,60; tohum verimini 222,00 kg/da olarak bulmuşlardır.

Brezilya Mato Grosso Eyaletinde 11 ayçiçeği çeşitinde bitki boyunun 191,00- 215,00 cm, tohum veriminin 96,90- 156,10 kg/da, yağ oranının % 38,20- 48,70 arasında değiştiğini; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında bitki boyu, tohum verimi ve yağ oranının bakımından oluşan farklılıkların $P < 0,05$ düzeyinde önemli olduğunu De Faria ve ark. (2015) bildirmişlerdir.

Kuzey İtalya Palazzolo Dello Stealla, Orta İtalya Osimo, Güney İtalya Cassibile bölgelerinde 2011, 2012 ve 2013 yıllarında 11 ayçiçeği çeşitinde Del Gatto ve ark. (2015) yaptıkları araştırmada; Kuzey İtalya'da ortalama tohum verimini 298,00 kg/da, bitki boyunu 161,00 cm, yağ oranını % 45,60; Güney İtalya'da ortalama tohum verimini 242,00 kg/da, bitki boyunu 141,00 cm, yağ oranını % 45,70; Orta İtalya'da ortalama tohum verimini 318,00 kg/da, bitki boyunu 171,00 cm, yağ oranını % 46,25 olarak bulmuşlardır. 3 yılın ortalama en düşük tohum veriminin Kuzey İtalya'da 247,00 kg/da Inotop, en yüksek 363,30 kg/da ile Doriana, Güney İtalya'da en düşük tohum veriminin 209,00 kg/da Mas 89OL, en yüksek 268,00 kg/da ile LG56.56HO; Orta İtalya'da en düşük tohum veriminin 290,30 kg/da Doriana, en yüksek 340,70 kg/da ile PR 64H41, en düşük ortalama yağ oranının Kuzey İtalya'da % 43,30; Güney İtalya'da % 42,97; Orta İtalya'da % 44,87 oranında Inotop, en yüksek ortalama yağ oranının Kuzey İtalya'da % 48,10; Güney İtalya'da % 47,27; Orta İtalya'da % 47,93 oranında Doriana çeşitinde bulunduğunu Orta İtalya'da 3 yılın ortalama oleik asit miktarının en düşük % 35,84 Doriana, en yüksek % 90,00 Pacific çeşitinde, en düşük linoleik asit miktarının % 1,24 LG56.56HO, en yüksek % 53,97 Doriana çeşitinde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Brezilya Maranhao Eyaletinde 2013-2014 üretim sezonunda Ribeiro ve ark. (2015) tarafından yapılan çalışmada Mata Roma bölgesinde 29 ayçiçeği çeşitinde bitki boyunun 143,00- 200,00 cm, tohum veriminin 170,50- 256,70 kg/da, yağ oranının % 31,50- 41,40 arasında olduğu; Magalhaes de Almeida bölgesinde 13 ayçiçeği çeşitinde bitki boyunun 144,00- 184,00 cm, tohum veriminin 166,00- 211,00 kg/da, yağ oranının % 31,90- 39,90 arasında olduğu; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre iki bölgede de çeşitler arasında bitki boyu, tohum verimi ve yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların $P < 0,05$ düzeyinde önemli olduğu bildirilmiştir.

Brezilya Distrito Federal Eyaleti Planaltina şehrinde 12 ayçiçeği çeşitinde yapılan çalışmada; bitki boyunun 2014 yılında 150,25- 199,50 cm, 2015 yılında 122,50- 186,25 cm, tabla çapının 2014 yılında 13,50- 18,00 cm, 2015 yılında 16,45- 22,40 cm, 2014 yılında tohum veriminin 208,254- 316,128 kg/da, 2015 yılında 205,90- 321,25 kg/da arasında olduğunu; yapılan varyans analiz sonuçlarına göre 2013 ve 2014 yıllarında çeşitler arasında bitki boyu, tabla çapı ve tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların $P < 0,05$ düzeyinde önemli olduğunu Sala ve ark. (2015) bildirmişlerdir.

Brezilya'nın Minas Gerais Eyaleti Federal Eğitim Enstitüsü deneme alanındaki Entisol (Quartzipsamment) Ordosunda 2010 yılında yetiştirilen Cultivar M 734 ayçiçeği çeşitine farklı dozlarda uygulanan bor elementinin yağ oranı ve yağ asit bileşenlerine etkisini araştırdığı çalışmada Barbosa da Silva Leonardo ve ark. (2016) yağ oranının % 41,40- 44,30; oleik asit miktarının % 24,50- 27,10; linoleik asit miktarının % 63,10- 64,80; palmitik asit miktarının % 5,10- 6,00; stearik asit miktarının % 4,60- 4,80 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Yunanistan'ın Atina şehrindeki Tarım Üniversitesi'nde killi tın (CL) tekstürlü deneme alanında 2009 ve 2010 yıllarında Papatheohari ve ark. (2016) tarafından hibrit ayçiçeği çeşitlerinde bazı kalite özelliklerinin araştırıldığı çalışmada; PR 64E83 çeşitinde 2009 yılında yağ oranı % 37,30; 2010 yılında % 36,27; 2009 yılında oleik asit miktarı % 58,25; 2010 yılında % 40,32; linoleik asit miktarı 2009 yılında % 19,72; 2010 yılında % 47,20; palmitik asit miktarı 2009 yılında % 11,79; 2010 yılında % 6,69; stearik asit miktarı 2009 yılında % 5,90; 2010 yılında % 3,25; Oleko çeşitinde 2009 yılında yağ oranı % 36,27; 2010 yılında % 34,03; 2009 yılında oleik asit miktarı % 86,07; 2010 yılında % 82,19; linoleik asit miktarı 2009 yılında % 4,34; 2010 yılında % 7,22; palmitik asit miktarı 2009 yılında % 4,57; 2010 yılında % 5,08; stearik asit miktarı 2009 yılında % 3,02; 2010 yılında % 2,88; PR 63A90 çeşitinde 2009 yılında yağ oranı % 38,77; 2010 yılında % 30,50; 2009 yılında oleik asit miktarı % 62,93; 2010 yılında % 41,69; linoleik asit miktarı 2009 yılında % 16,20; 2010 yılında % 44,36; palmitik asit miktarı 2009 yılında % 11,55; 2010 yılında % 7,69; stearik asit miktarı 2009 yılında % 4,82; 2010 yılında % 3,32 olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizleri sonucunda bitki boyunun yıllar arasında $P<0,001$ düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiğini, çeşitler arasında bitki boyu bakımından önemli bir fark olmadığını, çeşit x yıl interaksyonunda bitki boyunun $P<0,05$ düzeyinde önemli farklılık gösterdiğini, oleik asit, linoleik asit, stearik asit ve palmitik asit miktarlarının çeşitler arasında $P<0,05$ düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiklerini ve yıllar, çeşitler, çeşit x yıl interaksyonu arasında yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

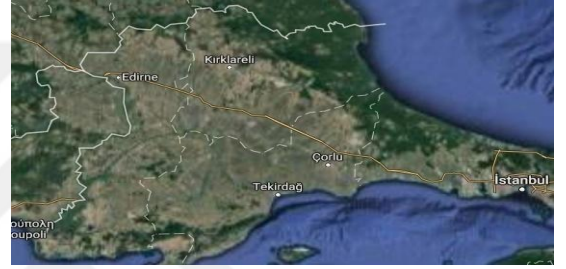
3.1. MATERYAL

3.1.1. Araştırma Yeri

Tekirdağ İli Marmara Ereğlisi İlçesi Yeniçiftlik Mahallesi'nde yer alan Entisol Ordosu $41^{\circ}01'54''$ enlem ve $27^{\circ}46'07''$ boylam, İnceptisol Ordosu $41^{\circ}01'31''$ enlem ve $27^{\circ}45'48''$ boylam, Vertisol Ordosu $41^{\circ}01'54''$ enlem ve $27^{\circ}54'41''$ boylamda yer almaktadır.



Şekil: 3.1. Türkiye ve Çevresini Gösterir Google Earth Görüntüsü



Şekil: 3.2. Trakya ve Çevresini Gösterir Google Earth Görüntüsü



Şekil: 3.3. Yeniçiftlik Mahallesi ve Çevresini Gösterir Google Earth Görüntüsü

3.1.2. Araştırmada Kullanılan Ayçiçeği Tohum Çeşitlerinin Bazı Bitkisel Özellikleri

P64 LL05: Pioneer Tohumculuk tarafından tescil ettirilen orta erkenci olum grubunda bir çeşittir. Köse hastalığının ve verem otunun tüm ırklarına karşı toleranslıdır. Yağ oranı ve hektolitre ağırlığı yüksek taneleri dolgun ve ince kabukludur. Tabla yapısı eğik ve dış bükeydir. Stres şartlarına yüksek seviyede tolerans gösteren, kendine dölllenme kabiliyeti yüksek, farklı toprak tiplerine adaptasyon kabiliyeti yüksek, toprak seçiciliği olmayan, taneler tablada sıkı dizilişe sahip olduğundan dökülme sorununun yaşanmadığı bir çeşit olarak bildirilmiştir.

MAXTOR: May Tohumculuk tarafından tescil ettirilen orta erkenci olum grubunda bir çeşittir. Orobanş'ın 8 ırkına karşı yüksek derecede dayanıklıdır. Tabla yapısı eğik ve dış bükeydir. Stres koşullarına toleransı yüksek, tabla ortasına kadar dane doldurma potansiyeline sahip, adaptasyon kabiliyeti çok yüksek, toprak seçiciliği olmayan, sulu koşullarda yüksek verim potansiyeline sahip, yağ oranı yüksek bir çeşit olarak bildirilmiştir.

LG 5580: Limagrain Tohumculuk tarafından tescil ettirilen orta erkenci olum grubunda bir çeşittir. Köse hastalığının ve verem otuna karşı yüksek oranda toleranslıdır. Yağ oranı yüksek, verim ve hektolitre ağırlığı çok yüksektir. Tabla yapısı aşağı doğru eğik, orta boylu, sağlam gövdeli, tabla ortasına kadar dane doldurabilen büyük tablaya sahip, kurağa yüksek derecede toleranslı bir çeşit olarak bildirilmiştir.

BOSFORA: Sygenta Tohumculuk tarafından tescil ettirilen bir çeşittir. Orabanş'ın mevcut ırklarına karşı toleranslı, mildiyönün 7 ırkına karşı dayanıklıdır. Yüksek çimlenme ve gelişim gücüne sahip, kurak koşullarda verim stabilitesi yüksek bir çeşit olarak bildirilmiştir.

3.1.3. İklim Özellikleri

Yağış, sıcaklık ve bunların günlük ve mevsimsel değişimleri toprakları direkt olarak etkiler, hatta bu faktörler vejetasyon ve hidrolojiyi de etkilemektedir. Uzun bir süre etkisini gösteren iklim koşulları, tipik karakteristiklere sahip toprakları oluşturabilmektedir (Cangir 1991). Toprak oluşu ile ilişkili olarak iklim verilerinin belirlenmesinde, Meteoroloji Genel Müdürlüğü TÜMAS gözlem istasyonları kayıtlarından ve Tekirdağ İli Meteoroloji İl Müdürlüğü verilerinden yararlanılmıştır.

Tekirdağ İli Marmara Ereğlisi İlçesi Yeniçiftlik Mahallesi lokasyonlarında uzun yıllara ve araştırmanın yapıldığı 2013, 2014 ve 2015 yıllarına ait aylık ortalama, maksimum ve minimum sıcaklıklar, yağış miktarı, nisbi nem, 5- 10- 20- 50- 100 cm toprak sıcaklıkları,

toplam açık yüzey buharlaşma, rüzgar hızı, buhar basıncı, günlük güneşlenme süresi, toprak nemi ve hava basıncı değerleri Çizelge 3.1 Çizelge 3.2 Çizelge 3.3 ve Çizelge 3.4'te verilmektedir.

Çizelge: 3.1. Tekirdağ İli Uzun Yıllar İklim Değerleri

	AYLAR											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ortalama Sıcaklık (°C)	4,9	5,2	7,4	11,9	16,9	21,4	23,8	23,8	20,0	15,4	11,1	7,2
Max. Sıcaklık Ort. (°C)	8,2	8,8	11,1	15,8	20,6	25,3	27,9	28,1	24,4	19,6	14,9	10,5
Min. Sıcaklık Ort. (°C)	2,1	2,3	4,2	8,2	12,6	16,6	18,9	19,2	15,9	12,0	8,0	4,3
Ort. Yağış Mik. (mm)	64,9	55,9	54,7	42,7	37,6	37,5	22,6	14,2	38,6	64,5	69,6	83,8
Nisbi Nem (%)	83,0	81,1	80,7	78,3	76,5	72,9	69,9	70,6	74,4	79,0	82,5	83,0
Ort. 5 cm Top. Sıc. (°C)	5,2	6,1	9,1	15,0	21,6	26,5	29,4	28,8	23,7	17,2	11,5	7,1
Ort. 10 cm Top .Sıc. (°C)	5,4	6,2	9,1	14,8	21,2	26,1	28,8	28,4	23,8	17,5	11,9	7,4
Ort. 20 cm Top. Sıc. (°C)	5,5	6,0	8,6	14,0	20,0	24,8	27,5	27,3	23,2	17,4	12,0	7,6
Ort. 50cm Top. Sıc. (°C)	7,3	7,2	9,0	13,3	18,4	22,9	25,9	26,3	23,5	18,7	13,8	9,7
Ort.100 cmTop.Sıc. (°C)	9,8	9,0	9,8	12,7	16,5	20,3	23,3	24,4	23,1	19,9	16,0	12,4
Ort. Rüzgar Hızı (m/sec)	3,3	3,2	3,0	2,5	2,3	2,5	2,9	3,1	2,9	3,1	2,9	3,3
Ort. Buhar Basıncı (hpa)	7,9	8,2	8,9	11,3	14,9	18,8	20,8	20,9	17,6	14,2	11,6	9,9
Ort. Hava Basıncı (hpa)	1018,9	1017,4	1016,4	1013,5	1013,8	1012,9	1012,1	1012,7	1015,6	1018,3	1018,5	1018,6
Top.AçıkYüzeyBuh.(mm)	-	-	0,1	63,6	114,8	142,1	179,8	170,9	114,9	67,6	11,6	0,9
Ort.GünlükGün.Sür. (sa)	2,41	3,18	4,13	5,39	7,44	9,57	9,5	9,0	7,21	4,52	3,24	2,32

-Meteorolojik Ölçüm Yapılmamıştır.

Tekirdağ İli'nde 1960- 2015 yılları içinde gerçekleşen yıllık ortalama sıcaklık 14,1 °C'dir. Yılda en düşük sıcaklık ortalaması 4,9 °C ile ocak ayında, en yüksek sıcaklık ortalaması ise 23,8 °C ile temmuz ve ağustos aylarına aittir. Bu aylarda nispi nem oranı en düşük olarak seyretmektedir. Ortalama nispi nemin en yüksek olduğu aylar ise kasım, aralık ve ocak aylarıdır. Yıllık ortalama yağış miktarı 586,3 mm'dir. Yılda en fazla yağış aralık ayında 83,8 mm ile görülmektedir. En az yağış ise 14,2 mm ile ağustos ayında düşmektedir. Bölgede ölçülen yıllık ortalama rüzgar hızı 2,9 m/sec'dir. Rüzgar hızında mevsimler ve aylar süresinde çok büyük sapmalar görülmemektedir. Bölgede ölçülen yıllık ortalama nispi nem % 77,66 ortalama buhar basıncı 13,75 hpa, ortalama hava basıncı 1015,7 hpa, ortalama günlük güneşlenme süresi 5,66 sa'dır.

İklim koşullarının oluşturduğu değişimler, özellikle tarım için son derece önemlidir. Ayrıca toprak içindeki yıllık ortalama sıcaklık ile sıcaklığın aylara göre dağılımı, toprak içi sıcaklık gruplarının kurulmasında önemlidir. Toprak içi sıcaklığı, toprakların kimyasal, fiziksel ve biyolojik olaylarında ve bitki tohumlarının çimlenmesinde etkilidir. Toprağın 50 cm derinliği içerisinde ölçülen sıcaklıktan yararlanılarak 8 toprak grubu belirtilmiştir. Bunlardan 4 grup, toprak sıcaklığı ayırımı T_s ile T_w arasındaki farkın 5°C 'den fazla olduğu topraklardır. Diğer 4 toprak sıcaklığı grubu ise $(T_s - T_w)$ 'nin 5°C 'den az olduğu toprakları kapsamaktadır. T_a 'ya göre de bu gruplar aşağıdaki alt gruplara ayrılmaktadır (Buringh 1968 ve Soil Survey Staff 1996).

<u>$T_s - T_w > 5^{\circ}\text{C}$</u>	<u>T_a</u>	<u>$T_s - T_w < 5^{\circ}\text{C}$</u>
Frigid	$< 8^{\circ}\text{C}$	İzofrigid
Mesic	$8-15^{\circ}\text{C}$	İzomesic
Thermic	$15-22^{\circ}\text{C}$	İzothermic
Hyperthermic	$>22^{\circ}\text{C}$	İzohyperthermic

T_s : Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında ölçülen toprak içi yaz sıcaklığı ortalaması.

T_w : Aralık, Ocak, Şubat aylarında ölçülen toprak içi kış sıcaklığı ortalaması.

T_a : Yıllık ortalama toprak sıcaklığı.

Çizelge 3.1'de 50 cm toprak derinliğine kadar olan (5 cm, 10 cm, 20 cm, 50 cm) toprak sıcaklıklarına göre hesaplanan ve yukarıda belirtilen toprak sıcaklığı sınıflamasına temel olan değerler sırasıyla $T_s = 26,89^{\circ}\text{C}$, $T_w = 6,73^{\circ}\text{C}$, $T_a = 16,49^{\circ}\text{C}$ bulunmuştur. Bu sonuçlara göre araştırma alanı toprakları, iklim- toprak sıcaklığı ilişkileri bakımından daha çok yarı- tropiklerde de yer alan Thermic grubuna girmektedir.

Toprak sıcaklıkları topluca değerlendirildiğinde profil derinliğinin artışıyla Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında toprak sıcaklığı düzenli bir şekilde azalmakta; Ocak, Kasım ve Aralık aylarında ise profil derinliğindeki artış ile toprak sıcaklığında düzenli bir artış gözlenmektedir.

Günümüzde toprak sınıflamaları toprak sıcaklık rejimi ve toprak nem rejimlerine göre yapılmaktadır. İnceleme alanı toprakları xeric nem rejiminde ve thermic toprak sıcaklığı rejiminde saptanmıştır.

Çizelge: 3.2. Tekirdağ İli 2013 Yılı İklim Değerleri

	AYLAR											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ortalama Sıcaklık (°C)	6,5	7,8	9,5	13,5	19,5	22,4	24,7	25,9	21,6	14,4	13,0	6,2
Max. Sıcaklık Ort. (°C)	10,0	10,7	13,7	17,7	23,9	26,7	28,7	30,1	25,6	18,1	16,1	9,7
Min. Sıcaklık Ort. (°C)	3,6	5,2	6,3	9,6	15,5	18,1	20,1	21,9	17,2	11,0	10,2	3,2
Ort. Yağış Mik. (mm)	93,6	95,2	52,8	15,8	8,0	34,8	0,2	0	10,2	96,4	36,4	2,4
Nisbi Nem (%)	-	-	98,7	-	69,7	-	61,4	62,7	61,3	76,1	79,1	74,1
Ort. 5 cm Top. Sıc. (°C)	6,0	7,5	9,9	15,9	24,3	25,9	30,5	30,6	25,0	15,2	12,7	6,2
Ort. 10 cm Top. Sıc. (°C)	6,6	8,1	10,4	16,3	24,7	26,2	30,6	30,8	25,5	15,9	13,4	6,9
Ort. 20 cm Top. Sıc. (°C)	7,4	8,6	10,8	16,2	24,6	26,2	30,2	30,6	25,9	17,0	14,3	8,0
Ort. 50cm Top. Sıc. (°C)	8,1	8,7	10,5	14,8	22,4	24,4	28,1	28,9	25,4	17,9	15,1	9,3
Ort.100 cmTop.Sıc. (°C)	10,4	10,2	11,2	14,1	19,7	22,1	-	-	-	19,9	17,1	12,4
Ort. Rüzgar Hızı (m/sec)	2,8	2,7	2,8	2,2	2,4	2,6	3,2	3,5	2,6	2,3	2,7	2,6
Ort. Buhar Basıncı (hpa)	9,8	-	11,8	-	-	-	-	20,8	15,7	12,8	12,0	7,1
Ort. Hava Basıncı (hpa)	1015	1014,8	1012	1015,5	1011,6	1011,8	1013,2	1013,1	1013,9	1020,7	1017,2	1025,7

-Meteorolojik Ölçüm Yapılmamıştır.

Çizelge 3.2 incelendiğinde Tekirdağ İli'nde 2013 yılları içinde gerçekleşen yıllık ortalama sıcaklık 15,4 °C'dir. Yılda en düşük sıcaklık ortalaması 6,2 °C ile aralık ayında, en yüksek sıcaklık ortalaması ise 25,9 °C ile ağustos ayına aittir. Eylül ayına ait nisbi nem en düşük, Mart ayına ait nisbi nem en yüksektir. Yıllık ortalama yağış miktarı 445,8 mm'dir. Yılda en fazla yağış Ekim ayında 96,4 mm ile görülmektedir. Ağustos ayında ise yağış gerçekleşmemiştir. Bölgede ölçülen 2013 yılı aylık ortalama rüzgar hızı 2,9 m/sec, ortalama hava basıncı 1015,4 hpa'dır. 2013 yılı için 50 cm toprak derinliğine kadar olan (5 cm, 10 cm, 20 cm, 50 cm) toprak sıcaklıklarına göre hesaplanan toprak sıcaklığı sınıflamasına temel olan değerler sırasıyla $T_s = 28,58$ °C, $T_w = 7,62$ °C, $T_a = 17,89$ °C bulunmuştur.

Çizelge: 3.3. Tekirdağ İli 2014 Yılı İklim Değerleri

	AYLAR											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ortalama Sıcaklık (°C)	8,0	8,4	9,9	13,3	17,4	21,7	24,7	25,3	20,7	15,9	11,0	9,4
Max. Sıcaklık Ort. (°C)	11,2	11,9	14,1	17,2	21,6	26,2	29,2	30,1	25,2	19,1	14,5	12,3
Min. Sıcaklık Ort. (°C)	5,3	5,9	6,4	9,9	13,6	17,7	20,2	20,9	16,9	12,4	8,8	6,8
Ort. Yağış Mik. (mm)	44,0	5,6	65,6	41,2	64,2	60,0	52,8	6,1	0,8	102,1	35,2	80,3
Nisbi Nem (%)	90,3	84,7	81,7	83,2	80,7	76,3	73,7	74,6	77,8	79,6	84,9	89,2
Ort. 5 cm Top. Sıc. (°C)	8,1	8,5	10,6	15,0	19,0	24,2	27,8	27,0	21,5	16,6	11,0	8,9
Ort. 10 cm Top. Sıc. (°C)	8,7	9,1	11,1	15,3	19,3	24,4	28,0	27,4	22,2	17,3	11,6	9,5
Ort. 20 cm Top. Sıc. (°C)	9,4	9,6	11,5	15,4	19,2	24,1	27,8	27,6	23,0	18,1	12,4	10,4
Ort. 50cm Top. Sıc. (°C)	9,9	9,8	11,1	14,5	17,8	22,2	26,0	26,3	23,1	18,6	13,2	11,2
Ort.100 cmTop.Sıc. (°C)	11,7	11,2	11,7	13,9	16,4	20,0	23,5	24,7	23,8	20,3	15,7	13,5
TopAçıkYüzeyBuh.(mm)	19,8	28,1	53,2	67,7	99,1	-	140,2	134,9	85,9	52,7	-	-
Ort.Rüzgar Hızı (m/sec)	2,3	2,7	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,7	2,6	2,9	2,2	2,6
Ort. Buhar Basıncı (hpa)	9,8	9,5	10,0	12,8	16,2	19,7	22,8	24,0	19,2	14,5	11,4	10,5
Ort.GünlükGün.Sür.(sa)	1,5	2,6	5,3	4,8	6,0	-	8,0	8,5	6,5	4,8	2,5	2,0
Ort. Toprak Nemi (%)	21,0	22,4	24,1	24,3	25,8	-	21,8	24,2	24,8	24,0	-	-
Ort. Hava Basıncı (hpa)	1017,7	1019,4	1015,5	1012,6	1012,4	1012,7	1010,9	1011,3	1014,0	1018,2	1021,3	1018,6

-Meteorolojik Ölçüm Yapılmamıştır.

Çizelge 3.3 incelendiğinde Tekirdağ İli'nde 2014 yılları içinde gerçekleşen yıllık ortalama sıcaklık 15,5 °C'dir. Yılda en düşük sıcaklık ortalaması 8,0 °C ile ocak ayında, en yüksek sıcaklık ortalaması ise 25,3 °C ile ağustos ayına aittir. Temmuz ayına ait nisbi nem en düşük, ocak ayına ait nisbi nem en yüksektir. Yıllık ortalama yağış miktarı 557,9 mm'dir. Yılda en fazla yağış Ekim ayında 102,1 mm ile görülmektedir. En az yağış ise 0,8 mm ile Eylül ayında düşmektedir. Bölgede ölçülen 2014 yılı aylık ortalama rüzgar hızı 2,5 m/sec, yıllık ortalama nisbi nem % 81,39, ortalama buhar basıncı 15,03 hpa, ortalama hava basıncı 1015,4 hpa, ortalama günlük güneşlenme süresi 4,77 sa'dır. 2014 yılı için 50 cm toprak derinliğine kadar olan (5 cm, 10 cm, 20 cm, 50 cm) toprak sıcaklıklarına göre hesaplanan toprak sıcaklığı sınıflamasına temel olan değerler sırasıyla $T_s = 25,23$ °C, $T_w = 9,43$ °C, $T_a = 16,76$ °C bulunmuştur.

Çizelge: 3.4. Tekirdağ İli 2015 Yılı İklim Değerleri

	AYLAR											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ortalama Sıcaklık (°C)	5,6	6,5	8,5	11,3	18,5	21,4	24,9	26,1	22,8	16,4	13,8	7,4
Max. Sıcaklık Ort. (°C)	9,2	9,6	11,4	15,8	22,9	25,8	29,5	30,5	27,4	20,4	18,5	12,1
Min. Sıcaklık Ort. (°C)	2,8	3,9	6,0	7,6	14,7	17,3	19,9	21,8	19,1	13,2	10,2	4,0
Ort. Yağış Mik. (mm)	61,5	94,6	29,7	65,2	32,2	62,8	0,5	0	34,9	85,1	48,6	79,9
Nisbi Nem (%)	82,2	78,8	81,8	74,8	74,9	72,3	70,5	68,8	77,3	80,1	80,7	79,9
Ort. 5 cm Top. Sıc. (°C)	4,7	6,3	9,2	13,3	22,8	24,5	29,6	30,0	25,6	16,8	13,1	7,2
Ort. 10 cm Top. Sıc. (°C)	5,4	6,9	9,7	13,7	23,0	24,8	29,7	30,2	26,1	17,4	13,8	7,9
Ort. 20 cm Top. Sıc. (°C)	6,1	7,6	10,1	14,0	22,7	24,5	29,1	29,9	26,5	18,3	14,5	8,9
Ort. 50cm Top. Sıc. (°C)	6,8	8,0	9,8	13,2	20,7	22,8	26,9	28,2	25,8	18,9	14,9	9,8
Ort.100 cmTop.Sıc. (°C)	9,5	9,8	10,6	12,9	18,3	20,8	23,9	25,9	25,0	20,8	16,7	12,1
TopAçıkYüzeyBuh.(mm)	-	-	-	-	-	-	114,3	114,7	-	-	47,1	32,9
Ort.Rüzgar Hızı (m/sec)	3,0	3,2	2,9	2,7	2,5	2,8	3,0	3,4	2,8	3,2	2,9	2,4
Ort. Buhar Basıncı (hpa)	7,8	7,8	8,9	9,9	14,7	18,0	21,5	22,6	20,8	14,7	12,4	8,1
Ort.GünlükGün.Sür.(sa)	3,4	2,8	3,7	-	6,5	6,9	10,0	8,9	6,5	4,1	4,8	4,2
Ort. Hava Basıncı (hpa)	1018,8	1015,7	1019,4	1017,0	1013,8	1013,8	1013,4	1013,7	1014,6	1018,8	1019,3	1029,3

-Meteorolojik Ölçüm Yapılmamıştır.

Çizelge 3.4 incelendiğinde Tekirdağ İli'nde 2015 yılları içinde gerçekleşen yıllık ortalama sıcaklık 15,3 °C'dir. Yılda en düşük sıcaklık ortalaması 5,6 °C ile ocak ayında, en yüksek sıcaklık ortalaması ise 26,1 °C ile ağustos ayına aittir. Ağustos ayına ait nisbi nem en düşük, ocak ayına ait nisbi nem en yüksektir. Yıllık ortalama yağış miktarı 595 mm'dir. Yılda en fazla yağış Şubat ayında 94,6 mm ile görülmektedir. Ağustos ayında ise yağış görülmemiştir. Bölgede ölçülen 2015 yılı aylık ortalama rüzgar hızı 2,9 m/sec, yıllık ortalama nisbi nem % 76,84, ortalama buhar basıncı 13,93 hpa, ortalama hava basıncı 1017,3 hpa, ortalama günlük güneşlenme süresi 5,62 sa'dır. 2015 yılı için 50 cm toprak derinliğine kadar olan (5 cm, 10 cm, 20 cm, 50 cm) toprak sıcaklıklarına göre hesaplanan toprak sıcaklığı sınıflamasına temel olan değerler sırasıyla $T_s = 27,52$ °C, $T_w = 7,13$ °C, $T_a = 17,49$ °C bulunmuştur.

Uzun yıllara ait iklim verileri ve araştırmanın yapıldığı yıllara ait T_s , T_w ve T_a değerleri değişiklik göstermesine rağmen toprak sıcaklığı rejimi bakımından farklılık olmamıştır.

3.2. YÖNTEM

Araştırma; 2013, 2014 ve 2015 yıllarında ayçiçeği yetiştirme sezonlarında Tekirdağ İli Marmara Ereğlisi İlçesi Yeniçiftlik Mahallesi'nde (Soil Survey Staff 2014)'e göre toprak sınıflandırılması yapılan arazilerde 3 farklı toprak ordosunda da Mayıs ayının ilk haftasında toprak tavının uygun olduğu dönemde Bölünen Bölünmüş Parseller Düzenlenmesi'nde ana parseller tohum çeşiti, alt parseller toprak çeşitleri olarak 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Parseller her bir çeşit için sıra arası 70 cm, sıra üzeri mesafeler 30 cm olarak tutulmuştur. Her bir parselin büyüklüğü 3 dekadır. Araştırmanın yürütüldüğü alanlarda sonbaharda pulluk ile birinci toprak işleme yapılmış, ilkbaharda da erken dönemde kültivatör ile tarla yabancı otlardan arındırılmıştır. İlerleyen dönemde diskaro çekilerek kesekler ufaltılmıştır. Ekim öncesinde yabancı ot kontrolü için Trifluarin etken maddesi içeren yabancı ot ilacı atılarak ardından ilacın etkinliğini arttırmak için tarla tırmık ile karıştırılmıştır. Ekim ile birlikte her yıl ve her toprağa 20 kg/da 20.20.0 kompoze gübre ile birlikte 6 kg/da üre, çapalama döneminde de 10 kg/da Amonyum Nitrat (% 33) gübresi uygulanmıştır. Tüm toprak ordolarında yapılan analizlerde K^+ noksanlığı olmaması sebebiyle K^+ 'lu gübre uygulaması yapılmamıştır. Ekim sonrası uygun dönemlerde tekleme ve çapa işlemleri yaptırılmıştır. Alt yapraklar ile tabla kenarındaki steril ve tabla içindeki fertil çiçeklerin kuruyup döküldüğü, brakte yaprakların sarı veya kahverengi bir renk aldığı, tablaların arkasının büyük kısmının kahverengiye dönüştüğü ve tabladaki bütün tohumların olgunlaştığı dönem olan Eylül ayının ilk haftalarında hasat işlemi biçerdöver ile yapılarak tartımlar kantarda gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Arazi Çalışmalarında Kullanılan Yöntemler

1. Çalışma noktalarının saptanması için Topraksu Genel Müdürlüğü'nün (Anonim, 1972) Tekirdağ İli Toprak Varlığı Envanter Haritasından (1/100.000) ve 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalardan yararlanılmış ve arazi gözlemleri ile model profillerin yerleri saptanmıştır.
2. Her bir ordoyu temsil edecek profil çukurları açılmıştır.
3. Araştırma alanında morfolojik incelemelerde % 10'luk HCl çözeltisi, saf su, bıçak, mezura ve profil açıklama kartları kullanılmıştır.
4. Araştırma alanındaki toprakların renklerinin belirlenmesinde, Munsell Soil Color Charts (1998)' dan yararlanılmıştır.
5. Genetik horizonlardan alınan yaklaşık 2 kg toprak örnekleri temiz plastik poşetlere konularak laboratuvara getirilmiş ve laboratuvar koşullarında kurutulmuştur.

6. Genetik horizonların morfolojik incelemeleri için açılan profil çukurlarından horizonlar, bunların derinliği ve sınırları, rengi, strüktürü, kıvamı, tekstürü, köklerin mevcudiyeti ve diğer görünümler saptanmış ve profil açıklama kartlarına not yazılmıştır (Soil Survey Division Staff, 1993).
7. İncelenen profillerin numaraları, bölgenin adı, mevki, denizden yükseklik, fizyografik durum, çevredeki arazinin şekli, eğimi, vejetasyon, arazi kullanılması, ana materyal, taşlılık, taban suyu seviyesi, erozyon gibi özellikler profil açıklama kartlarına yazılmıştır.
8. Profillerin makro morfolojik açıklamaları, Soil Survey Division Staff (1993)'a göre belirlenmiştir.
9. Toprakların sınıflandırılmasında, Eski Toprak Sınıflandırma Sistemi (Thorp ve Smith 1949), FAO/UNESCO Sınıflandırma Sistemi (FAO, 2015) ve Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff, 2014) göre yapılmıştır.

3.2.2 Laboratuvar Çalışmalarında Kullanılan Yöntemler

1. Araştırma alanında belirlenen horizonları açıklayıcı bir biçimde tanımlamak ve toprakların özelliklerini ortaya çıkarmak amacıyla alınan toprak örnekleri, laboratuvarda kurutulduktan sonra, tahta tokmakla dövülerek elenmeye hazırlanmış ve 2 mm'lik elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir.
2. **Tane Büyüklüğü Dağılımı (Tekstür) (%):** Hidrometre metoduna göre saptanmıştır (Soil Survey Staff, 1963). Tekstür sınıflarının isimlendirilmelerinde tekstür üçgeninden faydalanılmıştır (Soil Survey Division Staff, 1993).
3. **Toprakta Gravimetrik Nem Miktarı (%):** Örnekler 105 °C sabit sıcaklığa kadar kurutma fırınında bekletilerek kurutulmuş ve hesaplama yapılarak nem değerleri bulunmuştur (U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954).
4. **Toprak Reaksiyonu (pH):** Su ile 1 / 2,5 oranında sulandırılmış toprak süspansiyonlarında cam elektrotlu pH ile saptanmıştır (Jackson, 1958).
5. **Kireç Tayini (%):** Volümetrik kalsimetre metodu ile tayin edilmiştir (Sağlam 2001).
6. **Tuz Konsantrasyonu (µs/cm):** 1/ 2,5 oranında sulandırılmış toprak süspansiyonlarında elektriki kondaktivite aleti ile ölçülerek saptanmıştır (Richards 1954).
7. **Yarayışlı, Demir, Çinko, Bakır ve Manganez (ppm):** pH'sı 7,3'e ayarlanmış 0,005 M DTPA, 0,01 M CaCl₂ ve 0,1 M TEA karışım ekstraksiyon çözeltisinden 40 ml alınmış, 20 gr ince toprak örneği ile 2 saat çalkalanmıştır. Süspansiyon filtre edildikten sonra ekstrakt Perkin Elmer Optima 7300 ICP aletinde okunmuştur (Lindsay and Norwell 1978).

- 8. Organik Madde Miktarları (%):** Walkley Black metoduna göre bulunmuştur (Sağlam 2001).
- 9. Değişebilir Katyonlar (ppm):** Ca^{++} , Mg^{++} ve K^+ pH'sı 7,0 olan 1 N Amonyum Asetat kullanılarak ekstrakte edilerek Perkin Elmer Optima 7300 ICP aletinde okunmuştur. (Sağlam 2001).
- 10. Yararlı Fosfor (kg/da P_2O_5):** Sodyum Bikarbonatta çözünebilen fosfor yöntemi ile yapılmıştır (Sağlam, 2001).
- 11. Bitki Boyu (cm):** Tüm parsellerde hasat olgunluğuna gelen 20 bitkide, toprak seviyesinden tabla birleşme noktasına kadar olan dikey mesafe ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.
- 12. Tabla Çapı (cm):** Hasat olgunluğuna gelen bitkilerin parsellerinden tesadüfi olarak seçilecek 20 bitki tablası dıştan dışa ölçülerek ortalama çap değeri alınmıştır.
- 13. Tohum Verimi (kg/da):** Her parselden biçerdöver ile biçilip traktör römorklarına dökülen tohumlar kantarda tartılarak dekara tohum verimi bulunmuştur.
- 14. Ham Yağ Oranı (%) ve Rutubet Oranı (%):** TS 9059 EN ISO 5511 (Anonim 2000) metoduna göre yapılmıştır. Ham yağ (%) ve rutubet (%) ölçümü için Bruker the Minispec marka mq 7.5 model NMR cihazı kullanılmıştır. Cihaz otomatik olarak ölçüm yapmaya başlar. Ölçüm süresinin sonunda % ham yağ ve % rutubet sonucunu direkt olarak verir.
- 15. Yağ Asiti Bileşiminin Belirlenmesi (%):** TS 4664 EN ISO 5508 (Anonim 1996) metoduna göre yapılmıştır. Yağ asit bileşimleri ölçümü için Agilent 7890 A marka gaz kromatografisi kullanılmıştır. Elde olunan doruklar göreceli çıkış zamanlarına göre tanımlanmış, alanları ise integratör vasıtası ile her yağ asitinin bütün içindeki oransal niceliği olarak hesaplanmıştır (Hışıl, 1988).

3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışma sonucunda elde edilen veriler birleştirilerek Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Deseni'nde varyans analizine tabi tutulmuştur.

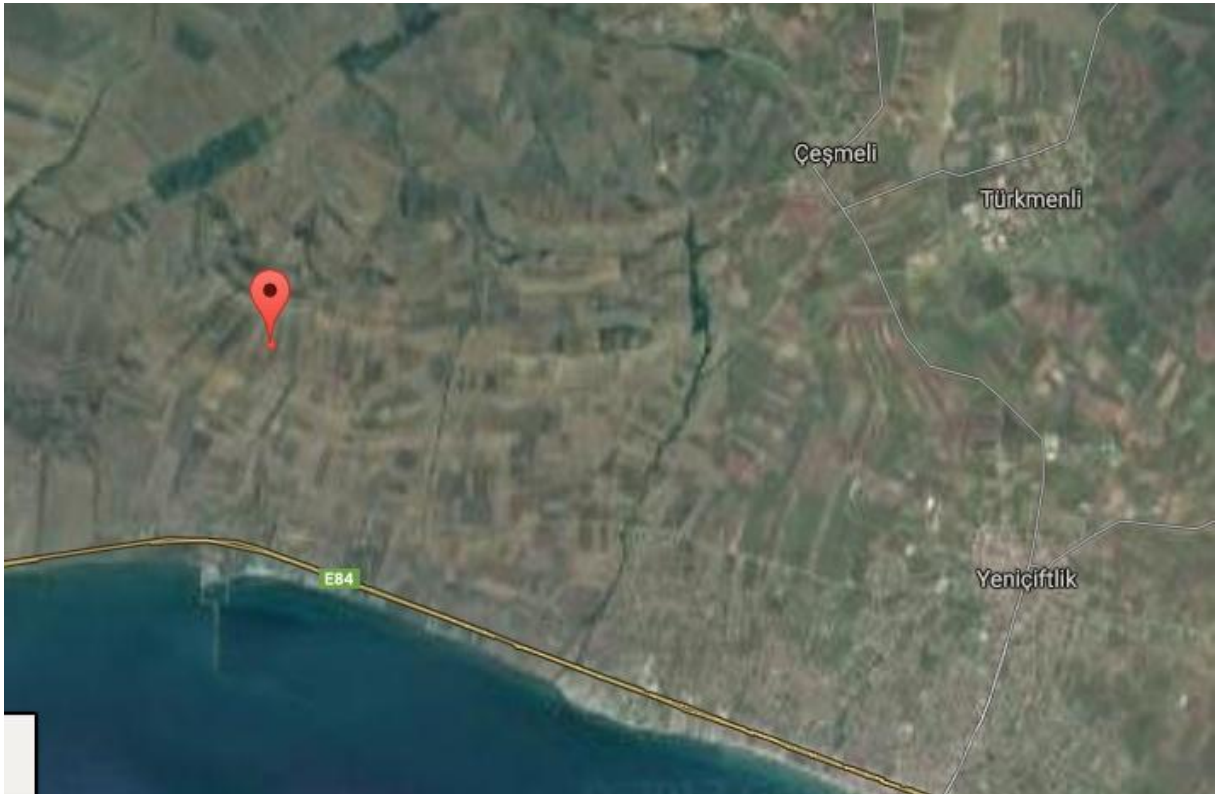
Verilerin analizinde TARİST ve MSTAT istatistiki analiz paket programından faydalanılmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıkların gruplandırılmaları ise LSD Çoklu Karşılaştırma testine göre % 1 ve % 5 olasılık sınırlarına göre yapılmıştır (Soysal 1993).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Model Toprak Profillerinin Tanımlamaları ve Analiz Sonuçları

Araştırmanın yürütüldüğü 2013, 2014 ve 2015 yıllarında Tekirdağ İli Marmara Ereğlisi İlçesi Yeniçiftlik Mahallesi lokasyonlardaki Entisol, İnceptisol ve Vertisol toprak ordolarının profil tanımlamaları yapılarak genetiksel horizon esasına göre alınan toprak örneklerinin kimyasal ve fiziksel analiz sonuçları Çizelge 4.1 Çizelge 4.2 Çizelge 4.3, Çizelge 4.4 Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6’da verilmektedir.

Profil: F1



Şekil: 4.1. Entisol Ordosu Deneme Alanını ve Çevresini Gösterir Google Earth Görüntüsü

Bölge: Yeniçiftlik- Marmara Ereğlisi- Tekirdağ.

Mevki: Kartaltepe. Köy içinden eski Tekirdağ yolu üzerindeki Aytepe Mevkii'nin 800 m ilerisindeki çeşmenin yanından 500 m sağda.

Koordinatlar: 41⁰01'54" Enlem ve 27⁰46'07" Boylam.

Denizden Yükseklik: 100 m

Vejetasyon: Çok bol doğal çayır otları.

Ana Materyal: Kireçli kil çökelleri.

Fizyoğrafya: Düz- düze yakın.
Çevredeki arazinin şekli: İç bükey.
Mikrotopoğrafya: Yok.
Eğim: Düz (% 0- 2), Hafif Eğimli (% 2- 6).
Erozyon: Eğimli yamaçlarda yüzey erezyonu.
Geçirgenlik: Orta derecede yavaş.
Drenaj: İyi.
Sulama durumu: Yok.
Tabansuyu derinliği: Çok derin.
Taşlılık, kayalılık: Yok.
Tuzluluk ve Alkalilik: Yok.
Arazi kullanması: Buğday- Ayçiçeği ekim nöbeti.
Nemlilik: 25 cm altı.
Eski Sınıflama: Kahverengi Büyük Toprak Grubu.
FAO/UNESCO: Calcaric Regosol (Rc).
Toprak Taksonomisi: Typic Xerorthent.



Şekil: 4.2. 1 Nolu Entisol Ordosu Araştırma Profilinin Görünümü

Profilin Morfolojik Özellikleri

- Ap 0-17 cm.** Koyu sarımsı kahverengi (10 YR 3/4, nemli), kahverengi (10 YR 4/3, kuru); kil; zayıf, küçük, yarı köşeli blok strüktür; sert, sıkı, hafif yapışkan ve hafif plastik; çok ince, az, borsal porlar; ince ve çok ince, az kökler; % 10 HCl ile köpürme şiddetli; düz sınır.
- Ad 17-37 cm.** Koyu sarımsı kahverengi (10 YR 3/4, nemli), kahverengi (10 YR 4/3, kuru); kil; masif, parçalandığında kuvvetli, orta yarı köşeli blok strüktür; sert, sıkı, hafif yapışkan ve hafif plastik; çok ince, az, düzensiz porlar; çok ince, az kökler; % 10 HCl ile şiddetli köpürme; düz sınır.
- A 37-60 cm.** Zeytuni kahverengi (2,5 Y 4/4, nemli), açık sarımsı kahverengi ile açık zeytuni kahverengi arası (2,5 Y 5,5/3, kuru); kil; masif parçalandığında orta, çok küçük yarı köşeli blok strüktür; orta derece sert, dağılgan, hafif yapışkan ve hafif plastik; çok ince, az, düzensiz porlar; çok ince, az kökler; % 10 HCl ile köpürme şiddetli; düz sınır.
- ACk 60-76 cm.** Açık zeytuni kahverengi (2,5 Y 5/3, nemli), açık zeytuni kahverengi (2,5 Y 6/3, kuru); kil; masif, parçalandığında zayıf, çok küçük, yarı köşeli blok strüktür; orta derece sert, dağılgan, hafif yapışkan ve hafif plastik; ince, az, düzensiz porlar; çok ince, az kökler; % 10 HCl ile köpürme şiddetli; düz sınır.
- CAk 76-92 cm.** Açık zeytuni kahverengi (2,5 Y 6/4, nemli), soluk sarı (2,5 Y 7/3, kuru); kil; masif parçalandığında zayıf çok küçük yarı köşeli blok strüktür; hafif sert, dağılgan, hafif yapışkan ve hafif plastik; ince, bol, borsal porlar; % 10 HCl ile köpürme şiddetli ve devamlı; dalgalı sınır.
- Ck 92 + cm.** Açık zeytuni kahverengi (2,5 Y 5/4, nemli), soluk sarı (2,5 Y 7/3, kuru); siltli kil; masif; hafif sert, dağılgan, hafif yapışkan ve hafif plastik; ince, bol borsal porlar; % 10 HCl ile köpürme şiddetli ve devamlı; 1- 3 cm çaplı belirgin olmayan kireç nodülleri.

Çizelge: 4.1. Entisol Ordosuna Ait Fiziksel ve Kimyasal Toprak Analiz Sonuçları

Horizon Derinlik (cm)	pH (1/2.5 toprak-su süs.)	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	Organik Madde (%)	Kireç (%)	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Tekstür Sınıfı
Ap 0- 17	7,57	233	1,04	6,18	25,28	48,72	26,00	Kil (C)
Ad 17- 37	7,58	166	1,03	5,87	25,28	48,72	26,00	Kil (C)
A 37- 60	7,59	158	0,76	10,88	21,28	48,72	30,00	Kil (C)
ACk 60- 76	7,62	157	0,66	17,75	22,92	46,72	30,36	Kil (C)
CAk 76- 92	7,61	147	0,35	23,93	18,92	44,72	36,36	Kil (C)
Ck 92+	7,72	148	0,21	32,73	14,92	43,08	42,00	SiltliKil(SiC)

Entisol Ordosunda (Cangir, 1991)'e göre 0- 92 cm derinliğe kadar yer alan horizonların toprak tekstür sınıfı kil, Ck horizonunun siltli kildir. Toprak reaksiyonu (pH) profildeki tüm horizonlarda hafif alkali reaksiyondadır. Entisol Ordosunda tuzluluk sorununa rastlanmamıştır. Organik madde oranları profil derinliği içinde düzenli azalma göstermekte, Ap ve Ad horizonlarında az, 37- 92+ cm derinlikte yer alan diğer horizonlarda çok az düzeydedir. Profilin 0- 37 cm arasında yer alan Ap ve Ad horizonları kireçli, 37- 92 cm derinlikleri arasında yer alan ACk ve CAk horizonları çok kireçli, 92+ cm derinlikteki Ck horizonu çok fazla kireçli düzeydedir.

Çizelge: 4.2. Entisol Ordosuna Ait Toprakların Bitki Besin Elementleri Analiz Sonuçları

Horizon Derinlik (cm)	Ca (ppm)	K (ppm)	Mg (ppm)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	P ₂ O ₅ (kg/da)
Ap 0- 17 cm	8072	189,6	287,2	0,869	0,923	2,262	0,267	2,93
Ad 17- 37 cm	8018	164,1	273,8	0,898	1,102	2,159	0,120	2,24
A 37- 60 cm	8035	130,1	317,1	0,809	1,375	2,406	0,053	0,77
ACk 60- 76 cm	7512	106,8	270,4	0,591	1,578	3,153	0,040	0,70
CAk 76- 92 cm	7180	83,77	322,7	0,452	1,355	2,329	0,032	0,56
Ck 92+ cm	6774	60,30	389,0	0,219	1,608	0,976	0,037	0,49

Entisol Ordosunda profil derinliği içinde yer alan tüm horizonlarda (Güçdemir ve ark. 2008)'e göre; faydalı fosfor çok az, faydalı kalsiyum fazla, faydalı magnezyum yeterli, yararışlı bakır yeterli, yararışlı demir orta düzeydedir. Profilde yer alan tüm horizonlarda

(FAO, 1990)'a göre; yarayışlı mangan çok az, yarayışlı çinko 0- 17 cm de yer alan Ap horizonunda az, 17- 92+ cm profil derinliğindeki diğer tüm horizonlarda çok az düzeydedir. Faydalı potasyum 0- 37 cm derinlikteki Ap ve Ad horizonlarında yeterli, 37- 92+ cm derinlikteki diğer horizonlarda az düzeydedir (Alparslan ve ark. 1988).



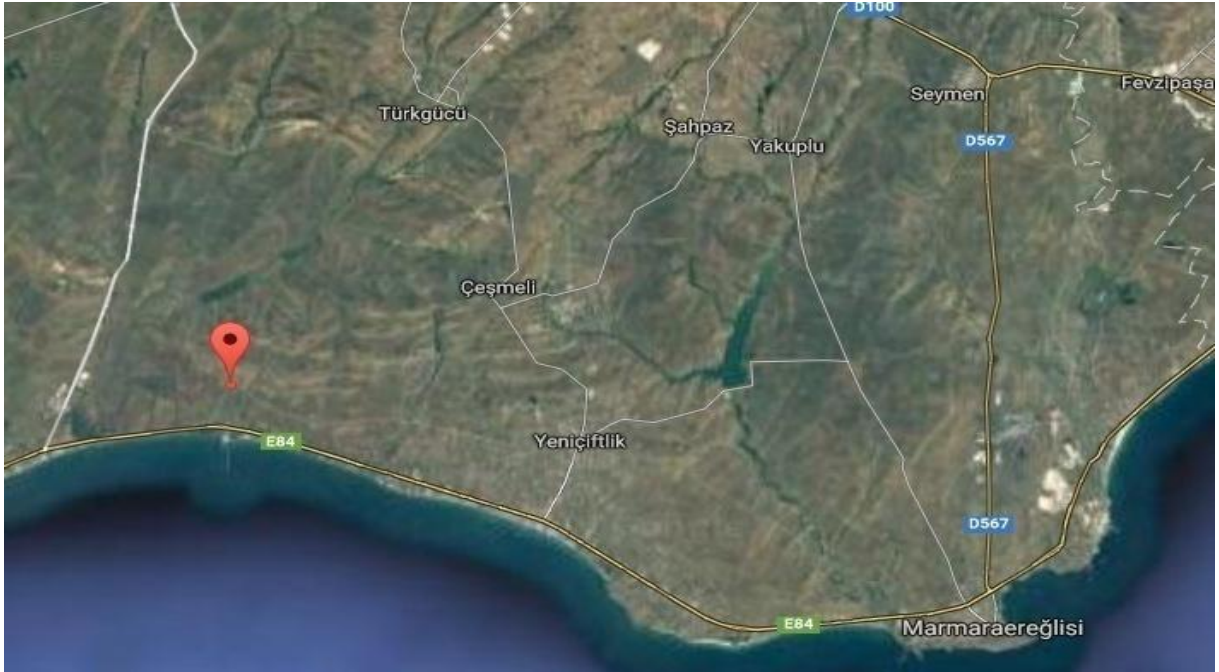
Şekil: 4.3. Entisol Ordosunda Ayçiçeğinin Görünümü

Entisol: Doğal genetiksel horizonları olmayan veya bazı horizonların yalnız başlangıç evresinde olan A/C veya A/R horizonlu mineral topraklardır. Horizonlaşmayı sağlayacak ve illiviyasyon olayları veya ileri derecede yürüyen kimyasal reaksiyonlar sonucunda oluşan B horizonları yoktur. Profil gelişimi mevcutsa bile çok az bir oluşum mevcuttur. Bir kısmı bir ochric yüzey horizonu ve azıda insanların oluşturduğu anthropic veya agric yüzey horizonuna sahiptir. Yeni alüviyal tortullar üzerindeki topraklar yüksek derecede verimliyen; kurak kumlarda ve ana kaya üzerindeki sığ topraklar verimsizdir. Tüm Entisol'lerin ortak özelliği, önemli bir profil gelişiminin olmamasıdır. Bu ordo herhangi bir nem ve sıcaklık rejiminde; her çeşit ana kaya veya materyal üzerinde ve farklı bitki toplulukları altında oluşabilir. Sığ profil gelişimiyle birlikte, faydalı su yetersizliği ve kil kapsamının sınırlı olması geniş alanlarda yoğun kullanımlarını engeller. Bununla birlikte gevşek ana materyal üzerindeki orta

tekstür sınıfındaki topraklar, sulandıklarında ve gübrelendiklerinde verimlidirler ve ideal sebze tarımı topraklarını oluşturur (Sağlam ve ark. 1993).

Kartaltepe Mevkii Entisol Ordosu içinde Typic Xerortent Alt Grubunda sınıflandırılmıştır. Bu arazilere gelen malzeme yakın dönem içinde akarsular ile taşınan alüviyal çökellerdir. Bunların üzerinde illiviyal horizonların oluşması için yeterli zaman geçmemiştir ve “B” horizonlarına sahip değildir. Topraklar yazın kurudukları zaman 5 mm’den daha geniş ve 30 cm’den daha derin çatlaklara sahip olarak “Vertic” özellikleri de içermektedir (Soil Survey Staff, 2014).

Profil: F2



Şekil: 4.4. Inceptisol Ordosu Deneme Alanını ve Çevresini Gösterir Google Earth Görüntüsü

Bölge: Yeniçiftlik- MarmaraEreğlisi- Tekirdağ.

Mevki: İncirli. Tekirdağ İstanbul yolu üzerinden Köprüce yoluna girildikten sonra 1,5 km ilerde yolun sağında.

Koordinatlar: 41⁰01'31" Enlem ve 27⁰45'48" Boylam.

Denizden Yükseklik: 50 m

Vejetasyon: Doğal çayır otları (hardal, gelincik).

Ana Materyal: Kil çökelleri.

Fizyoğrafya: Dalgalı arazi.

Çevredeki arazinin şekli: Doğrusal eğim.

Mikrotopoğrafya: Yok.

Eğim: Hafif Eğimli (% 2- 6).

Erozyon: Hafif yüzey erozyonu.

Geçirgenlik: Orta derece yavaş.

Drenaj: Orta.

Sulama Durumu: Yok.

Tabansuyu derinliği: 170 cm'de

Taşlılık, kayalılık: Yok.

Tuzluluk ve Alkalilik: Yok.

Arazi kullanması: Buğday- Ayçiçeği ekim nöbeti.

Nemlilik: 25 cm altı.

Eski Sınıflama: Kireçsiz Kahverengi Büyük Toprak Grubu.

FAO/UNESCO: Eutric Cambisol (CMe).

Toprak Taksonomisi: Typic Haploxerept.



Şekil: 4.5. 2 Nolu İnceptisol Ordosu Araştırma Profilinin Görünümü

Profilin Morfolojik Özellikleri

- Ap 0-25 cm.** Koyu grimsi kahverengi (2,5 Y 4/2, nemli), açık zeytuni kahverengi (2,5 Y 5/3, kuru); kil; zayıf, küçük, yarı köşeli blok strüktür; çok sert, son derece sıkı, hafif yapışkan ve hafif plastik; çok ince, az, borusal porlar; çok ince, orta az, kökler; % 10 HCl ile köpürme yok; düz sınıır.
- Bw₁ 25- 52 cm.** Zeytuni kahverengi (2,5 Y 4/3, nemli), açık zeytuni kahverengi (2,5 Y 5/3, kuru); kil; kuvvetli, orta ve iri yarı köşeli blok strüktür; sert, sıkı, hafif yapışkan ve hafif plastik; ince, az, borusal porlar; çok ince, az kökler; % 10 HCl ile köpürme yok; düz sınıır.
- Bw₂ 52- 82 cm.** Zeytuni kahverengi (2,5 Y 4/3, nemli), grimsi kahverengi (2,5 Y 5/2, kuru); kil; kuvvetli, küçük, yarı köşeli blok strüktür; hafif sert, dağılgan, hafif yapışkan ve hafif plastik; çok ince, az, düzensiz porlar; çok ince, az kökler; % 10 HCl ile köpürme hafif; dalgalı sınıır.
- BC 82- 101 cm.** Zeytuni kahverengi (2,5 Y 4/3, nemli), açık kahverengimsi gri ile açık sarımsı kahverengi arası (2,5 Y 6/2,5, kuru); kil; masif, parçalandığında zayıf, küçük yarı köşeli blok strüktür; sert, sıkı, hafif yapışkan ve hafif plastik; çok ince, az, düzensiz porlar; çok küçük, az kökler; % 10 HCl ile köpürme az; çok az noktasal, çizgisel kireç izleri; dalgalı sınıır.
- C₁ 101- 127 cm.** Zeytuni kahverengi (2,5 Y 4/3, nemli), açık zeytuni kahverengi (2,5 Y 5/3, kuru); kil; masif; sert, sıkı, hafif yapışkan ve plastik; çok ince, az, düzensiz porlar; % 10 HCl ile köpürme şiddetli; az noktasal 0,5- 1,5 cm çaplı kireç benekleri; açık sınıır.
- C₂ 127+ cm.** Zeytuni gri (5 Y 5/2, nemli), açık zeytuni gri (5 Y 6/2, kuru); kil; masif; orta derece sert, sıkı, yapışkan ve plastik; % 10 HCl ile köpürme şiddetli; sarımsı, grimsi gleyleşme izleri.

Çizelge: 4.3. İnceptisol Ordosuna Ait Fiziksel ve Kimyasal Toprak Analiz Sonuçları

Horizon Derinlik (cm)	pH (1/2.5 toprak-su süs.)	EC (µs/cm)	Organik Madde (%)	Kireç (%)	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Tekstür Sınıfı
Ap 0- 25	7,35	267	1,07	0,96	26,92	47,08	26,00	Kil (C)
Bw ₁ 25- 52	7,11	107	0,65	1,13	26,92	49,04	23,64	Kil (C)
Bw ₂ 52- 82	7,51	177	0,43	2,44	26,92	47,44	25,64	Kil (C)
BC 82- 101	7,71	202	0,35	8,19	24,20	49,80	26,00	Kil (C)
C ₁ 101-127	7,83	217	0,31	9,75	22,20	51,80	26,00	Kil (C)
C ₂ 127 +	8,03	280	0,08	13,28	26,20	45,80	28,00	Kil (C)

İnceptisol Ordosunda (Cangir, 1991)'e göre tüm profilde yer alan horizonların toprak tekstür sınıfı kildir. Toprak reaksiyonu (pH) profildeki 0- 52 cm arasında bulunan Ap ve Bw₁ horizonlarında nötral, 52- 127 cm derinlikte bulunan Bw₂, BC ve C₁ horizonlarında hafif alkali, 127+ cm derinlikteki C₂ horizonunda orta derece alkali reaksiyondadır. İnceptisol Ordosunda tuzluluk sorununa rastlanmamıştır. Organik madde oranları profil derinliği içinde düzenli azalma göstermekte olup, Ap horizonunda az, 25- 127+ cm derinlikteki diğer horizonlarda çok az düzeydedir. Profilin 0- 25 cm arasında yer alan Ap horizonu çok az kireçli, 25- 82 cm derinlik arasında yer alan Bw₁ ve Bw₂ horizonları az kireçli, 82- 127 cm derinlikteki BC ve C₁ horizonları kireçli, 127+ cm derinlikteki C₂ horizonu çok kireçli düzeydedir.

Çizelge: 4.4. İnceptisol Ordosuna Ait Toprakların Bitki Besin Elementleri Analiz Sonuçları

Horizon Derinlik (cm)	Ca (ppm)	K (ppm)	Mg (ppm)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	P ₂ O ₅ (kg/da)
Ap 0- 25	5499	153,8	867,8	1,271	1,759	5,916	0,113	4,40
Bw ₁ 25- 52	4549	137,4	1315	1,211	1,435	2,583	0,050	0,63
Bw ₂ 52- 82	6084	145,9	1799	1,069	1,268	1,533	0,047	0,49
BC 82- 101	5488	131,9	2189	0,942	1,118	0,824	0,041	0,77
C ₁ 101-127	5373	130,5	2449	0,972	0,939	0,678	0,028	0,28
C ₂ 127 +	4973	108,3	2678	0,653	0,640	0,248	0,030	0,14

İnceptisol Ordosunda faydalı fosfor Ap horizonunda az, 25- 127+ cm derinlikte yer alan tüm horizonlarda çok az; profilde yer alan tüm horizonlarda faydalı kalsiyum fazla, yarayışlı bakır yeterli, yarayışlı demir orta; faydalı magnezyum 0- 52 cm derinlikte yer alan Ap ve Bw1 horizonlarında fazla, 52- 127+ cm de bulunan diğer tüm horizonlarda (Güçdemir ve ark. 2008)'e göre çok fazla düzeydedir. Yarayışlı çinko profil derinliğinde yer alan tüm horizonlarda çok az; yarayışlı mangan 0- 25 cm de yer alan Ap horizonunda az, 25- 127+ cm profil derinliğindeki diğer tüm horizonlarda (FAO,1990)'a göre çok az düzeydedir. Faydalı potasyum 0- 25 cm derinlikteki Ap horizonunda yeterli, 25- 52 cm derinlikte bulunan Bw1 horizonunda az, 52- 82 cm derinlikte bulunan Bw2 horizonunda yeterli, 82- 127+ cm derinlikte yer alan diğer tüm horizonlarda (Alparslan ve ark. 1988)'e göre az düzeydedir.



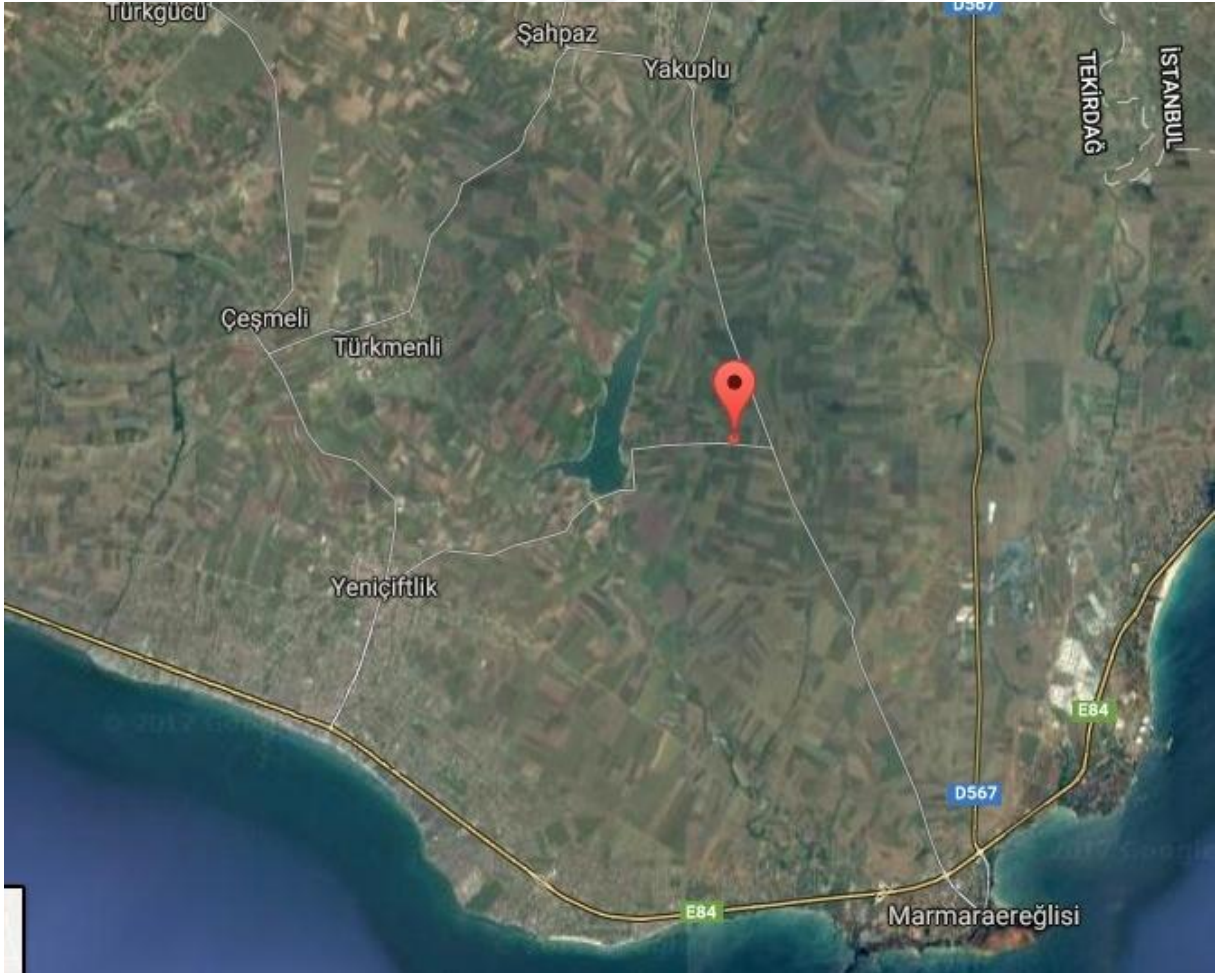
Şekil: 4.6. İnceptisol Ordosunda Ayçiçeğinin Görünümü

İnceptisol: Profil oluşumu Entisol Ordosu'na oranla daha gelişmiş ve avantajlı; ancak diğer ordolara oranla daha az avantajlı ve olması gereken normal topraklara göre de daha az gelişmiştir. İnceptisol profilleri ana materyallerin büyük bölümünün oldukça hızlı şekilde değişimi sonucunda horizonlaşmıştır. Bu horizonlar aşırı derecede ayrışma olaylarını temsil etmezler. Bu topraklarda demir ve alüminyum oksitler ve kil illiviyasyonu ile, birikim olayı

yoktur. Bunlarda, bir ochric veya umbric yüzey horizonu ve bir cambic horizon, bir fragipan veya bir duripan yer alır. Plaggen veya umbric yüzey horizonunun bulunduğu durumlar dışında tamamı kumlu tekstürlü olamaz. Bu Ordo'daki topraklar tundra'dan tropik iklime kadar çok farklı iklim ve ana materyal üzerinde oluşur. Ancak aridik nem rejiminde yer almazlar. Drenajları ekstrem sınırlar arasındadır (Sağlam ve ark. 1993).

Bir Cambic "B" horizonuna sahip veya bir başka ifadeyle belirgin strüktür gelişimi ve/veya altındaki ve üstündeki horizonlara göre Chroma (kroma)'nın düşük olduğu ve belirgin bir renk ayrıcalığı olan "B" horizonunun yer aldığı toprak profillerine sahip İncirli mevki İnceptisol Ordosunda sınıflandırılmıştır. Xeric (Kserik) nem rejimindeki bu topraklar, Xerept Alt Ordosunun kendine özgü, tipik tüm özelliklerini göstererek Typic Haploxerept Alt Grubunda belirlenmiştir.

Profil: F3



Şekil: 4.7. Vertisol Ordosu Deneme Alanını ve Çevresini Gösterir Google Earth Görüntüsü

Bölge: Yeniçiftlik- Marmara Ereğlisi- Tekirdağ.

Mevki: Karakova. Yeniçiftlik Yakuplu yolu üzerinde gölet yolu göletten 3 km ileride sağda.

Koordinatlar: 41⁰01'54" Enlem ve 27⁰54'41" Boylam.

Denizden Yükseklik: 86 m.

Vejetasyon: Bol doğal çayır otları.

Ana Materyal: Kireçli kil çökelleri.

Fizyoğrafya: Hafif dalgalı.

Çevredeki arazinin şekli: Doğrusal.

Mikrotopoğrafya: Yok/ Çok hafif.

Eğim: Hafif Eğimli (% 2- 4).

Erozyon: Yok.

Geçirgenlik: Zayıf.

Drenaj: Orta- Zayıf.

Sulama Durumu: Yok.

Tabansuyu derinliği: Çok derin.

Taşlılık, kayalılık: Yok.

Tuzluluk ve Alkalilik: Yok.

Arazi kullanması: Buğday- Ayçiçeği ekim nöbeti.

Nemlilik: 20 cm altı.

Eski Sınıflama: Grumusol Büyük Toprak Grubu.

FAO/UNESCO: Chromic Vertisol (VRx).

Toprak Taksonomisi: Typic Haploxerert.



Şekil: 4.8. 3 Nolu Vertisol Ordosu Araştırma Profiline Görünümü

Profilin Morfolojik Özellikleri

- Ap 0- 15 cm.** Koyu grimsi kahverengi (10 YR 4/2, nemli), çok koyu grimsi kahverengi (10 YR 3/2, kuru); kil; kuvvetli, orta, yarı köşeli blok strüktür; sert, sıkı, yapışkan ve hafif plastik; çok ince, az, borumsu porlar; ince ve çok ince, çok kökler; % 10 HCl ile köpürme yok; düz sınır.
- Ad 15- 39 cm.** Koyu grimsi kahverengi ile kahverengi arası (10 YR 4/2,5, nemli), çok koyu grimsi kahverengi (10 YR 4/2, kuru); kil; masif, parçalandığında zayıf, orta ve küçük yarı köşeli blok strüktür; sert, sıkı, yapışkan ve hafif plastik; çok ince, az, düzensiz porlar; ince ve çok ince, az kökler; % 10 HCl ile köpürme yok; düz sınır.
- Ass₁ 39- 76 cm.** Çok koyu grimsi kahverengi (10 YR 4/2, nemli), koyu gri (10 YR 4/1, kuru); kil; kuvvetli, küçük prizmatik strüktür; çok sert, çok sıkı, yapışkan ve hafif plastik; çok ince, az, borumsu porlar; ince, az kökler; % 10 HCl ile köpürme yok; açık sınır.
- Ass₂ 76- 97 cm.** Koyu grimsi kahverengi (10 YR 4/2, nemli), koyu gri (10 YR 4/1, kuru); kil; kuvvetli, orta ve iri prizmatik strüktür; çok sert, çok sıkı, yapışkan ve hafif plastik; çok ince, az, borumsu porlar; ince, az kökler; % 10 HCl ile köpürme çok az; açık sınır.
- AC 97- 116 cm.** Koyu grimsi kahverengi (10 YR 4/2, nemli), grimsi kahverengi (10 YR 5/2, kuru); kil; zayıf, küçük prizmatik ve kolumnar strüktür; çok sert, çok sıkı, yapışkan ve plastik; çok ince, az, düzensiz porlar; çok ince, az kökler; % 10 HCl ile köpürme orta; hafif dalgalı sınır.
- Ck 116 + cm.** Koyu grimsi kahverengi (10 YR 4/2, nemli), grimsi kahverengi ile koyu grimsi kahverengi (10 YR 4,5/2, kuru); kil; masif; son derece sert, hafif katı, yapışkan ve çok plastik; çok ince, az, düzensiz porlar; çok ince, az kökler; % 10 HC ile köpürme şiddetli; 0,5- 1 cm'lik belirgin kireç benekleri.



Şekil: 4.9. 3 Nolu Vertisol Ordosu Araştırma Profilinin Görünümü

Çizelge: 4.5. Vertisol Ordosuna Ait Fiziksel ve Kimyasal Toprak Analiz Sonuçları

Horizon Derinlik (cm)	pH (1/2.5 toprak-su süs.)	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	Organik Madde (%)	Kireç (%)	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Tekstür Sınıfı
Ap 0- 15	7,33	186	1,18	1,22	32,20	47,44	20,36	Kil (C)
Ad 15- 39	7,30	141	1,07	1,04	32,20	47,44	20,36	Kil (C)
Ass ₁ 39- 76	7,55	144	0,48	2,96	34,20	49,44	16,36	Kil (C)
Ass ₂ 76- 97	7,72	173	0,54	5,39	33,28	48,72	18,00	Kil (C)
AC 97- 116	8,20	213	0,32	6,10	34,92	50,72	14,36	Kil (C)
Ck 116 +	8,48	280	0,30	10,97	31,28	48,72	20,00	Kil (C)

Vertisol Ordosunda (Cangir, 1991)'e göre tüm profilde yer alan horizonların toprak tekstür sınıfı kildir. Toprak reaksiyonu (pH) profildeki 0- 39 cm arasında bulunan Ap ve Ad horizonlarında nötral, 39- 97 cm derinlikte bulunan Ass₁ ve Ass₂ horizonlarında hafif alkali, 97- 116+ cm derinlikteki AC ve Ck horizonlarında orta derece alkali reaksiyondadır. Vertisol Ordosunda tuzluluk sorununa rastlanmamıştır. Organik madde düzeyi 0- 39 cm arasında az, 39- 116+ cm arasında çok az düzeydedir. Profilin 0- 76 cm arasında yer alan Ap, Ad ve Ass₁ horizonları az kireçli, 76- 116 cm derinlik arasında yer alan Ass₂ ve AC horizonları kireçli, 127+ cm deki Ck horizonu çok kireçli düzeydedir.

Çizelge: 4.6. Vertisol Ordosuna Ait Toprakların Bitki Besin Elementleri Analiz Sonuçları

Horizon Derinlik (cm)	Ca (ppm)	K (ppm)	Mg (ppm)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	P ₂ O ₅ (kg/da)
Ap 0- 15	6573	233,8	687,3	0,918	1,248	3,779	0,318	11,04
Ad 15- 39	6418	169,2	699,4	0,850	1,066	1,876	0,112	5,66
Ass ₁ 39- 76	7428	149,3	1091	0,876	1,139	1,095	0,038	1,19
Ass ₂ 76- 97	6871	168,7	1323	0,973	1,315	1,274	0,037	0,91
AC 97- 116	6368	125,8	1471	0,945	1,054	1,163	0,038	0,84
Ck 116 +	6255	132,7	1520	1,016	1,224	1,709	0,035	0,77

Vertisol Ordosunda faydalı fosfor Ap horizonunda fazla, 15- 39 cm de yer alan Ad horizonunda az, 39- 116+ cm profil derinliği içinde yer alan diğer horizonlarda çok az; profilde yer alan tüm horizonlarda faydalı kalsiyum fazla, yararışlı bakır yeterli, yararışlı

demir orta; faydalı magnezyum 0- 116 cm derinlikte yer alan tüm horizonlarda fazla, 116+ cm de bulunan Ck horizonunda (Güçdemir ve ark. 2008)'e göre çok fazla düzeydedir. Yarayışlı çinko 0- 15 cm de yer alan Ap horizonunda az, 15- 116+ cm profil derinliğindeki diğer tüm horizonlarda çok az; yarayışlı mangan profilede yer alan tüm horizonlarda (FAO,1990)'a göre çok az düzeydedir. Faydalı potasyum 0- 97 cm derinlik arasında yer alan tüm horizonlarda yeterli, 97- 116+ cm derinlik arasında yer alan AC ve Ck horizonlarında (Alparslan ve ark. 1988)'e göre az düzeyindedir.



Şekil: 4.10. Vertisol Ordosunda Ayciçeğinin Görünümü



Şekil: 4.11. Vertisol Ordosu Genel Görünümü

Vertisol: Kuru mevsimde toprakta 1 metre derinlikte derin ve geniş çatlaklar oluşturan; şişebilen kil tiplerini % 30'dan fazla oranda içeren; koyu renkli topraklarca karakterize edilmektedir. Profilin üst kısımlarında ve granüler strüktür yapısındaki önemli miktardaki materyal topluluğu yaz sezonu boyunca çatlaklardan aşağıya doğru düşer. Yağışlı sezonun gelmesi ile şişebilen killer yardımıyla yeniden kapanan çatlaklar alt horizonlarda parlak kayma yüzeyleri ve toprağın yüzeyinde de gilgai mikrorölyefi oluşturur. Aşırı şişme-büzülme, çatlama plastiklik ve yapışkanlık özellikleri ve zayıf drenaj koşulları bina temellerinde, karayolu zeminlerinde, inşaat işlemlerinde, drenaj sistemlerindeki zemin mühendisliğinde ve tarımsal amaçlı kullanımlarda sorun yaratır (Sağlam ve ark. 1993).

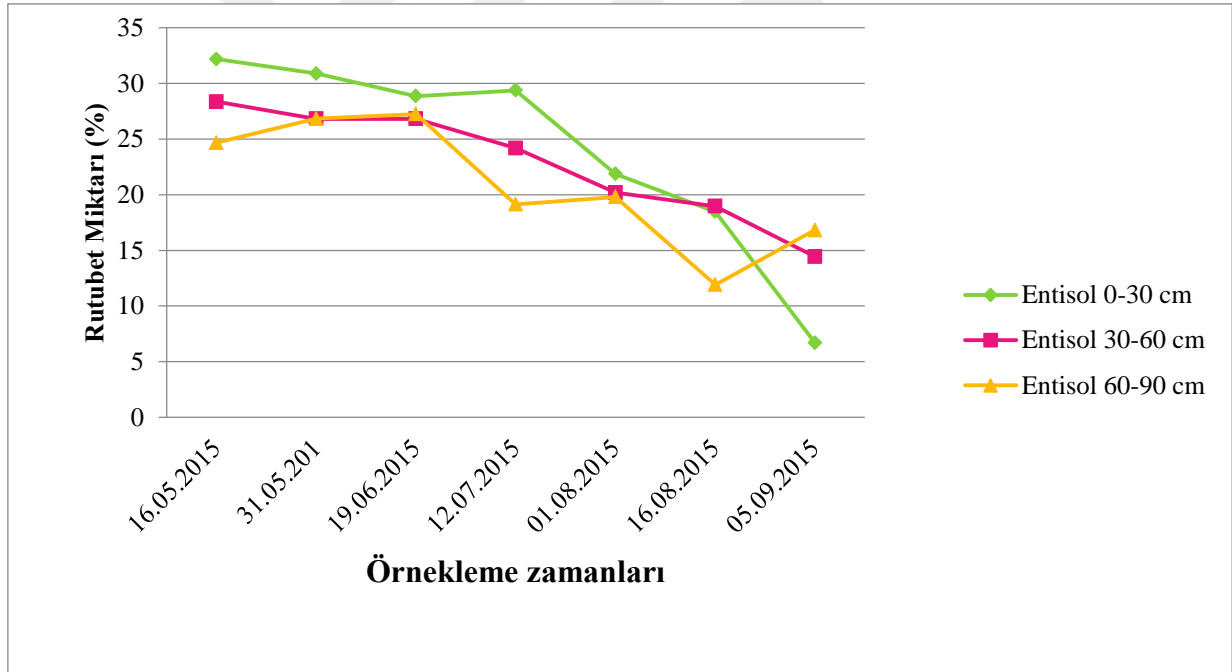
Araştırma alanında; yüzeyden itibaren profil derinliği içerisinde 100 cm kalınlıkta parlak yüzeylerin varlığının veya kama şekilli agregatların uzun eksenlerinin 10° - 60° arasında eğildiği; ana gövde içindeki horizonların % 30'dan fazla kil fraksiyonu içerdiği ve periyodik olarak çatlakların açılıp kapanma gösterdiği Karakova Mevkii Vertisol Ordosu içinde Typic Haploxerert Alt Grubunda sınıflandırılmıştır.

4.2. Toprakta Rutubet Miktarı (%)

2015 yılı ayçiçeği üretim sezonu boyunca belirli periyotlarda Entisol, Inceptisol ve Vertisol ordolarından 0- 30 cm, 30- 60 cm ve 60- 90 cm derinliklerden burğu ile alınan toprak örneklerinin gravimetrik nem değerleri Çizelge 4.7 Çizelge 4.8 Çizelge 4.9 Şekil 4.12 Şekil 4.13 ve Şekil 4.14’de verilmiştir.

Çizelge: 4.7. Entisol Ordosu Topraklarının 2015 Yılı Ayçiçeği Yetiştirme Sezonu Boyunca Rutubet Miktarları (%)

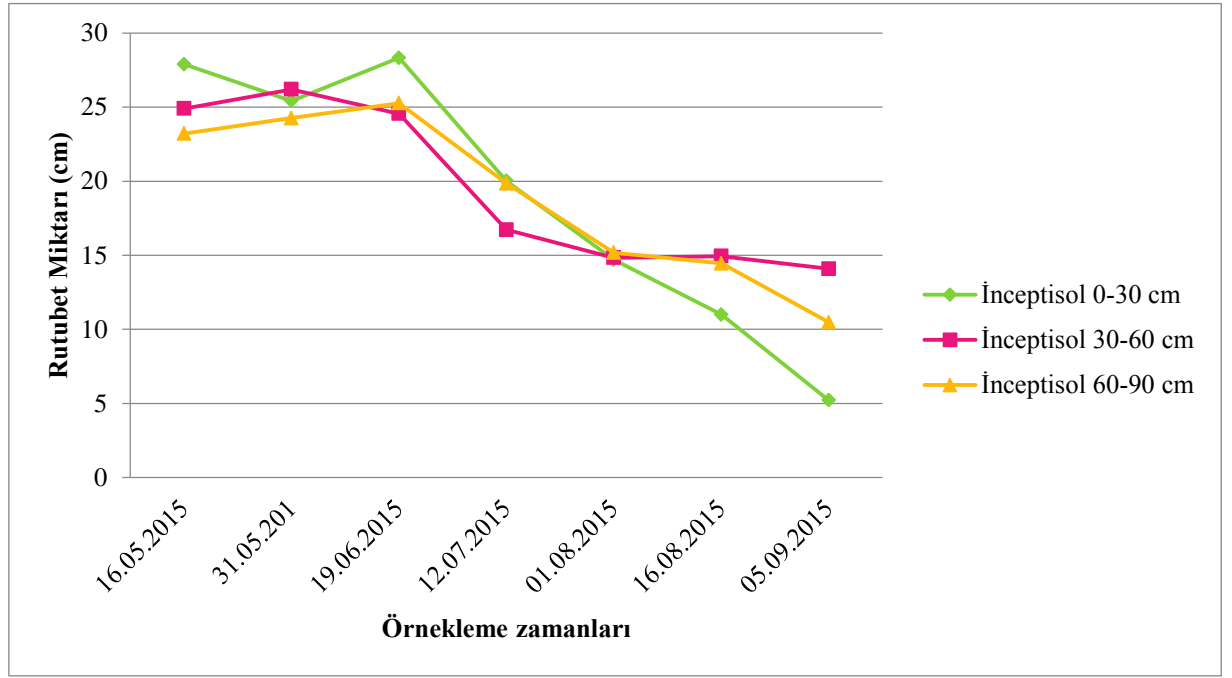
Derinlik (cm)	16.05.2015	31.05.2015	19.06.2015	12.07.2015	01.08.2015	16.08.2015	05.09.2015
0- 30	32,18	30,89	28,86	29,38	21,87	18,47	6,69
30- 60	28,35	26,82	26,81	24,19	20,18	18,97	14,43
60- 90	24,67	26,83	27,24	19,14	19,79	11,91	16,82



Şekil: 4.12. Entisol Ordosu Topraklarının 2015 Yılı Rutubet Miktarları (%)

Çizelge: 4.8. İnceptisol Ordosu Topraklarının 2015 Yılı Ayçiçeği Yetiştirme Sezonu Boyunca Rutubet Miktarları (%)

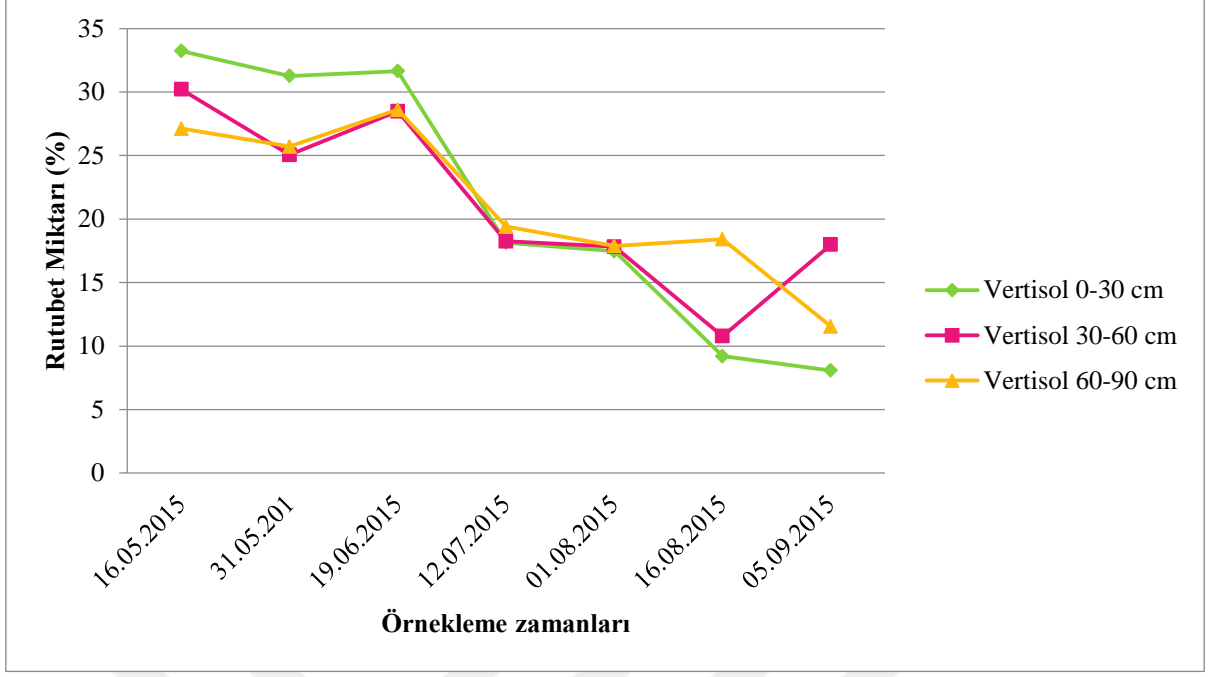
Derinlik (cm)	16.05.2015	31.05.2015	19.06.2015	12.07.2015	01.08.2015	16.08.2015	05.09.2015
0- 30	27,89	25,42	28,32	20,02	14,69	11,00	5,22
30- 60	24,90	26,20	24,55	16,72	14,83	14,94	14,09
60- 90	23,21	24,26	25,27	19,86	15,18	14,45	10,48



Şekil: 4.13. İnceptisol Ordosu Topraklarının 2015 Yılı Rutubet Miktarları (%)

Çizelge: 4.9. Vertisol Ordosu Topraklarının 2015 Yılı Ayçiçeği Yetiştirme Sezonu Boyunca Rutubet Miktarları (%)

Derinlik (cm)	16.05.2015	31.05.2015	19.06.2015	12.07.2015	01.08.2015	16.08.2015	05.09.2015
0- 30	33,23	31,27	31,64	18,14	17,47	9,20	8,08
30- 60	30,21	25,05	28,48	18,25	17,82	10,78	17,99
60- 90	27,12	25,71	28,61	19,41	17,88	18,41	11,55



Şekil: 4.14. Vertisol Ordosu Topraklarının 2015 Yılı Rutubet Miktarları (%)

Toprak Ordolarında yağışlara bağlı olarak nem miktarlarında artma ve azalma olmuştur. Nisan, Mayıs aylarında bölgeye yağış düşmesi sebebiyle 0- 30 cm toprak derinliğinde bitki yetiştirme periyodunun ilk zamanında nem miktarı yüksek çıkmıştır. Hasat zamanında 0- 30 cm derinliğe göre 30- 60 cm ve 60- 90 cm derinliklerdeki nem miktarları daha yüksektir. Bu da yüzeyden buharlaşmanın fazla olduğunu, derinlere inildikçe hem daha geç hem daha az nem miktarıyla açıklanmaktadır. Bölgeye yağışın hiç düşmediği Temmuz ve Ağustos aylarında tüm toprak ordolarındaki nem miktarı düşüktür.

Etkili kök bölgesinde mevcut nem miktarı azaldıkça bitkinin su alımı güçleşir ve stres başlar. Killi toprakların su tutma kapasitesi yüksek, infiltrasyon hızı düşüktür. İnfiltrasyona toprak bünyesinin ve nem miktarının etkisi vardır.

Toprak nemi, ürünlerin gelişmesini ve verimliliğini etkileyen önemli bir faktördür. Bitki gelişim periyodunda bitki için gerekli nemin toprakta yeterli düzeyde olması verim açısından çok önemlidir.

Sulama zamanının ve uygulanacak olan sulama suyu miktarının belirlenmesinde toprak neminin ölçülmesi önemlidir. Bölgede bitki yetiştirme periyodu süresinde ayçiçeğinin fazla bitki su tüketimi (Evapotranspirasyon) miktarı sırasıyla Temmuz, Haziran, Ağustos ve Mayıs aylarındadır. Bölgeye üretim sezonunda düşen yağış miktarı bitki su tüketim miktarından az olduğundan dolayı ayçiçeği ürününün sulama suyuna ihtiyacı vardır. Sulama olanağının bulunmadığı yerlerde topraktaki nem miktarının korunması gerekir.

Toprak amenajmanında işleme, bitkilerin yetişebilmesi için iyi bir tohum yatağının ve çimlenme ortamının sağlanarak, ideal kök gelişme katmanlarının oluşturulması amacıyla gevşetilme, karıştırılma, ufalanma ve döndürülme olaylarının düzenlenmesi işlemleri ile toprağın mekanik olarak hazırlanması ve granülasyonunun artırılmasıdır.

Toprakların mekanizasyon koşullarında rutubetin topraklardaki fonksiyonları iyi değerlendirilmediği durumlarda topraklarda olması istenmeyen geçirimsiz katmanların oluşması ile azalan porozite oranlarıyla su, hava ve iletişimi olumsuz yönde etkilenerek, kök gelişimi normal koşullarda olmaz ve istenmeyen fiziksel koşullar oluşur.

4.3. Bazı Verim ve Kalite Sonuçları

Araştırmada 2013, 2014 ve 2015 yıllarında Entisol, İnceptisol ve Vertisol ordolarında yetiştirilen LG 5580, P64 LLO5, Maxtor ve Bosfora yağlık ayçiçeği hibrit çeşitlerinin bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi, rutubet oranı, ham yağ oranı, oleik asit oranı, linoleik asit oranı, stearik asit oranı, palmitik asit oranı, linolenik asit oranı, diğer doymamış yağ asitleri oranı ve diğer doymuş yağ asitleri oranı üzerine etkileri araştırılmış ve istatistiki olarak karşılaştırmaları yapılmıştır.

4.3.1. Bitki Boyu (cm)

Makinalı hasada uygunluk açısından bitki boyu önem taşımaktadır. Özellikle bitki boyu uzadıkça hasat kayıpları artmaktadır (Robinson 1978) ve bitki boyu uzadıkça genel olarak vejetasyon süresi artmaktadır (Turan ve Göksoy, 1998). Ekim zamanlarından bitki boyunun etkilendiğini Pasin (2000) bildirmiştir. Gözütok (1986) bitki boyunun geniş bir varyasyona sahip olduğu görüşündedir. Bu nedenle kantitatif bir özellik olan bitki boyunun çevre koşullarına göre farklılık göstermesi beklenen bir durumdur.

Bitki boyu karakteri üzerine faktörlerin ve interaksiyonlarının etkilerini ve önemlilik düzeylerini gösteren varyans analiz Çizelgesi 4.10'da verilmektedir.

Çizelge: 4.10. Bitki Boyuna Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	1,847	0,923	2,535 ns
Yıl (A)	2	3034,602	1517,301	4166,501**
Hata 1	4	1,457	0,364	
Toprak (B)	2	59,803	29,901	63,405**
Yıl x Toprak (AxB)	4	3139,573	784,893	1664,33**
Hata 2	12	5,659	0,472	
Çeşit (C)	3	359,458	119,819	207,529**
Yıl x Çeşit (AxC)	6	771,175	128,529	222,615**
Toprak x Çeşit (BxC)	6	235,309	39,218	67,927**
Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC)	12	107,610	8,967	15,532**
Hata	54	31,177	0,577	
Genel	107	7747,669	72,408	

** F değerleri 0,01 olasılık sınırlarına göre önemlidir.

Bitki boyu üzerine 3 yıllık elde edilen verilerde yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; Yıl (A), Toprak (B), Çeşit (C) ile Yıl x Toprak (AxB), Yıl x Çeşit (AxC), Toprak x Çeşit (BxC), Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC), interaksiyonlarının etkisi istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Varyans analizi ile bulunan bitki boyu ortalamalarının önemlilik gruplarını belirlemek için En Küçük Önemli Fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Bitki Boyu üzerine önemli etkisi belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit interaksiyonuna ait önemlilik grupları ve bitki boyu ortalama değerleri Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge: 4.11. Bitki Boyu Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Önemlilik Grupları ve Bitki Boyu Değerleri (cm)

Sx Ortalama: 0,439		2013	2014	2015	Toprak Ort. LSD%1:0,494
Entisol	LG 5580	152,60 b	148,40 fgh	137,00 q	
	P64 LL05	151,20 bed	145,70 jk	119,00 u	
	Maxtor	156,00 a	150,40 cde	129,75 s	
	Bosfora	156,20 a	151,60 bc	128,00 t	143,821 b
İnceptisol	LG 5580	146,00 jk	142,50 mn	143,25 lm	
	P64 LL05	152,20 bc	148,30 f-ı	128,00 t	
	Maxtor	148,20 f-ı	144,40 kl	134,00 r	
	Bosfora	156,00 a	151,20 bcd	136,50 q	144,212 b
Vertisol	LG 5580	143,00 lmn	138,80 p	151,15 bcd	
	P64 LL05	146,20 j	141,30 no	146,35 j	
	Maxtor	146,80 hij	140,70 o	147,50 g-j	
	Bosfora	149,90 efg	146,50 ij	149,40 def	145,558 a
Yıllar Ort. LSD: %1: 0,655		150,283 a	145,817 b	137,492 c	
Çeşitler Ort. LSD: %1: 0,554		LG 5580:144,744 b	P64 LLO5:142,028 c	Maxtor:144,194 b	Bosfora:147,156 a

Bitki boyu değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.11’de incelendiğinde; Yıllar (A) arasında en uzun ortalama bitki boyu 2013 yılında 150,283 cm bulunmuştur. Bunu farklı istatistiki önemlilik gruplarında yer alan 2014 yılı 145,817 cm ve 2015 yılı 137,492 cm en kısa ortalama bitki boyu olarak izlemiştir.

Topraklar (B) arasında Vertisol ordosunda en uzun ortalama bitki boyu 145,558 cm bulunmuştur. Bunu istatistiki olarak aynı önemlilik grubunda yer alan ve aralarındaki bitki boyu farkının önemsiz olduğu birbirine yakın bitki boyu değerlerine sahip İnceptisol ordosu 144,212 cm, Entisol ordosu ise 143,821 cm en kısa ortalama bitki boyu ile izlemiştir.

Çeşitler (C) arasında Bosfora çeşitine ait ortalama bitki boyu 147,156 cm ile en uzun değer olmuştur. Bunu istatistiki olarak aynı önemlilik grubunda yer alan ve aralarındaki bitki boyu farkının önemsiz olduğu LG 5580 çeşiti 144,744 cm, Maxtor çeşiti 144,194 cm ile izlemiştir. En kısa ortalama bitki boyu ise istatistiki olarak diğer çeşitlerden farklı önemlilik grubunda yer alan P64 LL05 çeşitinde 142,028 cm olarak bulunmuştur.

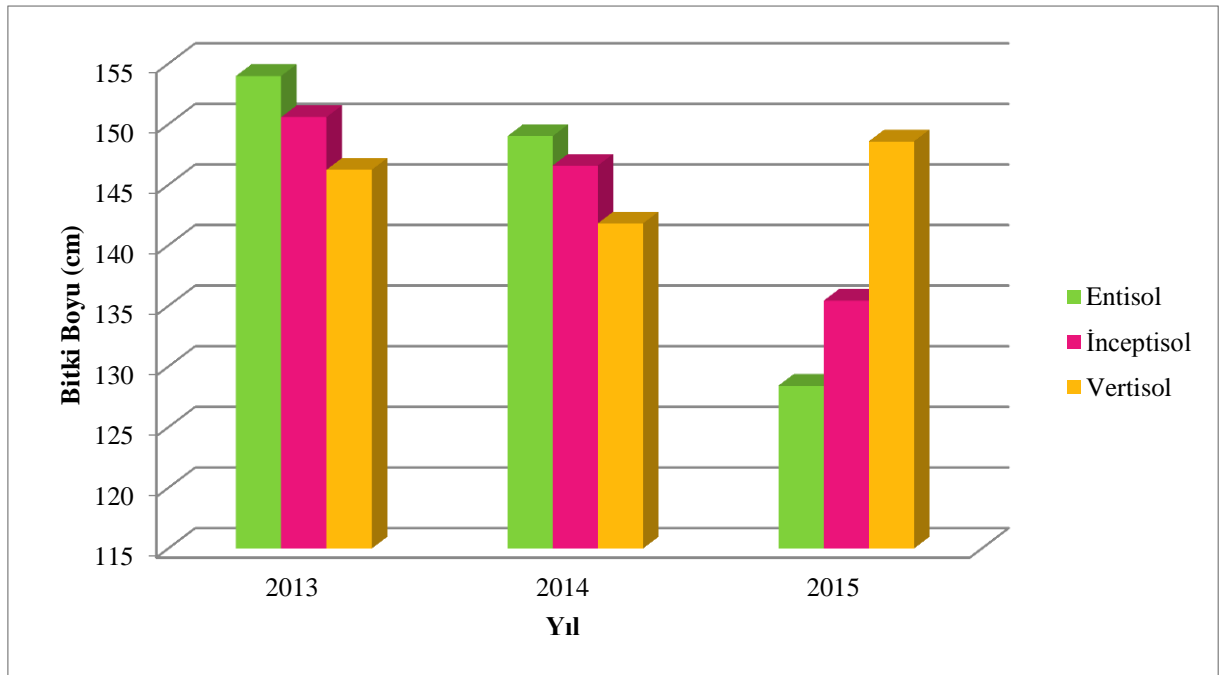
Yıl x Toprak x Tohum interaksyonu için oluşturulan bitki boyu değerlerine ait önemlilik grupları incelendiğinde aynı önemlilik grubunda birbirine yakın değerlerde bulunan ve aralarında istatistiki olarak fark bulunmayan 2013 yılında Entisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşiti 156,20 cm ile en uzun ortalama bitki boyunu verirken, 2013 yılında Entisol ordosunda yetiştirilen Maxtor çeşiti ve 2013 yılında İnceptisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinde 156,00 cm bulunmuştur. En kısa ortalama bitki boyu ise istatistiki olarak diğer çeşitlerden farklı önemlilik grubunda yer alan 2015 yılında Entisol ordosunda yetiştirilen P64 LL05 çeşitinde 119,00 cm' dir.

Yıl x Toprak interaksyonu için oluşturulan bitki boyu değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.12 ve Şekil 4.15'te verilmiştir.

Çizelge: 4.12. Yıl x Toprak İteraksiyonunun Bitki Boyu Değerleri (cm)

Sx Ortalama: 0,198	ENTİSOL	İNCEPTİSOL	VERTİSOL
2013	154,000 a	150,600 b	146,250 d
2014	149,025 c	146,600 d	141,825 e
2015	128,438 g	135,438 f	148,600 c

Çizelge 4.12 incelendiğinde; 2013 yılında Entisol ordosunun 154,00 cm ile en uzun ortalama bitki boyunu oluşturduğu görülmektedir. En kısa ortalama bitki boyu ise 2015 yılında Entisol ordosunda 128,438 cm bulunmuştur.



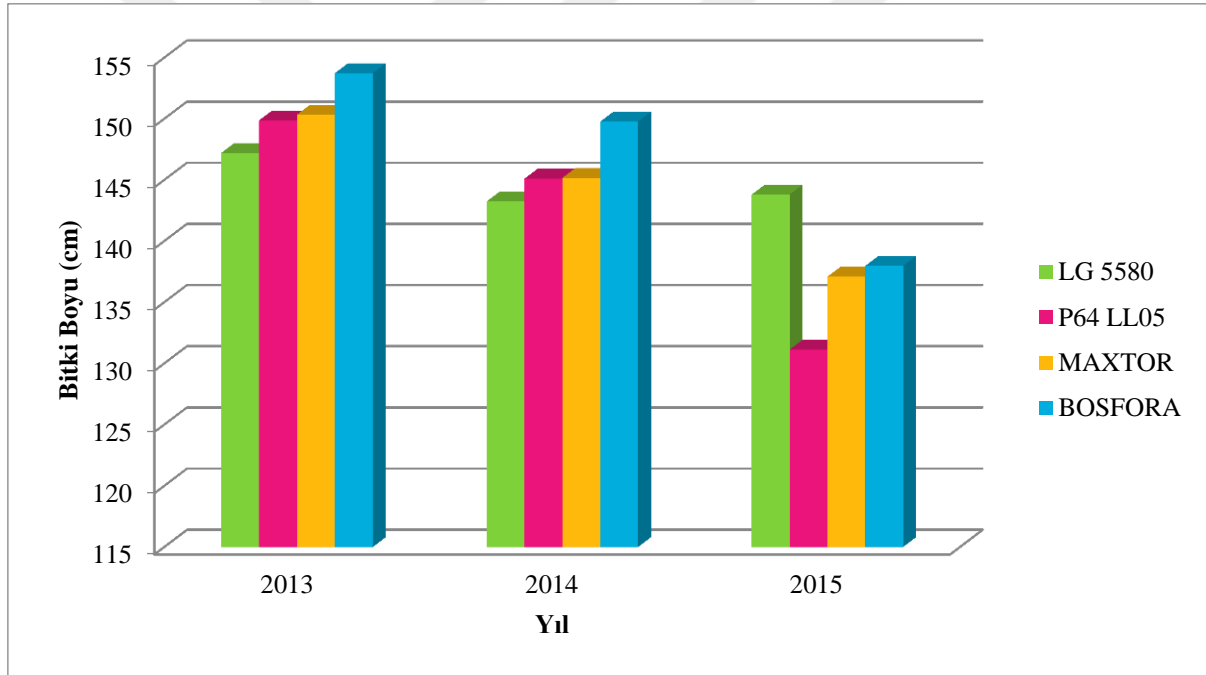
Şekil: 4.15. Yıl x Toprak İteraksiyonunun Bitki Boyu Değerleri (cm)

Yıl x Çeşit interaksyonu için oluşturulan bitki boyu değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.13 ve Şekil 4.16'da verilmiştir.

Çizelge: 4.13. Yıl x Çeşit İnteraksyonunun Bitki Boyu Değerleri (cm)

Sx Ortalama: 0,253	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
2013	147,200 c	149,867 b	150,333 b	153,733 a
2014	143,233 e	145,100 d	145,167 d	149,767 b
2015	143,800 e	131,117 g	137,083 f	137,967 f

Çizelge 4.13 incelendiğinde; 2013 yılında yetiştirilen Bosfora çeşitinde 153,733 cm ile en uzun ortalama bitki boyu değeri tespit edilmiştir. En kısa ortalama bitki boyu değeri ise 2015 yılında yetiştirilen P64 LL05 çeşitinde 131,117 cm olarak ölçülmüştür.



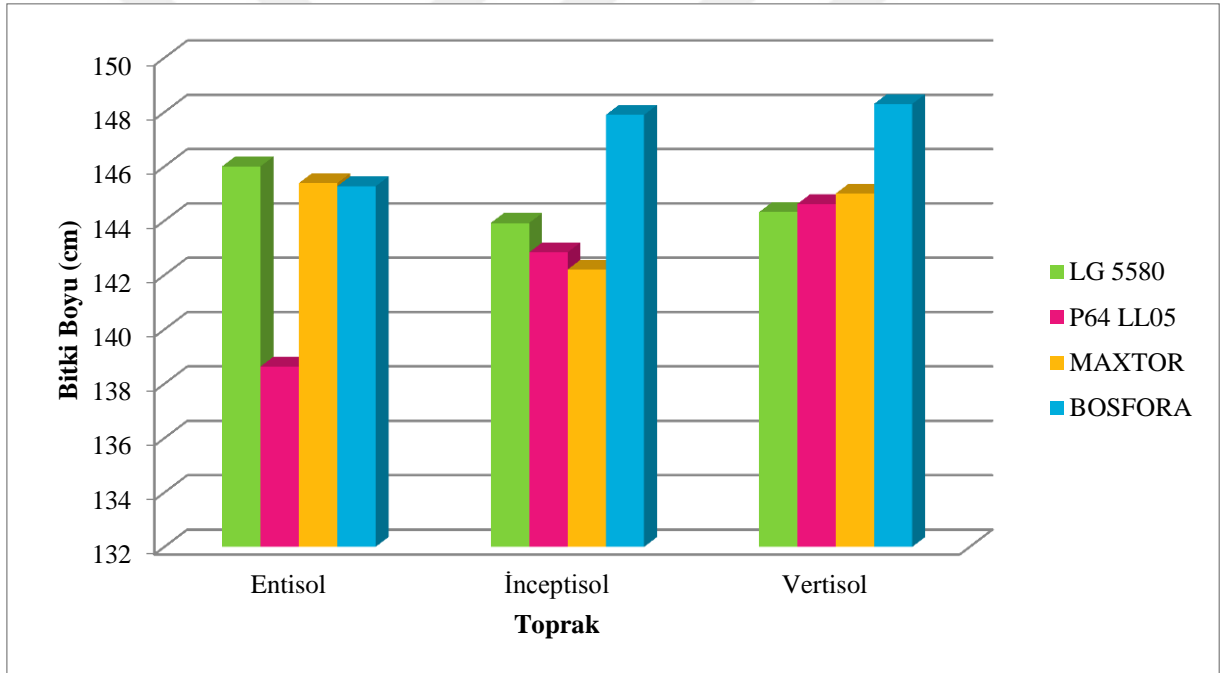
Şekil: 4.16. Yıl x Çeşit İnteraksyonunun Bitki Boyu Değerleri (cm)

Toprak x Çeşit interaksyonu için oluşturulan bitki boyu değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.14 ve Şekil 4.17'de verilmiştir.

Çizelge: 4.14. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Bitki Boyu Değerleri (cm)

Sx Ortalama: 0,253	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
ENTİSOL	146,000 b	138,633 g	145,383 bc	145,267 bcd
İNCEPTİSOL	143,917 e	142,833 f	142,200 f	147,900 a
VERTİSOL	144,317 de	144,617 cde	145,000 bcd	148,300 a

Çizelge 4.14 incelendiğinde; istatistiki olarak aralarında fark bulunmayan ve aynı önemlilik grubunda yer alan Vertisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinde en uzun ortalama bitki boyu 148,30 cm bulunurken, İnceptisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinde ise ortalama bitki boyu 147,90 cm bulunmuştur. En kısa ortalama bitki boyu ise Entisol ordosunda yetiştirilen P64 LL05 çeşitinde 138,633 cm' dir.



Şekil: 4.17. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Bitki Boyu Değerleri (cm)

Atakişi (1985) ayçiçeği çeşitlerinde bitki boylarının 110,00- 160,00 cm, Oral ve Kara (1989) 114,20- 163,70 cm, Kara (1991) 124,50- 150,40 cm, Gür ve ark. (1997) 115,60- 141,50 cm, Coşge (2001) 11,02- 167,59 cm, Kılıç (2010) Lüleburgaz lokasyonunda 2009 yılında 127,50- 162,50 cm, Sadozai ve ark. (2013) 109,00- 149,50 cm, Amabile ve ark. (2015) 106,25- 165,00 cm, Caraffa ve ark. (2015) 104,50- 155,00 cm, arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmada belirlenen 119,00- 156,20 cm arasındaki bitki boyları araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir. Santos (2014a) İnceptisol toprak ordosunda bitki

boylarını 105,00- 170,00 cm arasında bulmuş ve araştırmamızdaki İnceptisol toprak ordosunda bulunan 128,00- 156,00 cm arasında değişen bitki boyları araştırmacının sınır değerler arasındadır.

Bitki boyu farklılıklarının yıllar arasındaki sıcaklık ve yağış farkından kaynaklanabileceğini (Gül 2013), bitki boyu üzerine genetik yapının en belirleyici faktörlerden birisi olduğunu (Poyraz 2012) bildirmişlerdir.

4.3.2. Tabla Çapı (cm)

Ayçiçeği çeşitlerinde tabla çapları arasındaki farklılık uygulanan kültürel yöntemlerdeki farklılıklardan, genotip özelliğinden ve ekolojikkoşullardan kaynaklanmaktadır ve önemli bir verim komponentidir (Wolf, 1953). Tabla çapı üzerine çevresel faktörlerin etkisi oldukça fazladır (Akkaya, 2006).

Bitki tabla çapı karakteri üzerine faktörlerin ve interaksiyonlarının etkilerini ve önemlilik düzeylerini gösteren varyans analiz Çizelgesi 4.15’de verilmektedir.

Çizelge 4.15. Tabla Çapı Karakterine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	1,155	0,578	3,444 ns
Yıl (A)	2	61,487	30,744	183,325 **
Hata 1	4	0,671	0,168	
Toprak (B)	2	38,034	19,017	582,597**
Yıl x Toprak (AxB)	4	21,329	5,332	163,357**
Hata 2	12	0,392	0,033	
Çeşit (C)	3	9,602	3,201	39,120**
Yıl x Çeşit (AxC)	6	17,165	2,861	34,965**
Toprak x Çeşit (BxC)	6	47,538	7,923	96,834**
Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC)	54	4,418	0,082	48,710**
Hata	107	249,617	2,333	

** F değerleri 0,01 olasılık sınırlarına göre önemlidir.

Tabla çapı üzerine 3 yıllık elde edilen verilerde yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; Yıl (A), Toprak (B), Çeşit (C) ile Yıl x Toprak (AxB), Yıl x Çeşit (AxC), Toprak x

Çeşit (BxC), Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC), interaksiyonlarının etkisi istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Varyans analizi ile bulunan tabla çapı ortalamalarının önemlilik gruplarını belirlemek için En Küçük Önemli Fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Tabla çapı üzerine önemli etkisi belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit interaksiyonuna ait önemlilik grupları ve tabla çapı ortalama değerleri Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge: 4.16. Tabla Çapı Üzerine Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Önemlilik Grupları ve Tabla Çapı Değerleri (cm)

Sx Ortalama: 0,165		2013	2014	2015	Toprak Ort. LSD %1: 0,13
Entisol	LG 5580	18,40 mno	19,10 klm	18,96 klm	
	P64 LL05	19,20 jkl	18,80 k-n	20,08 ghı	
	Maxtor	20,83 def	20,20 fgh	18,03 o	
	Bosfora	19,40 ijk	20,00 ghı	19,25 jkl	19,354 c
İnceptisol	LG 5580	20,20 fgh	19,80 hij	18,61 l-o	
	P64 LL05	22,60 a	21,60 bc	19,13 jkl	
	Maxtor	18,40 mno	18,00 o	18,63 l-o	
	Bosfora	22,80 a	21,90 b	16,90 p	19,881 b
Vertisol	LG 5580	22,60 a	21,20 cde	20,64 efg	
	P64 LL05	22,70 a	21,40 bcd	18,79 k-n	
	Maxtor	21,60 bc	20,30 fgh	20,85 def	
	Bosfora	21,20 cde	20,00 ghı	18,21 no	20,791 a
Yıllar Ort. LSD %1: 0,444		20,828 a	20,192 b	19,007 c	
Çeşitler Ort. LSD %1: 0,209		LG 5580: 19,946b	P64LLO5: 20,478a	Maxtor: 19,649 c	Bosfora: 19,962 b

Çizelge 4.16 incelendiğinde; Yıllar (A) arasında en yüksek ortalama tabla çapı 2013 yılında 20,828 cm bulunmuştur. Bunu istatistiki olarak farklı önemlilik grubunda bulunan 2014 yılı 20,192 cm ile izlemiştir. En düşük ortalama tabla çapı ise farklı istatistiki önemlilik grubunda yer alan 2015 yılında 19,007 cm elde edilmiştir.

Topraklar (B) arasında Vertisol ordosu ortalama tabla çapı 20,791 cm ile en yüksek bulunmuştur. Bunu istatistiki olarak farklı önemlilik gruplarında bulunan İnceptisol ordosu 19,881 cm ile izlemiştir. En düşük ortalama tabla çapı ise farklı istatistiki önemlilik grubunda yer alan Entisol ordosunda 19,354 cm bulunmuştur.

Çeşitler (C) arasında P64 LL05 çeşiti ortalama tabla çapı 20,478 cm ile en yüksek bulunmuştur. Bunu birbirine yakın ortalama tabla çapı değerleri olan ve istatistiki olarak aralarında fark bulunmayan aynı önemlilik grubu içinde yer alan Bosfora çeşiti 19,962 cm ve LG 5580 çeşiti 19,946 cm ile izlemiştir. En düşük ortalama tabla çapı ise istatistiki olarak diğer çeşitlerden farklı önemlilik grubunda bulunan Maxtor çeşitinde 19,649 cm bulunmuştur.

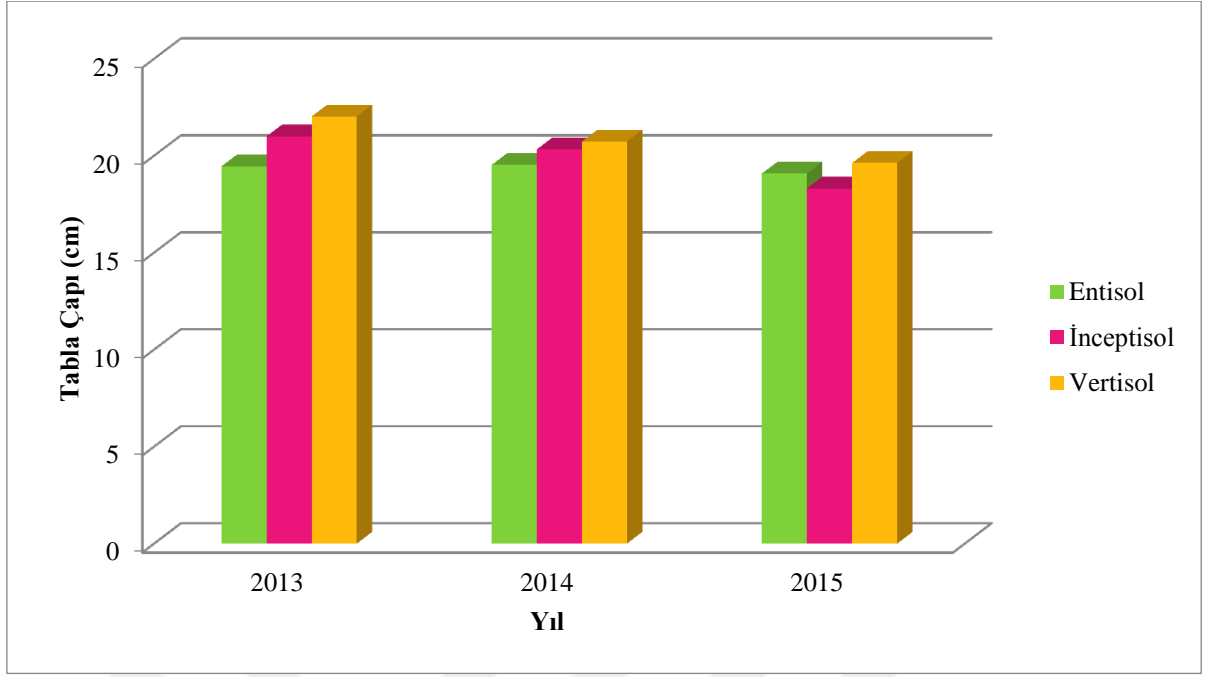
Yıl x Toprak x Çeşit interaksyonu için oluşturulan tabla çapı değerlerine ait önemlilik grupları incelendiğinde istatistiki olarak aralarında fark bulunmayan ve birbirine yakın değerlerde aynı önemlilik grubu içinde yer alan 2013 yılı İnceptisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşiti 22,80 cm ile en yüksek ortalama tabla çapını verirken; 2013 yılı Vertisol ordosunda yetiştirilen P64 LL05 çeşitinde 22,70 cm, 2013 yılı İnceptisol ordosunda yetiştirilen P64 LL05 çeşitinde ve 2013 yılı Vertisol ordosunda yetiştirilen LG 5580 çeşitinde 22,60 cm bulunmuştur. En düşük ortalama tabla çapı ise istatistiki olarak aralarında fark bulunmayan ve birbirine yakın değerlerde aynı önemlilik grubu içinde yer alan 2014 yılı İnceptisol ordosunda yetiştirilen Maxtor çeşitinde 18,00 cm, 2015 yılı Entisol ordosunda yetiştirilen Maxtor çeşitinde 18,03 cm olarak ölçülmüştür.

Yıl x Toprak interaksyonu için oluşturulan tabla çapı değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.17 ve Şekil 4.18’de verilmiştir.

Çizelge: 4.17. Yıl x Toprak İnteraksyonunun Tabla Çapı Değerleri (cm)

Sx Ortalama: 5,244	ENTİSOL	İNCEPTİSOL	VERTİSOL
2013	19,458 e	21,000 b	22,025 a
2014	19,525 e	20,325 d	20,725 c
2015	19,080 f	18,318 g	19,623 e

Çizelge 4.17 incelendiğinde; 2013 yılında Vertisol ordosunun 22,025 cm ile en yüksek tabla çapını oluşturduğu görülmektedir. En düşük ortalama tabla çapı ise 2015 yılında İnceptisol ordosunda 18,318 cm bulunmuştur.



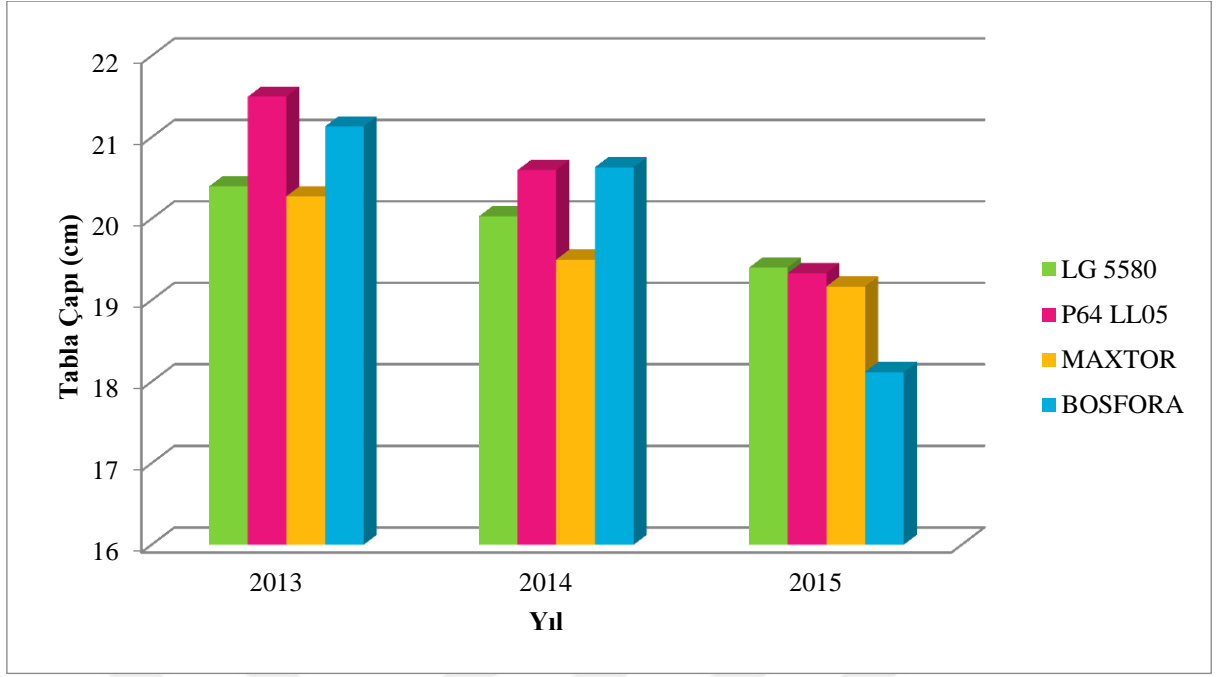
Şekil: 4.18. Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Tabla Çapı Değerleri (cm)

Yıl x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan tabla çapı değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.18 ve Şekil 4.19’da verilmiştir.

Çizelge: 4.18. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Tabla Çapı Değerleri (cm)

Sx Ortalama: 9,545	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
2013	20,400 cd	21,500 a	20,277 cd	21,133 b
2014	20,033 d	20,600 c	19,500 e	20,633 c
2015	19,403 e	19,333 e	19,170 e	18,120 f

Çizelge 4.18 incelendiğinde; 2013 yılında yetiştirilen P64 LL05 çeşitinde 21,50 cm ile en yüksek ortalama tabla çapı tespit edilmiştir. En düşük ortalama tabla çapı değeri ise 2015 yılında yetiştirilen Bosfora çeşitinde 18,12 cm olarak ölçülmüştür.



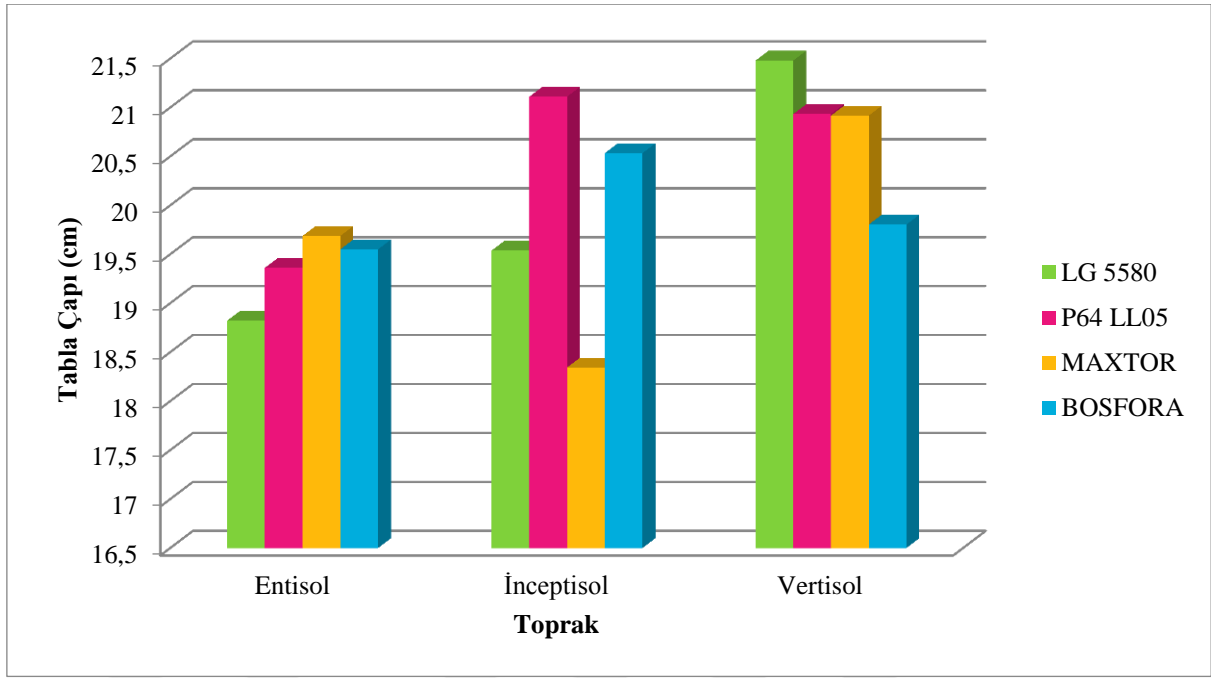
Şekil: 4.19. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Tabla Çapı Değerleri (cm)

Toprak x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan tabla çapı değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.19 ve Şekil 4.20’de verilmiştir.

Çizelge: 4.19. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Tabla Çapı Değerleri (cm)

Sx Ortalama: 9,545	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
ENTİSOL	18,820 f	19,360 e	19,687 de	19,550 de
İNCEPTİSOL	19,537 de	21,110 b	18,343 g	20,533 c
VERTİSOL	21,480 a	20,963 b	20,917 b	19,803 d

Çizelge 4.19 incelendiğinde; Vertisol ordosunda yetiştirilen LG 5580 çeşitinin 21,48 cm ortalama tabla çapı ile en yüksek olduğu görülmüştür. En düşük ortalama tabla çapı ise İnceptisol ordosunda yetiştirilen Maxtor çeşitinde 18,343 cm bulunmuştur.



Şekil: 4.20. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Tabla Çapı Değerleri (cm)

Gider (1990) ayçiçeği çeşitlerinde tabla boylarının 17,50- 23,60 cm, Kandemir (1991) 16,48- 21,32 cm, Koç ve Noyan (1997) 16,80- 21,20 cm, Başalma (2009) 15,00- 23,00 cm, Tan (2010) 17,00- 23,00 cm, Nasim ve ark. (2012) 15,20- 22,20 cm, Yıldız (2014) 14,91- 22,49 cm, İon ve ark. (2015) 16,20- 22,50 cm, Sala ve ark. (2015) 16,45- 22,40 cm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmamızda belirlenen 16,90 cm- 22,80 cm arasındaki tabla çapları araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir. Mızrak (2006) Entisol toprak ordosunda tabla çaplarını 16,57- 24,33 cm arasında bulmuş ve araştırmamızdaki Entisol toprak ordosunda bulunan 18,03- 20,83 cm arasında değişen tabla çapları değerleri araştırmacının saptadığı değer aralığında bulunan değerlerdir.

Tabla çapı ile ilgili yıllar arasında oluşan farklılığın iklim farklılığından kaynaklanabileceğini (Gül 2013), tabla çapının genetik ve çevre koşullarından önemli ölçüde etkilendiğini (Poyraz 2012) bildirmişlerdir.

4.3.3. Tohum Verimi (kg/da)

Yağlık ayçiçeğinin ticari bir bitki olmasının ilk nedeni taneleridir. Bitkinin karlılığını belirleyen birinci karakter birim alandan sağlanan tohum verimidir. Tohum verimi son derece karmaşık bir karakter olup çevre koşullarından, genotipten ve yetiştirme tekniği uygulamalarından önemli derecede etkilenir veya bunların belirleyici etkileriyle ortaya çıkar (Akkaya 2006).

Tohum verimi karakteri üzerine faktörlerin ve interaksiyonlarının etkilerini ve önemlilik düzeylerini gösteren varyans analiz Çizelgesi 4.20’de verilmektedir.

Çizelge: 4.20. Tohum Verimine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	32,000	16,000	1,272 ns
Yıl (A)	2	9598,167	4799,083	381,384 **
Hata 1	4	50,333	12,583	
Toprak (B)	2	10025,167	5012,583	615,881**
Yıl x Toprak (AxB)	4	9061,833	2265,458	278,350**
Hata 2	12	97,667	8,139	
Çeşit (C)	3	3288,917	1096,306	79,145**
Yıl x Çeşit (AxC)	6	16535,833	2755,972	198,961**
Toprak x Çeşit (BxC)	6	4860,833	810,139	58,486**
Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC)	12	13190,167	1099,181	79,353**
Hata	54	748,000	13,852	
Genel	107	67488,917	630,738	

** F değerleri 0,01 olasılık sınırlarına göre önemlidir.

Tohum verimi üzerine 3 yıllık elde edilen verilerde yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; Yıl (A), Toprak (B), Çeşit (C) ile Yıl x Toprak (AxB), Yıl x Çeşit (AxC), Toprak x Çeşit (BxC), Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC), interaksiyonlarının etkisi istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Varyans analizi ile bulunan tohum verimi ortalamalarının önemlilik gruplarını belirlemek için En Küçük Önemli Fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Tohum verimi üzerine önemli etkisi belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit interaksiyonuna ait önemlilik grupları ve tohum verimi ortalama değerleri Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge: 4.21. Tohum Verimi Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Önemlilik Grupları ve Tohum Verimi Değerleri (kg/da)

Sx Ortalama: 2,149		2013	2014	2015	Toprak Ort. LSD%1:2,054
Entisol	LG 5580	204 hı	190 kl	218 fg	209,083 b
	P64 LL05	211 gh	200 ij	253 a	
	Maxtor	193 jkl	160 o	218 fg	
	Bosfora	222 def	185 lm	255 a	
İnceptisol	LG 5580	229 cd	200 ij	213 fgh	202,833 c
	P64 LL05	193 jkl	210 gh	210 gh	
	Maxtor	164 o	175 n	251 a	
	Bosfora	222 def	190 kl	177 mn	
Vertisol	LG 5580	218 fg	218 fg	234 bc	225,667 a
	P64 LL05	227 cde	241 b	211 gh	
	Maxtor	210 gh	204 hı	254 a	
	Bosfora	253 a	241 b	197 ijk	
Yıllar Ort. LSD %1: 3,849		212,167 b	201,167 c	224,25 a	
Çeşitler Ort. LSD %1: 2,715		LG5580:213,778b	P64LL05:217,333a	Maxtor:203,222c	Bosfora:215,778ab

Tohum verimi değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.21 incelendiğinde; Yıllar (A) arasında 2015 yılı 224,25 kg/da ortalama tohum verimi ile en yüksek değeri vermiştir. Bunu istatistiki olarak farklı önemlilik gruplarında bulunan 2013 yılı 212,167 kg/da ve en düşük 2014 yılı 201,167 kg/da ortalama tohum verimi ile izlemiştir. Yıllar arasındaki bu tohum verimi farklılıklarının ayçiçeği yetiştirme periyodu süresinde bölgeye düşen yağış farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Topraklar (B) arasında Vertisol ordosunda ortalama tohum verimi 225,667 kg/da ile en yüksek değer olmuştur. Bunu istatistiksel olarak farklı önemlilik gruplarında bulunan Entisol ordosu 209,083 kg/da ve en düşük İnceptisol ordosu 202,833 kg/da ile izlemiştir. Vertisol ordosu topraklarının su tutma kapasitesi yüksek olduğundan dolayı bitki ihtiyaç duyduğu nemi gelişme periyotlarında zamanında sağladığından bu ordonun tohum verimi yüksek çıkmıştır.

Çeşitler (C) arasında P64 LL05 çeşitine ait ortalama tohum verimi 217,333 kg/da ile en yüksek değer olmuştur. Bunu Bosfora çeşiti 215,778 kg/da, LG 5580 çeşiti 213,778 kg/da

ve istatistiki olarak farklı önemlilik grubunda bulunan Maxtor çeşiti 203,222 kg/da en düşük ortalama tohum verimi ile izlemiştir.

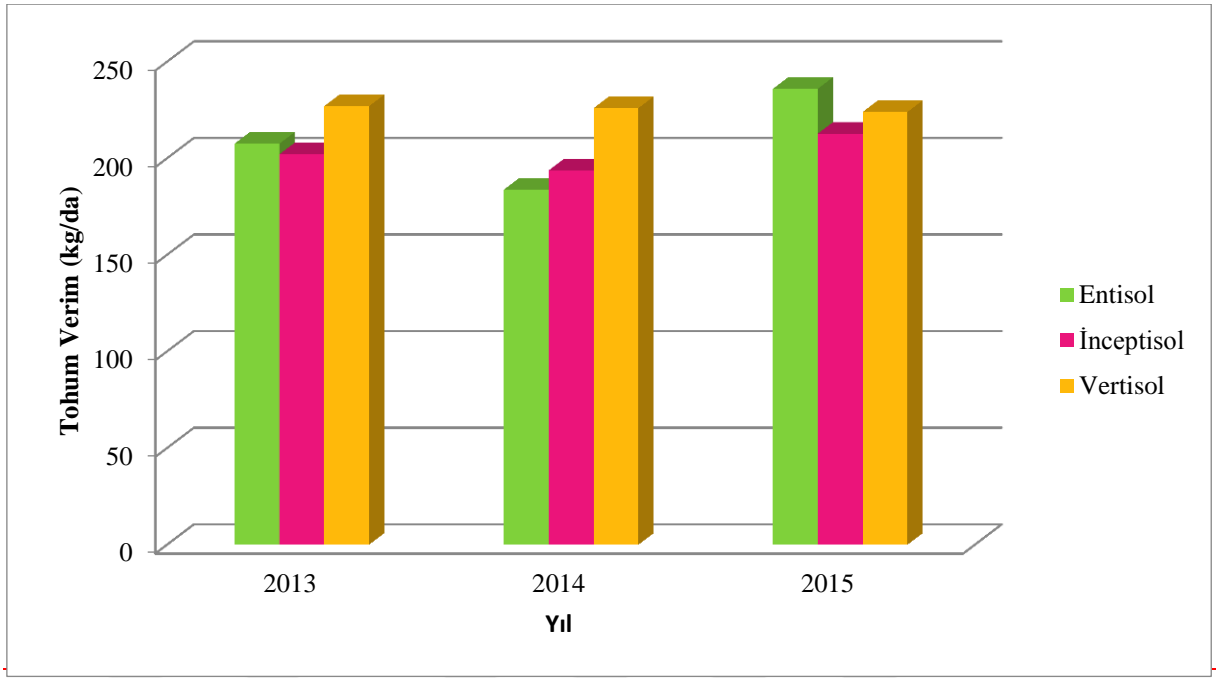
Yıl x Toprak x Çeşit interaksyonu için oluşturulan tohum verimi değerine ait önemlilik grupları incelendiğinde istatistiki olarak aralarında fark bulunmayan ve birbirine yakın değerlerde aynı önemlilik grubu içinde yer alan 2015 yılı Entisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşiti 255,00 kg/da ile en yüksek tohum verimini verirken, 2015 yılı Vertisol ordosunda yetiştirilen Maxtor çeşiti 254,00 kg/da, 2013 yılı Vertisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşiti ve 2015 yılı Entisol ordosunda yetiştirilen P64 LL05 çeşiti 253,00 kg/da, 2015 yılı İnceptisol ordosunda yetiştirilen Maxtor çeşiti 251,00 kg/da olarak bulunmuştur. En düşük ortalama tohum verimi 2014 yılı Entisol ordosunda yetiştirilen Maxtor çeşitinde 160,00 kg/da ve bununla istatistiki olarak aralarında fark bulunmayan ve aynı önemlilik grubu içinde yer alan 2013 yılı İnceptisol ordosunda yetiştirilen Maxtor çeşitinde 164,00 kg/da olarak bulunmuştur. Miller (1987) tane veriminin birçok gen tarafından idare edildiğini ve çevrenin etkisinin yüksek olduğunu bildirmektedir.

Yıl x Toprak interaksyonu için oluşturulan tohum verimi değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.22 ve Şekil 4.21’de verilmiştir.

Çizelge: 4.22. Yıl x Toprak İnteraksyonunun Tohum Verimi Değerleri (kg/da)

Sx Ortalama: 0,8236	ENTİSOL	İNCEPTİSOL	VERTİSOL
2013	207,50 d	202,00 e	227,00 b
2014	183,75 g	193,75 f	226,00 b
2015	236,00 a	212,75 c	224,00 b

Çizelge 4.22 incelendiğinde; 2015 yılı Entisol ordosunun 236,00 kg/da ile ortalama en yüksek tohum verimini oluşturduğu görülmektedir. En düşük ortalama tohum verimi ise 2014 yılı Entisol ordosunda 183,75 kg/da bulunmuştur. Çizelge 4.7 Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9’da verilen toprak nem miktarları incelendiğinde; İnceptisol ordosunda Vertisol ve Entisol ordolarına göre nem miktarının daha az olmasının 2015 yılı İnceptisol ordosunun tohum veriminin aynı yılda Entisol ve İnceptisol ordolarına göre daha düşük olmasına neden olduğu, ayrıca; ayçiçeği yetiştirme periyodu süresinde en az toplam yağış miktarının 2013 yılında, en yüksek toplam yağış miktarının ise 2014 yılında olması sebebiyle bu yıllarda Entisol ve İnceptisol toprak ordolarında yağış kaynaklı verim kaybı olduğu düşünülmektedir. Ayçiçeğinin yetiştirme periyodu süresindeki doğru zamanda ihtiyaç duyduğu suyu alması veriminin yükselmesi için önemlidir.



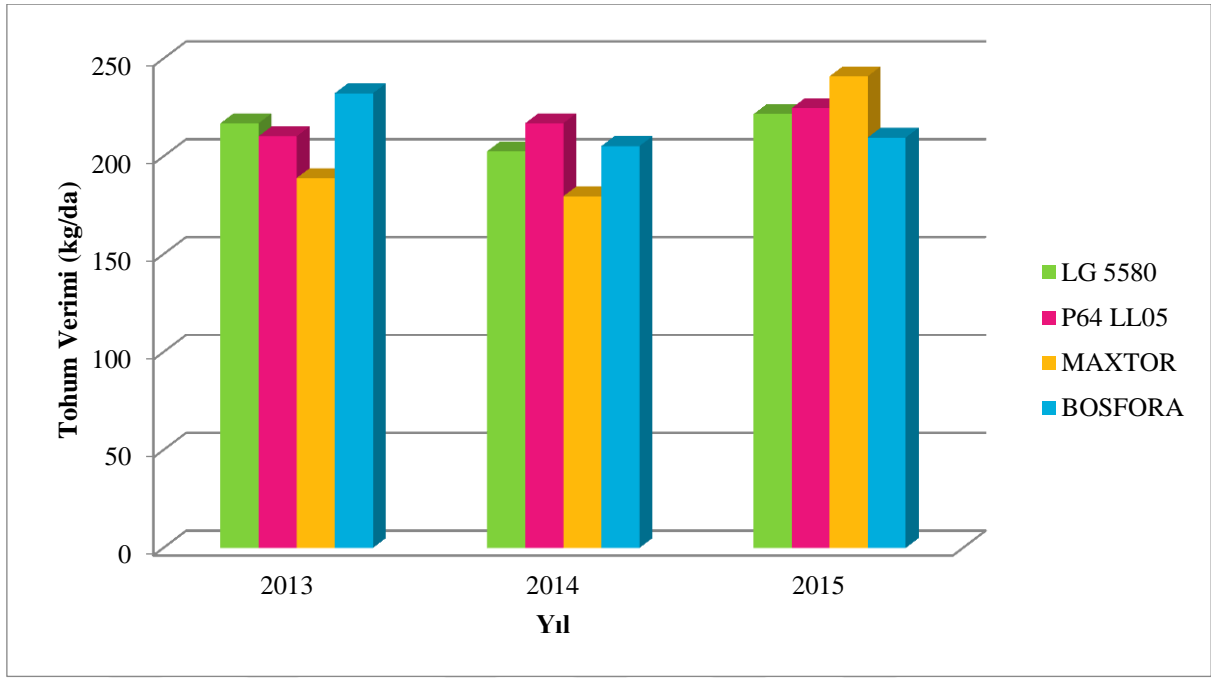
Şekil: 4.21. Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Tohum Verimi Değerleri (kg/da)

Yıl x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan tohum verimi değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.23 ve Şekil 4.22’de verilmiştir.

Çizelge: 4.23. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Tohum Verimi Değerleri (kg/da)

Sx Ortalama: 1,2406	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
2013	217,000 d	210,333 e	189,000 h	232,333 b
2014	202,667 g	217,000 d	179,667 ı	205,333 fg
2015	221,667 cd	224,667 c	241,000 a	209,667 ef

Çizelge 4.23 incelendiğinde; 2015 yılı yetiştirilen Maxtor çeşitinde 241,00 kg/da ile en yüksek ortalama tohum verimi tespit edilmiştir. En düşük ortalama tohum verimi ise 2014 yılı yetiştirilen Maxtor çeşitinde 179,667 kg/da olarak bulunmuştur. Ayçiçeği yetiştirme periyodunda 2015 yılına göre 2013 yılının az yağışlı, 2014 yılının ise fazla yağışlı geçmesi sebebiyle bazı tohum çeşitlerinde bu üretim yıllarında verim düşüklüğü olduğu düşünülmektedir.



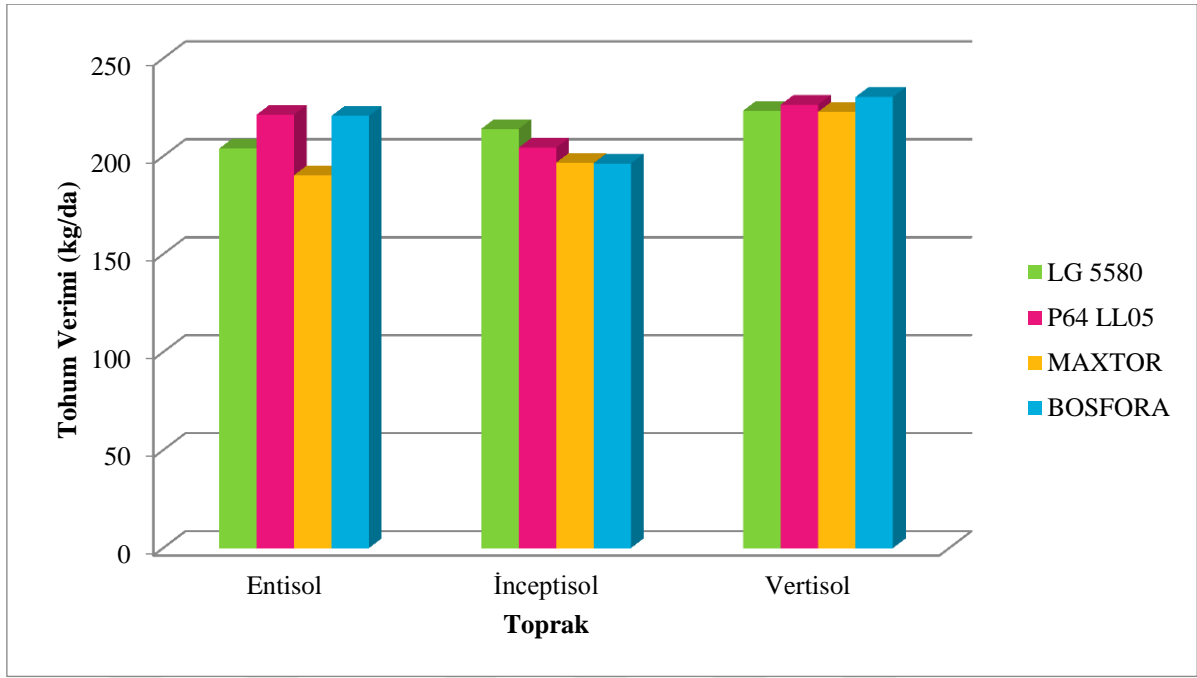
Şekil: 4.22. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Tohum Verimi Değerleri (kg/da)

Toprak x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan tohum verimi değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.24 ve Şekil 4.23'te verilmiştir.

Çizelge: 4.24. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Tohum Verimi Değerleri (kg/da)

Sx Ortalama: 1,2406	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
ENTİSOL	204,000 e	221,333 bc	190,333 g	220,667 c
İNCEPTİSOL	214,000 d	204,333 e	196,667 f	196,333 f
VERTİSOL	223,333 bc	226,333 ab	222,667 bc	230,333 a

Çizelge 4.24 incelendiğinde; Vertisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinin 230,333 kg/da ortalama tohum verimi ile en yüksek olduğu görülmüştür. En düşük ortalama tohum verimi ise Entisol ordosunda yetiştirilen Maxtor çeşitinde 190,333 kg/da bulunmuştur.



Şekil: 4.23. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Tohum Verimi Değerleri (kg/da)

Kara (1984) ayçiçeği çeşitlerinde tohum verimlerinin 160,00- 255,00 kg/da, Potter ve Mc Loud (1985) 156,00- 223,00 kg/da, Gider (1990) 161,90- 227,90 kg/da, Göksoy ve Turan (2000) 177,60- 222,50 kg/da, Göksoy ve ark. (2001) 163,40- 227,20 kg/da, Kümeağaç ve Sağlam (2005) 166,60- 219,53 kg/da, Katar ve ark. (2012) 135,50- 240,20 kg/da, Ali ve ark. (2013) 165,00- 273,50 kg/da Hall ve ark. (2013) 153,00- 225,00 kg/da, Portela de Carvalho (2014) 160,00- 230,00 kg/da, Ribeiro ve ark. (2015) 166,00- 256,70 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmamızda belirlenen 160,00- 255,00 kg/da arasındaki tohum verimleri araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Miralles (1997) İspanya'nın Albacete şehrinde İnceptisol toprak ordosunda tohum verimlerini 165,00- 250,00 kg/da arasında bulmuş ve bu değerler araştırmamızdaki İnceptisol toprak ordosunda bulunan 164,00- 251,00 kg/da arasında değişen tohum verimleri ile paralellik göstermiştir. Majidan ve ark (2007)'nin İnceptisol toprak ordosunda 93,30- 226,00 kg/da arasında bulunduğu tohum verimlerinin alt sınırı araştırmamızdaki alt sınır değerinin altında, üst değeri ise araştırmamızdaki değerler arasındadır. İnceptisol toprak ordosunda Cerny ve ark. (2013)'nin 238,00- 419,00 kg/da, Santos (2014b)'un 205,330- 319,687 kg/da arasında bulunduğu alt sınır verim değerleri araştırmamızdaki değerler arasında, üst sınır değerleri ise araştırmamız değerlerinin üzerindedir. Araştırma değerlerimiz Santos (2014a)'un 147,841- 319,687 kg/da arasında bulunduğu değer sınırları içerisinde bulunmaktadır. Araştırmamızda Entisol toprak ordosunda 160,00- 255,00 kg/da arasında bulduğumuz verim

değerlerinin alt sınırı Mızrak (2006)'ın 148,00- 175,00 kg/da, Grunvald ve ark. (2008)'nın 100,30- 173,60 kg/da arasında bulduğu değerler arasında yer almakta, üst sınır değerimiz ise bu araştırmacıların değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Bhattacharyya ve ark. (2015) Vertisol toprak ordosunda tohum verimlerini 141,00- 229,00 kg/da arasında bulduğu üst değer araştırmamızdaki Vertisol toprak ordosunda bulunan 197,00- 254,00 kg/da arasında değişen tohum verim değerinin içinde yer almıştır.

Çeşitlerin tane verimi değişkenliğinin genetik farklılıktan kaynaklandığını (Gül 2013), tane verimine iklim şartları, yükselti ve toprak etmenlerinin etkili olduğunu (Poyraz 2012) bildirmişlerdir.

4.3.4. Rutubet Oranı (%)

Bitkisel yağ sektörü bakımından ayçiçeği tohumlarında rutubet değeri iki nedenle büyük önem kazanmaktadır. Bunlardan birincisi yağlı tohumların depolanmasında kritik rutubet değerinin aşılmaması, diğeri ise ham yağa işlenecek tohumun belirli bir rutubet değerine sahip olması gerekliliğidir (Başoğlu 2010). Uygun bir depolama için ayçiçeği tohum neminin % 10'un altında ve tohumlarında temiz olması gerektiğini, hasat sonrası % 11- 12 civarında depolanan ayçiçeği tohumlarının ise sık sık havalandırılması ve ortamın serin tutularak kızıışmanın önlenmesi gerektiğini Kaya (2013) belirtmiştir.

Hasatta tanelerdeki rutubet oranı karakteri üzerine faktörlerin ve interaksiyonlarının etkilerini ve önemlilik düzeylerini gösteren varyans analiz Çizelgesi 4.25'te verilmektedir.

Çizelge 4.25. Rutubet Oranına Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	1,032	0,516	0,615 ns
Yıl (A)	2	14,067	7,034	8,381 *
Hata 1	4	3,357	0,839	
Toprak (B)	2	35,781	17,890	141,840**
Yıl x Toprak (AxB)	4	26,902	6,726	53,322 **
Hata 2	12	1,514	0,126	
Çeşit (C)	3	1,544	0,515	2,607 ns
Yıl x Çeşit (AxC)	6	5,426	0,904	4,582**
Toprak x Çeşit (BxC)	6	4,667	0,778	3,941**
Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC)	12	9,137	0,761	3,858**
Hata	54	10,658	0,197	
Genel	107	114,084	1,066	

* F değerleri % 5 olasılık sınırlarına göre önemlidir.** F değerleri % 1 olasılık sınırlarına göre önemlidir.

Rutubet oranı üzerine 3 yıllık elde edilen verilerde yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; Yılların (A) istatistiki olarak etkisinin 0,05 düzeyinde önemli; Toprakların (B), Yıl x Toprak (AxB), Yıl x Çeşit (AxC), Toprak x Çeşitler (BxC), Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC), interaksiyonlarının etkisinin istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli; Çeşitlerin (C), etkisinin ise önemsiz olduğu bulunmuştur.

Varyans analizi ile bulunan rutubet oranı ortalamalarının önemlilik gruplarını belirlemek için En Küçük Önemli Fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Rutubet oranı üzerine önemsiz etkisi belirlenen Çeşit ile önemli etkisi belirlenen Yıl, Toprak, Yıl x Toprak x Çeşit interaksiyonuna ait önemlilik grupları ve rutubet oranı ortalama değerleri Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge: 4.26. Rutubet Oranı Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Önemlilik Grupları ile Rutubet Oranı Değerleri (%) ve Önemsiz Etkisi Belirlenen Çeşitlerin Rutubet Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 0,256		2013	2014	2015	Toprak Ort. LSD%1:0,256
ENTİSOL	LG 5580	6,060 g-k	8,043 abc	6,597 d-ı	
	P64 LL05	6,073 g-k	7,710 abc	7,653 a-d	
	MAXTOR	5,997 g-k	6,983 c-h	7,463 b-e	
	BOSFORA	5,973 h-k	8,557 a	6,247 f-k	6,946 a
İNCEPTİSOL	LG 5580	5,987 h-k	7,237 b-f	6,590 d-ı	
	P64 LL05	5,390 jkl	7,137 b-g	6,503 e-ı	
	MAXTOR	5,833 h-k	7,830 abc	7,780 abc	
	BOSFORA	6,520 e-ı	8,220 ab	6,150 f-k	6,765 a
VERTİSOL	LG 5580	5,773 ijk	5,107 kl	6,037 g-k	
	P64 LL05	5,950 h-k	5,503 ı-l	5,373 jkl	
	MAXTOR	6,407 e-ı	5,457 ı-l	6,170 f-k	
	BOSFORA	5,800 ijk	4,497 l	5,663 ijk	5,645 b
Yıllar Ort. LSD %5: 0,599		5,980 b	6,857 a	6,519 ab	
Çeşitler Ortalaması		LG5580: 6,381	P64 LL05: 6,366	Maxtor: 6,658	Bosfora: 6,403

Yıllar (A) arasında ayçiçeği yetiştirme periyodu süresinde en çok yağış olan 2014 yılına ait ortalama rutubet oranı % 6,857 ile en yüksek değer olmuştur. 2015 yılında % 6,519 ve en düşük ortalama rutubet oranı ise ayçiçeği yetiştirme periyodu süresinde en az yağış olan 2013 yılında % 5,98 bulunmuştur.

Topraklar (B) arasında istatistiki olarak aralarında fark olmayan ve birbirine yakın değerlerde aynı önemlilik grubunda yer alan Entisol ordosunda ortalama rutubet oranı % 6,946 ile en yüksek değer olurken, İnceptisol ordosunda % 6,765 bulunmuştur. En düşük ortalama rutubet oranı ise istatistiki olarak farklı önemlilik grubunda yer alan Vertisol ordosunda % 5,645 bulunmuştur.

Çeşitler (C) arasında Maxtor çeşitine ait ortalama rutubet oranı % 6,658 ile en yüksek değer olurken, Bosfora çeşiti % 6,403, LG 5580 çeşiti % 6,381 ve en düşük ortalama rutubet oranı P64 LL05 çeşitinde % 6,366 olarak bulunmuştur.

Yıl x Toprak x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan rutubet oranı değerlerine ait önemlilik grupları incelendiğinde 2014 yılı Entisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşiti %

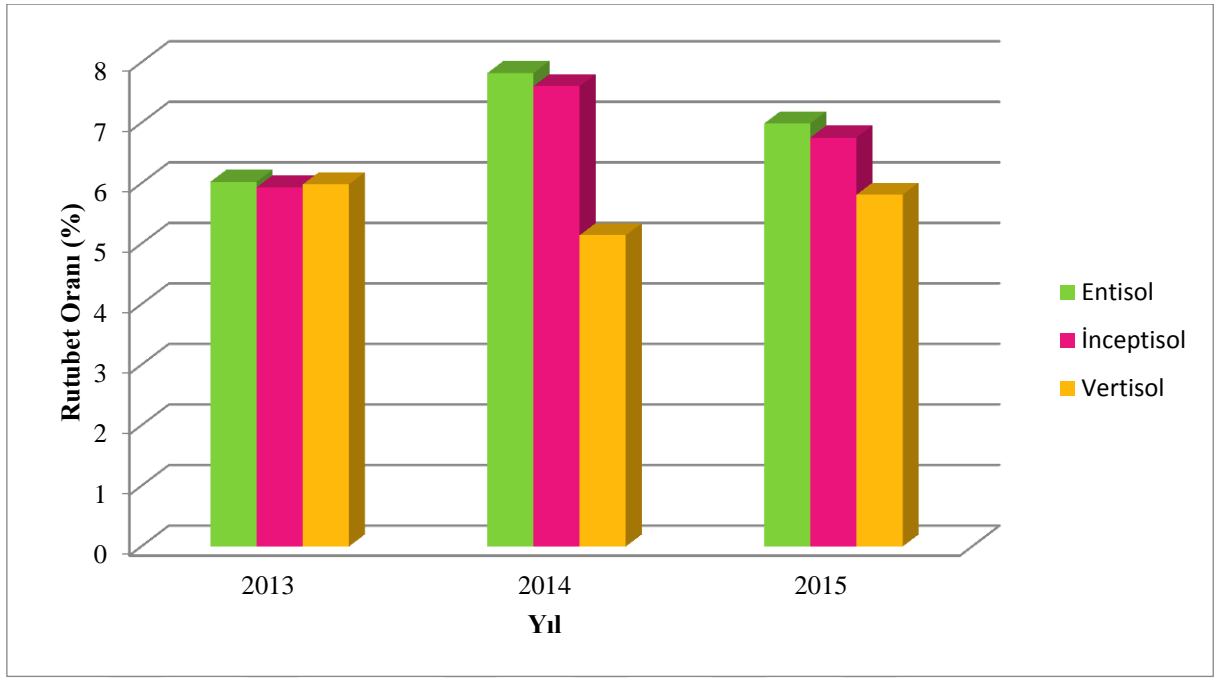
8,557 ile en yüksek ortalama rutubet oranını vermiştir. En düşük ortalama rutubet oranı ise 2014 yılı Vertisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinde % 4,497 bulunmuştur.

Yıl x Toprak interaksyonu için oluşturulan rutubet oranı değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.27 ve Şekil 4.24'te verilmiştir.

Çizelge: 4.27. Yıl x Toprak İnteraksyonunun Rutubet Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 0,102	ENTİSOL	İNCEPTİSOL	VERTİSOL
2013	6,026 c	5,933 c	5,982 c
2014	7,823 a	7,606 a	5,141 d
2015	6,990 b	6,756 b	5,811 c

Çizelge 4.27 incelendiğinde; istatistiki olarak aralarında fark bulunmayan ve birbirine yakın değerlerde aynı önemlilik grubunda yer alan 2014 yılında Entisol ordosu % 7,823 ortalama rutubet oranı en yüksek değer olurken 2014 yılında İnceptisol ordosunda ortalama rutubet oranı % 7,606 bulunmuştur. En düşük ortalama rutubet oranı ise % 5,141 ile 2014 yılında Vertisol ordosunda saptanmıştır. Ayçiçeği yetiştirme periyodu süresinde en çok yağış alan 2014 yılında Entisol ve İnceptisol toprak ordolarında aynı önemlilik grubunda en yüksek rutubet oranı miktarı bulunmaktadır. Vertisol ordosunda ise aynı yılda en düşük rutubet oranı bulunmuş ve bunun sebebinin içerdiği smektit kil mineralinden ötürü yüksek su tutma kapasitesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayçiçeği yetiştirme periyodu süresinde en az yağış olan 2013 yılında Entisol ve İnceptisol toprak ordolarında diğer üretim yıllarına göre en düşük rutubet oranı miktarı bulunmaktadır.



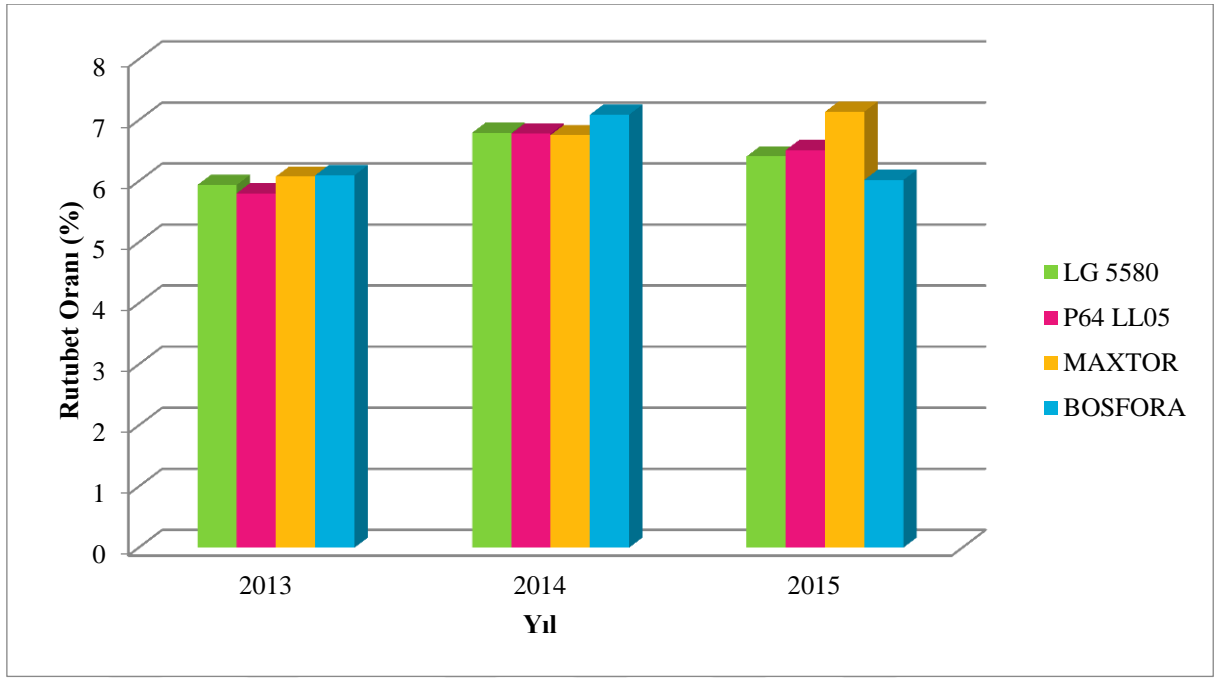
Şekil: 4.24. Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Rutubet Oranı Değerleri (%)

Yıl x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan rutubet oranı değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.28 ve Şekil 4.25'te verilmiştir.

Çizelge: 4.28. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Rutubet Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama:0,1479	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
2013	5,940 de	5,804 e	6,079 de	6,098 de
2014	6,796 abc	6,783 abc	6,757 abc	7,091 ab
2015	6,408 cde	6,510 bcd	7,138 a	6,020 de

Çizelge 4.28 incelendiğinde; 2015 yılı yetiştirilen Maxtor çeşitinde % 7,138 ile en yüksek ortalama rutubet oranı tespit edilmiştir. En düşük ortalama rutubet oranı ise 2013 yılı yetiştirilen P64 LL05 çeşitinde % 5,804 olarak bulunmuştur. Ayçiçeği yetiştirme periyodu süresinde en çok yağış olan 2014 yılında bazı çeşitlerde rutubet oranı yüksek, en az yağış olan 2013 yılında ise düşük orandadır.



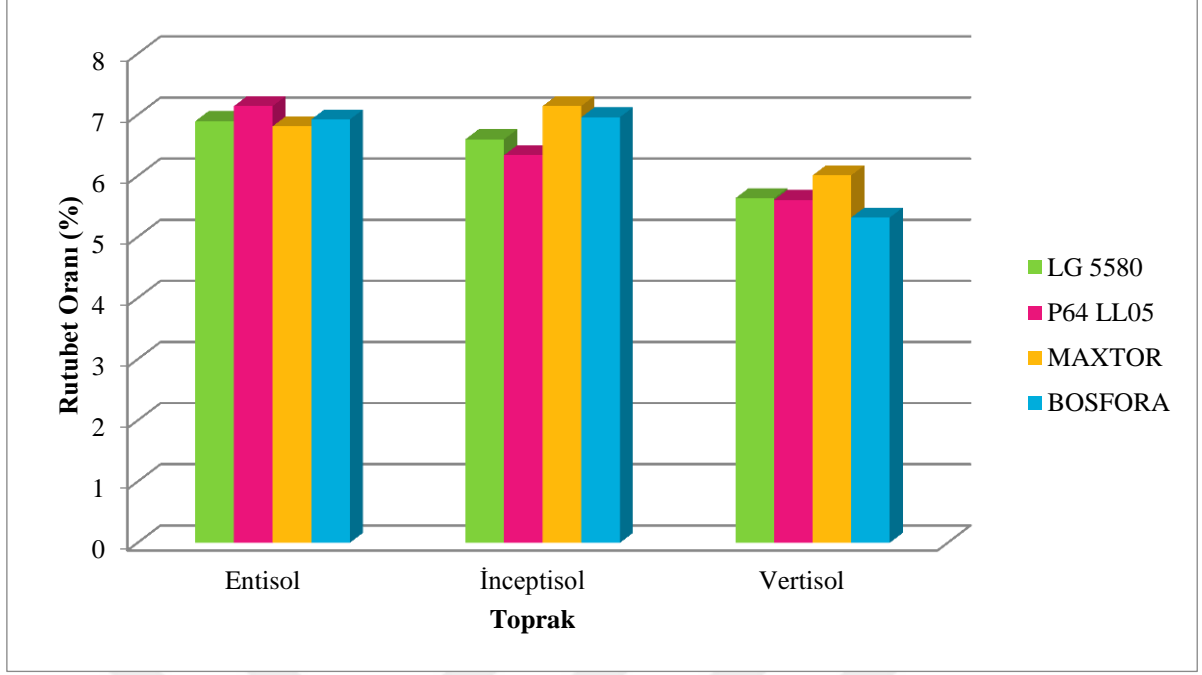
Şekil: 4.25. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Rutubet Oranı Değerleri (%)

Toprak x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan rutubet oranı değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.29 ve Şekil 4.26'da verilmiştir.

Çizelge: 4.29. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Rutubet Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 0,1479	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
ENTİSOL	6,900 ab	7,146 a	6,814 ab	6,926 ab
İNCEPTİSOL	6,604 ab	6,343 bc	7,148 a	6,963 a
VERTİSOL	5,639 de	5,609 de	6,011 cd	5,320 e

Çizelge 4.29 incelendiğinde; istatistiki olarak aralarında fark olmayan ve birbirine yakın değerlerde aynı önemlilik grubunda yer alan İnceptisol ordosunda yetiştirilen Maxtor çeşitinde ortalama rutubet oranı % 7,148 ile en yüksek değer olurken Entisol ordosunda yetiştirilen P64 LL05 çeşitinde % 7,146 ve İnceptisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinde % 6,963 bulunmuştur. En düşük ortalama rutubet oranı ise Vertisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinde % 5,32 bulunmuştur. Diğer toprak ordolarına göre en düşük rutubet oranı değerleri içerdiği smektit kil mineralinden ötürü yüksek su tutma kapasitesine sahip Vertisol ordosunda yetiştirilen tüm tohum çeşitlerinde bulunmuştur.



Şekil: 4.26. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Rutubet Oranı Değerleri (%)

Ülkemizde ayçiçeği tohumlarının rutubet oranlarının % 6,0- 11,0 arasında değiştiği (Kayahan 2006) tarafından belirtilmektedir. Alpaslan (1993) ayçiçeği tohumlarında rutubet oranını % 6,30- 6,90 Pılaslı (2014) % 5,41- 7,95 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmamızda belirlenen % 4,50- 8,56 arasındaki rutubet oranı araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

4.3.5. Ham Yağ Oranı (%)

Ayçiçeği tohumlarında yağ oranları hem bitkisel yağ sanayisi hem de üretici açısından önemli bir kriterdir. Yağ oranı çevresel faktörden etkilenen bir karakterdir (Akkaya 2006). Bitkisel yağ sanayinde sektör için temel parametre yüksek oranda yağ içeren tohumların kullanılmasıdır. Sektörde yağ oranı yüksek olan ayçiçeği tohumlarına yüksek fiyat verilmesi üreticileri bu yönde teşvik etmektedir (Başoğlu 2010). Ayrıca; son yıllarda yağ oranına göre Trakya Birlik tarafından prim verilmesiyle yağ oranının yüksek olduğu çeşitler son yıllarda giderek önem kazanmaktadır (Kaya 2013).

Ham yağ oranı karakteri üzerine faktörlerin ve interaksiyonlarının etkilerini ve önemlilik düzeylerini gösteren varyans analiz Çizelgesi 4.30'da verilmektedir.

Çizelge: 4.30. Ham Yağ Oranına Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	0,123	0,061	0,113 ns
Yıl (A)	2	53,621	26,810	49,501**
Hata 1	4	2,166	0,542	
Toprak (B)	2	20,806	10,403	41,391**
Yıl x Toprak (AxB)	4	454,316	113,579	451,905**
Hata 2	12	3,016	0,251	
Çeşit (C)	3	128,416	42,805	285,089**
Yıl x Çeşit (AxC)	6	127,851	21,309	141,918**
Toprak x Çeşit (BxC)	6	56,338	9,390	62,537**
Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC)	12	59,988	4,999	33,294**
Hata	54	8,108	0,150	
Genel	107	914,750	8,549	

** F değerleri 0,01 olasılık sınırlarına göre önemlidir.

Ham yağ oranı üzerine 3 yıllık elde edilen verilerde yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; Yıl (A), Toprak (B), Çeşit (C) ile Yıl x Toprak (AxB), Yıl x Çeşit (AxC), Toprak x Çeşit (BxC), Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC), interaksyonlarının etkisi istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Varyans analizi ile bulunan ham yağ oranı ortalamalarının önemlilik gruplarını belirlemek için En Küçük Önemli Fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Ham yağ oranı üzerine önemli etkisi belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit interaksyonuna ait önemlilik grupları ve ham yağ ortalama değerleri Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Çizelge: 4.31. Ham Yağ Oranı Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Önemlilik Grupları ve Ham Yağ Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 0,2236		2013	2014	2015	Toprak Ort. LSD%1:0,361
ENTİSOL	LG 5580	35,607 n	40,530 d-g	35,923 n	
	P64 LL05	34,797 o	41,333 c	38,797 j	
	MAXTOR	37,120 m	41,007 cde	37,887 kl	
	BOSFORA	38,613 j	40,880 c-f	40,067 gh	38,547 b
İNCEPTİSOL	LG 5580	40,717 def	39,460 ı	33,427 q	
	P64 LL05	37,373 lm	40,333 fg	34,877 o	
	MAXTOR	37,007 m	40,420 efg	33,913 pq	
	BOSFORA	38,357 jk	41,013 cde	40,050 gh	38,079 c
VERTİSOL	LG 5580	42,467 b	31,790 r	34,400 op	
	P64 LL05	41,080 cd	39,663 hı	40,110 gh	
	MAXTOR	42,537 b	35,527 n	39,440 ı	
	BOSFORA	43,693 a	36,843 m	42,263 b	39,151 a
Yıllar Ort. LSD %1: 0,799		39,114 a	39,067 a	37,596 b	
Çeşitler Ortalama LSD %1:0,283		LG5580: 37,147d	P64LL05: 38,707 b	Maxtor: 38,317 c	Bosfora: 40,198 a

Yıllar (A) arasında 2013 yılı % 39,114 ortalama ham yağ oranı ile en yüksek değeri verirken, istatitiki olarak aralarında fark olmayan ve birbirine yakın değerde aynı önemlilik grubunda yer alan 2014 yılında % 39,067 bulunmuştur. Farklı önemlilik grubunda yer alan 2013 yılında ise % 37,596 en düşük ham yağ oranı ortalaması bulunmuştur.

Topraklar (B) arasında Vertisol ordosunda ortalama ham yağ oranı % 39,151 ile en yüksek değer olmuştur. Bunu farklı önemlilik gruplarında bulunan Entisol ordosu % 38,547 ve İnceptisol ordosu ise % 38,079 en düşük ortalama ham yağ oranı ile izlemiştir.

Çeşitler (C) arasında Bosfora çeşitine ait ortalama ham yağ oranı % 40,198 ile en yüksek değer bulunmuştur. Bunu farklı önemlilik gruplarında bulunan P64 LL05 çeşiti % 38,707; Maxtor çeşiti % 38,317 ve en düşük LG 5580 çeşiti % 37,147 ortalama ham yağ oranı ile izlemiştir.

Yıl x Toprak x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan ham yağ değerlerine ait önemlilik grupları incelendiğinde; 2013 yılında Vertisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşiti % 43,693

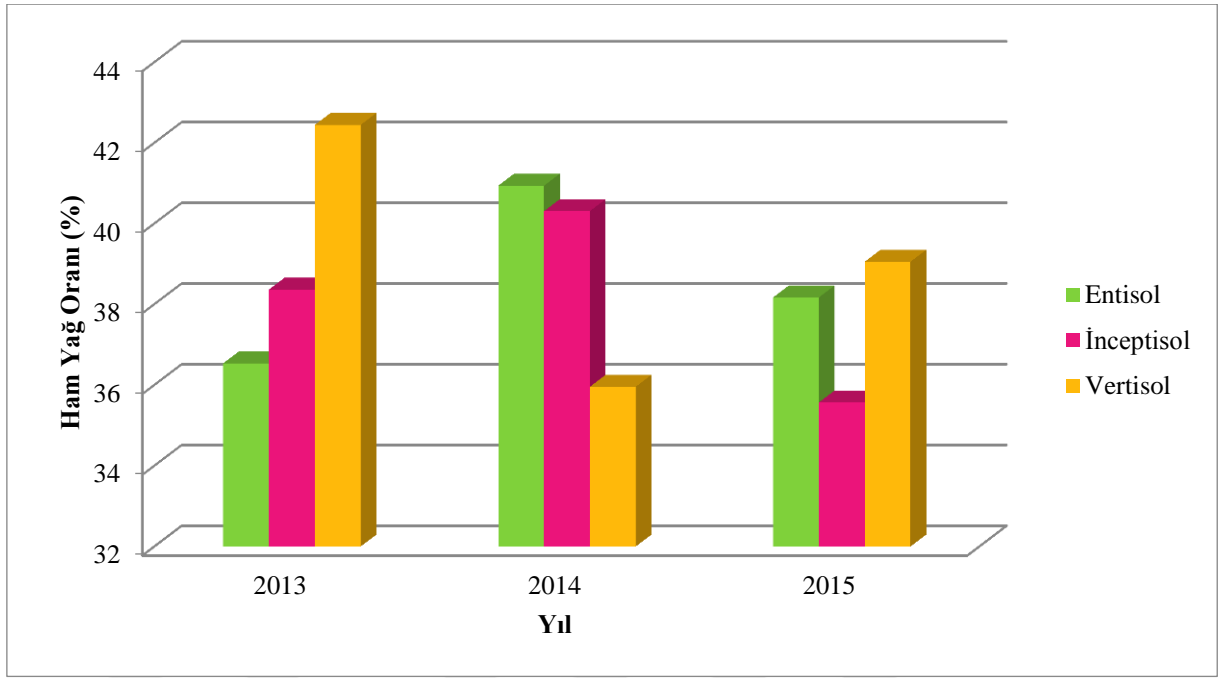
ile en yüksek ortalama ham yağ oranını vermiştir. En düşük ortalama ham yağ oranı 2014 yılında Vertisol ordosunda yetiştirilen LG 5580 çeşitinde % 31,79 bulunmuştur.

Yıl x Toprak interaksyonu için oluşturulan ham yağ değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.32 ve Şekil 4.27’de verilmiştir.

Çizelge: 4.32. Yıl x Toprak İnteraksyonunun Ham Yağ Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 0,1446	ENTİSOL	İNCEPTİSOL	VERTİSOL
2013	36,534 f	38,363 e	42,444 a
2014	40,938 b	40,307 c	35,956 fg
2015	38,168 e	35,567 g	39,053 d

Çizelge 4.32 incelendiğinde; 2013 yılında Vertisol ordosunda ortalama ham yağ oranı % 42,444 ile en yüksek değeri oluştururken en düşük ortalama ham yağ oranı ise 2015 yılında İnceptisol ordosunda % 35,567 bulunmuştur. 2013 ayçiçeği yetiştirme periyodu yağış miktarı 2014 ve 2015 yıllarına göre 43 mm yağış ile en azdır. 2013 yetiştirme periyodu Vertisol ordosu ortalama ham yağ oranı Entisol ve İnceptisol ordolarından daha yüksektir. Vertisol ordosunda az yağışlı geçen yetiştirme periyodunda ortalama ham yağ oranının yüksek çıkması bu ordonun yapısında bulundurduğu smektit kil mineralinin yüksek olması sebebiyle su tutma kapasitesinin fazla olmasından kaynaklanabilir. 2014 yetiştirme periyodu yağış miktarı 2013 ve 2015 yetiştirme periyodlarına göre 183,1 mm yağış ile en fazladır. 2014 yetiştirme periyodunda Vertisol ordosu ortalama ham yağ oranının Entisol ve İnceptisol ordolarından daha düşüktür çıkmasının sebebinin fazla yağış sebebiyle bitkinin vejetatif aksamının gelişmesinden kaynaklandığı; 2013 ve 2015 yıllarında ayçiçeğinin son tohum doldurma evresi zamanında hiç yağış almamasından etkilenerek strese bağlı erken olgunlaşma göstermesi sebebiyle Entisol ve İnceptisol ordolarında ortalama ham yağ oranının azaldığı; Çizelge 4.7 Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9’da verilen 2015 üretim sezonunda ölçümü yapılan toprak nem miktarları incelendiğinde İnceptisol ordosu nem miktarının Vertisol ve Entisol ordolarına göre düşük olması bitkilerde nem (susuzluk) stresine neden olabileceğinden İnceptisol ordosunda ortalama ham yağ oranının azaldığı düşünülmektedir.



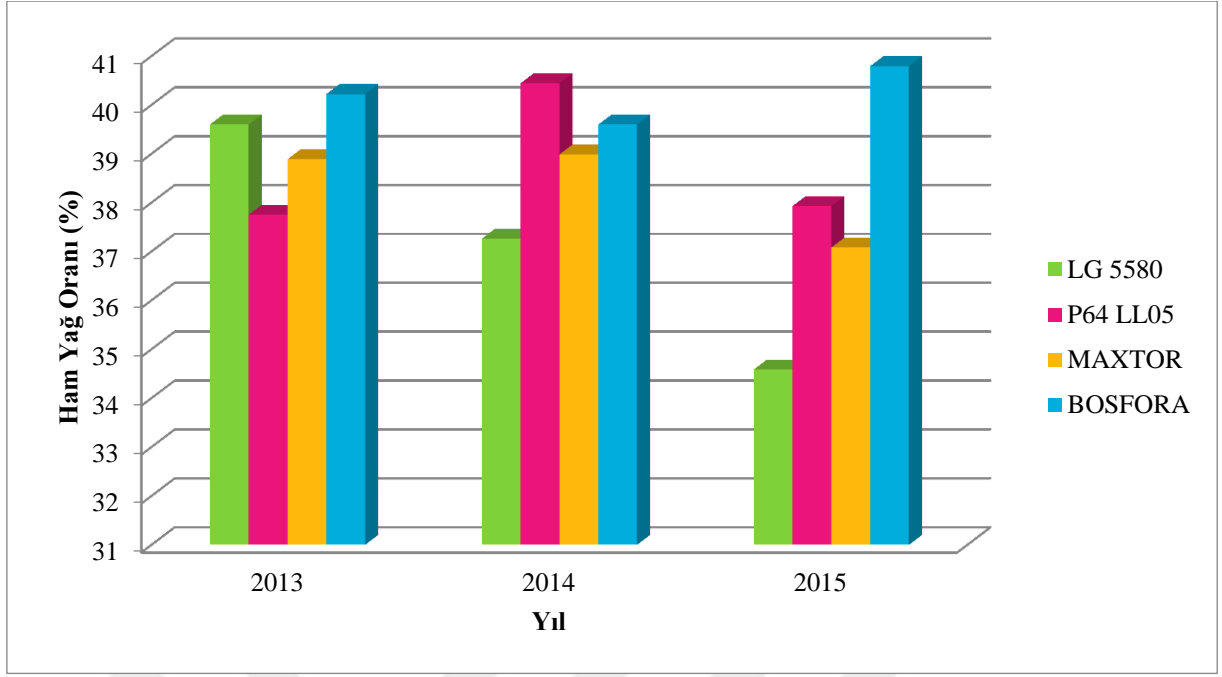
Şekil: 4.27. Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Ham Yağ Oranı Değerleri (%)

Yıl x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan ham yağ değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.33 ve Şekil 4.28’de verilmiştir.

Çizelge: 4.33. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Ham Yağ Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 0,129	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
2013	39,597 c	37,750 e	38,888 d	40,221 b
2014	37,260 f	40,443 ab	38,984 d	39,597 c
2015	34,583 g	37,928 e	37,080 f	40,793 a

Çizelge 4.33. incelendiğinde; 2015 yılında yetiştirilen Bosfora çeşitinde % 40,793 ile en yüksek ortalama ham yağ oranı tespit edilmiştir. En düşük ortalama ham yağ oranı ise 2015 yılında yetiştirilen LG 5580 çeşitinde % 34,583 olarak bulunmuştur. 2013 ve 2015 yılında ayçiçeğinin son tohum doldurma evresi zamanında hiç yağış almamasından etkilenerek strese bağlı olarak erken olgunlaşma göstermesi sebebiyle bazı tohum çeşitlerinin ham yağ oranının azaldığı düşünülmektedir.



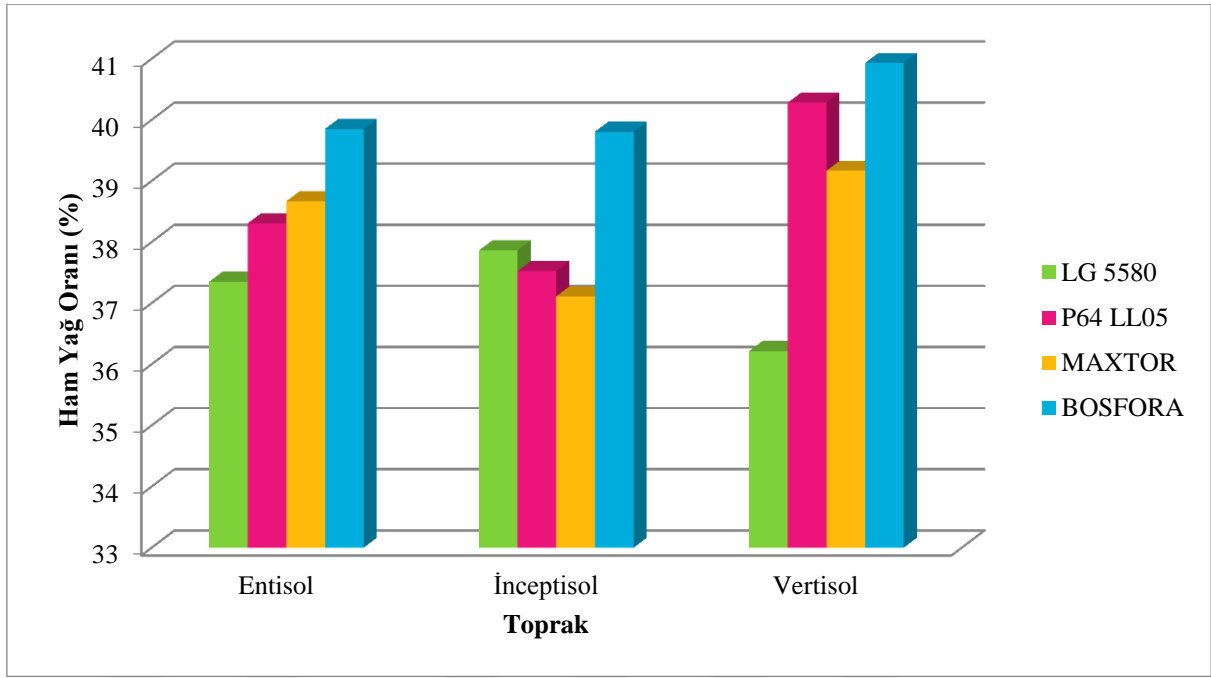
Şekil: 4.28. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Ham Yağ Oranı Değerleri (%)

Toprak x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan ham yağ değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.34 ve Şekil 4.29'da verilmiştir.

Çizelge: 4.34. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Ham Yağ Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 0,129	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
ENTİSOL	37,353 g	38,309 de	38,671 d	39,853 b
İNCEPTİSOL	37,868 ef	37,528 fg	37,113 g	39,807 b
VERTİSOL	36,219 h	40,284 b	39,168 c	40,933 a

Çizelge 4.34 incelendiğinde; Vertisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşiti % 40,933 ile en yüksek ortalama ham yağ oranını vermiştir. En düşük ortalama ham yağ oranı ise Vertisol ordosunda yetiştirilen LG 5580 çeşitinde % 36,219 olarak bulunmuştur.



Şekil: 4.29. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Ham Yağ Oranı Değerleri (%)

Yağ oranının (%) kantitatif bir karakter (Gundaev 1971, Fick 1978a, Tan 1993) olup kabuk iç oranına bağlıdır. Mahsulün büyüme sırasındaki bazı aşamalarda nem stresinin yağ içeriğini azalttığını (Unger 1982), bitki popülasyon sayısı arttıkça yağ konsantrasyonunun arttığını (Schneiter 1992), ayçiçeği yağ içeriğinin 21°C de en yüksek olduğunu (Canvin 1965) bildirmişlerdir.

İlisulu ve Aslan (1975) ayçiçeği tohumlarında yağ oranını % 31,00- 43,70; Kandemir (1991) % 35,30- 42,70; Kara (1991) % 35,10- 43,10; Özer (1999) % 35,10- 43,90; Arslan ve ark. (2000) % 33,00- 45,00; Ahmed (2001) % 32,50- 42,00; Baydar ve Erbaş (2005) % 30,50- 47,90; Acko (2008) % 33,20- 43,30; Karakaş (2012) % 35,60- 45,60; Gül (2013) % 30,20- 45,40; Riberio ve ark. (2015) % 31,50- 41,40; Papatheohari ve ark. (2016) % 30,50- 38,80 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmamızda belirlenen % 31,80- 43,70 arasındaki yağ oranı değeri araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Araştırmamızda Entisol toprak ordosunda % 34,80- 41,30 arasında bulduğumuz yağ oranı değerleri Entisol toprak ordosunda Lopez Garrido ve ark. (2014)'nın % 33,60- 49,60 arasında bulunduğu sınır değerlerin içinde yer almıştır.

Yağış, sıcaklık ve gün uzunluğu gibi çevre koşullarının yağ oranını önemli ölçüde etkilediğini Zürrer ve Bachofen (1985), çeşitler arasında yağ oranı bakımından farklılık olmasının çeşitlerin genetik farklılığından kaynaklanabileceğini Haris ve ark. (1978) ve Fick (1978b), özellikle yağışın yetersiz olduğu dönemlerde tanelerin aşırı su kaybı, tanelerin cılız

kalmasına bağı olarak kabuk oranının artmasına ve tanedeki yağ oranının azalmasına neden olduğunu Kaya ve ark. (2009) bildirmişlerdir.

4.3.6. Yağ Asit Bileşenleri

Ayçiçeği tohum çeşitlerinin yağ asit bileşenleri Codex Alimentarius International Food Standards (2015)'e göre yapılmış ve standart, orta ve yüksek oleik sınır değerleri Çizelge 4.35'te verilmiştir.

Çizelge: 4.35. Standart, Orta Oleik ve Yüksek Oleik Ayçiçeği Tohum Çeşitlerinin Yağlarının Yağ Asitleri Profili (%)

Yağ Asitleri	Standart Ayçiçeği	Orta Oleik Ayçiçeği	Yüksek Oleik Ayçiçeği
C 6:0 Kaproik	TED	TED	TED
C 8:0 Kaprilik	TED	TED	TED
C 10:0 Kaprik	TED	TED	TED
C 12:0 Laurik	TED- 0,1	TED	TED
C 14:0 Miristik	TED- 0,2	TED- 1	TED- 0,1
C 16:0 Palmitik	5,0- 7,6	4,0- 5,5	2,6- 5,0
C 16:1 Palmitoleik	TED- 0,3	TED- 0,05	TED- 0,1
C 17:0 Margarik	TED- 0,2	TED- 0,05	TED- 0,1
C 17:1 Margoleik	TED- 0,1	TED- 0,05	TED- 0,1
C 18:0 Stearik	2,7- 6,5	2,1- 5,0	2,9- 6,2
C 18:1 Oleik	14,0- 39,4	43,1- 71,8	75,0- 90,7
C 18:2 Linoleik	48,3- 74,0	18,7- 45,3	2,1- 17,0
C 18:3 Linolenik	TED- 0,3	TED- 0,5	TED- 0,3
C 20:0 Araşidik	0,1- 0,5	0,2- 0,4	0,2- 0,5
C 20:1 Gadoleik	TED- 0,3	0,2- 0,3	0,1- 0,5
C 20:2 Eikosadienoik	TED	TED	TED
C 22:0 Behenik	0,3- 1,5	0,6- 1,1	0,5- 1,6
C 22:1 Erusik	TED- 0,3	TED	TED- 0,3
C 22:2 Dokosadienoik	TED- 0,3	TED- 0,09	TED
C 24:0 Lignoserik	TED- 0,5	0,3- 0,4	TED- 0,5
C 24:1 Nervonik	TED	TED	TED

TED: Tespit Edilemeyen Düzey (< % 0,05)

Yağ asitleri doymuş yağ asitleri ve doymamış yağ asitleri olarak iki grupta incelenirler. Yağ asitlerinin fiziksel özelliklerinde karbon sayıları etkilidir. Karbon sayısı 10 (dahil)'a kadar olan tüm doymuş yağ asitleri oda ısısında sıvı ve uçucudurlar. Daha fazla karbona sahip doymuş yağ asitleri ise katı haldedirler. Karbon sayısı arttıkça uçuculuk özelliği azalır. Doymuş yağ asitlerinin erime noktaları da zincir uzunluğu arttıkça yükselir. Doymamış

yağ asitlerinin tamamı da oda ısısında sıvıdırlar, suda erimezler, uçucu değildirler (Fidancı 2016).

Araştırmada kullandığımız ayçiçeği tohum çeşitlerinde bulunan ortalama oleik asit ve linoleik asit miktarlarına göre Bosfora, Maxtor ve P64 LL05 isimli tohumlar orta oleik tohum çeşiti, LL 5580 isimli tohum ise standart ayçiçeği tohum sınıfına Codex Alimentarius Committee (2005)'e göre girmektedir.

Yağ bitkilerinin yağ asitleri bileşenlerinin stabil olmayıp ekolojik, genetik, fizyolojik, morfolojik ve kültürel uygulamalara göre değiştiğini yapılan bir çok çalışmada vurgulandığını (Baydar ve Turgut 1999), ayçiçeğinde tohum doldurma zamanındaki sıcaklığın yağ kalitesini etkileyen en önemli faktör olduğunu (Anastası ve ark. 2000) bildirmişlerdir.

4.3.6.1. Oleik Asit (C18:1) Oranı (%)

Olgun ayçiçeği tohumu % 90 doymamış yağ asidi (oleik, linoleik) % 10 doymuş yağ asidi (palmitik ve stearik) içerir (Dorrell 1978, Robertson ve ark. 1978, Steer ve Seiler 1990). Yağ kalitesinin değerlendirilmesi için yağ asidi kompozisyonu önemlidir. Ayçiçeği yağ kalitesini genellikle oleik ve linoleik asit konsantrasyonları ile belirlenir. Ayçiçeği yağında linoleik asit konsantrasyonu ile oleik asit konsantrasyonu arasında negatif bir korelasyon vardır (Canvin 1965, Robertson ve ark. 1978, Harris ve ark. 1978, Harris ve ark. 1980, Unger ve Thompson 1982). Doğada en çok bulunan yağ asidi oleik asittir (Fidancı 2016).

Oleik asit oranı üzerine faktörlerin ve interaksiyonlarının etkilerini ve önemlilik düzeylerini gösteren varyans analiz Çizelgesi 4.36'da verilmektedir.

Çizelge 4.36. Oleik Asit Oranına Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	1,158	0,579	2,447 ns
Yıl (A)	2	1317,007	658,503	2782,055**
Hata 1	4	0,947	0,237	
Toprak (B)	2	54,243	27,122	21,117**
Yıl x Toprak (AxB)	4	315,368	78,842	61,386**
Hata 2	12	15,412	1,284	
Çeşit (C)	3	2547,819	849,273	1658,774**
Yıl x Çeşit (AxC)	6	315,408	52,568	102,674**
Toprak x Çeşit (BxC)	6	530,852	88,475	172,807**
Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC)	12	306,764	25,564	49,930**
Hata	54	27,647	0,512	
Genel	107	5432,626	50,772	

** F değerleri 0,01 olasılık sınırlarına göre önemlidir.

Oleik asit oranı üzerine 3 yıllık elde edilen verilerde yapılan varyans analizi sonuçlarına göre Yıl (A), Toprak (B), Çeşit (C) ile Yıl x Toprak (AxB), Yıl x Çeşit (AxC), Toprak x Çeşit (BxC), Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC), interaksiyonlarının etkisi istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Varyans analizi ile bulunan oleik asit oranı ortalamalarının önemlilik gruplarını belirlemek için En Küçük Önemli Fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Oleik asit oranı üzerine önemli etkisi belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit interaksiyonuna ait önemlilik grupları ve oleik asit ortalama değerleri Çizelge 4.37'de verilmiştir.

Çizelge: 4.37. Oleik Asit Oranı Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Önemlilik Grupları ve Oleik Asit Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 0,413		2013	2014	2015	Toprak Ort. LDS %1:0,816
ENTİSOL	LG 5580	39,637 lmn	46,907 g	45,263 ghı	
	P64 LL05	39,273 n	42,947 k	52,140 e	
	MAXTOR	49,333 f	45,543 ghı	56,400 b	
	BOSFORA	39,363 n	51,687 e	63,513 a	47,667 a
İNCEPTİSOL	LG 5580	39,263 n	39,527 mn	44,383 h-k	
	P64 LL05	43,457 jk	41,150 lm	46,150 gh	
	MAXTOR	51,777 e	49,817 f	56,263 b	
	BOSFORA	45,150 hıj	44,990 hıj	54,827 bc	46,396 b
VERTİSOL	LG 5580	39,513 mn	31,443 o	40,153 lmn	
	P64 LL05	43,747 ıjk	41,277 l	44,843 hıj	
	MAXTOR	55,457 bc	54,130 cd	62,723 a	
	BOSFORA	44,610 h-k	41,310 l	52,887 de	46,008 b
Yıllar Ort. LSD %1: 0,528		44,215 b	44,227 b	51,629 a	
Çeşitler Ortalaması LSD %1: 0,522		LG5580: 40,677d	P64LL05:43,887 e	Maxtor: 53,494 a	Bosfora: 48,704 b

Yıllar (A) arasında 2015 yılı % 51,629 ortalama oleik asit oranı ile en yüksek değer olmuştur. Bunu aralarında istatistiki olarak fark olmayan ve birbirine yakın değerlerde aynı önemlilik grubunda bulunan 2014 yılı % 44,227 ve 2015 yılı % 44,215 en düşük ortalama oleik asit oranı ile izlemiştir. Ayçiçeği yetiştirme periyodlarında 2015 yılına göre 2013 yılının düşük, 2014 yılının ise fazla yağışlı geçmesi sebebiyle bu yıllarda oleik asit miktarında azalma olduğu düşünülmektedir.

Topraklar (B) arasında Entisol ordosu % 47,677 ortalama oleik asit oranı ile en yüksek değer olmuştur. Bunu aralarında istatistiki olarak fark olmayan ve birbirine yakın değerlerde aynı önemlilik grubunda bulunan İnceptisol ordosu % 46,396 ve Vertisol ordosu % 46,008 en düşük ortalama oleik asit oranı ile izlemiştir.

Çeşitler (C) arasında istatistiki olarak farklı önemlilik gruplarında bulunan Maxtor çeşitine ait ortalama oleik asit oranı % 53,494 ile en yüksek değer olurken, Bosfora çeşiti % 48,704; P64 LL05 çeşiti % 43,887 ve LG 5580 çeşitinde % 40,677 ile en düşük ortalama oleik asit oranı bulunmuştur.

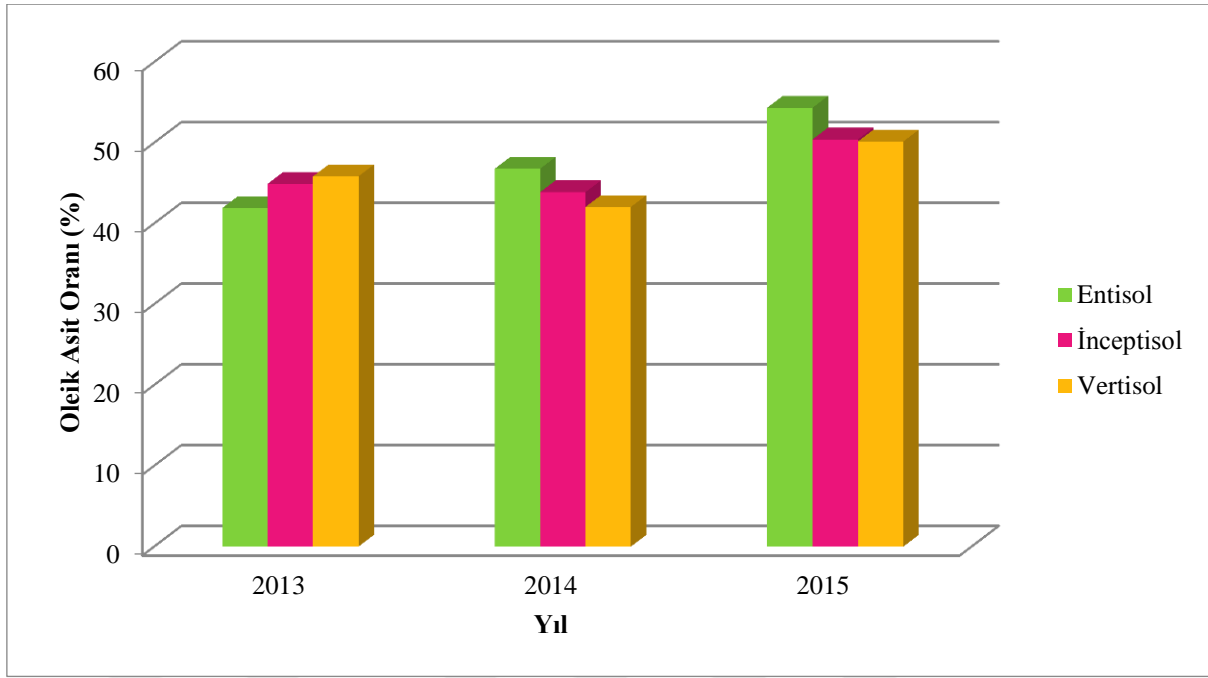
Yıl x Toprak x Çeşit interaksyonu için oluşturulan oleik asit oranı değerlerine ait önemlilik grupları incelendiğinde; istatistiki olarak aralarında fark olmayan ve birbirine yakın değerlerde aynı önemlilik grubunda yer alan 2015 yılı Entisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşiti % 63,513 ile en yüksek ortalama oleik asit oranını verirken, 2015 yılında Vertisol ordosunda yetiştirilen Maxtor çeşitinde % 62,723 bulunmuştur. En düşük ortalama oleik asit oranı ise 2014 yılında Vertisol ordosunda yetiştirilen LG 5580 çeşitinde % 31,443 bulunmuştur.

Yıl x Toprak interaksyonu için oluşturulan oleik asit oranı değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.38 ve Şekil 4.30'da verilmiştir.

Çizelge: 4.38. Yıl x Toprak İnteraksyonunun Oleik Asit Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 0,327	ENTİSOL	İNCEPTİSOL	VERTİSOL
2013	41,902 f	44,912 de	45,832 cd
2014	46,771 c	43,871 e	42,040 f
2015	54,329 a	50,406 b	50,152 b

Çizelge 4.38. incelendiğinde; 2015 yılında Entisol ordosu ortalama oleik asit oranı % 54,329 ile en yüksek değeri vermiştir. İstatistiki olarak aralarında fark olmayan ve birbirine yakın değerlerde aynı önemlilik grubunda yer alan 2014 yılı Vertisol ordosunda % 42,04 ve 2013 yılı Entisol ordosunda % 41,902 ile en düşük ortalama oleik asit oranı bulunmuştur. Ayçiçeği yetiştirme periyodunda 2013 yılının az, 2014 yılının ise fazla yağışlı geçmesinden dolayı bu yıllarda tüm toprak ordolarında 2015 yılına göre oleik asit miktarının düştüğü düşünülmektedir.



Şekil: 4.30. Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Oleik Asit Oranı Değerleri (%)

Yıl x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan oleik asit oranı değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.39 ve Şekil 4.31’de verilmiştir.

Çizelge: 4.39. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Oleik Asit Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 0,239	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
2013	39,471 j	42,159 hi	52,189 c	43,041 gh
2014	39,292 j	41,791 i	49,830 d	45,996 f
2015	43,267 g	47,711 e	58,462 a	57,076 b

Çizelge 4.39. incelendiğinde; 2015 yılı yetiştirilen Maxtor çeşitinde % 58,462 ile en yüksek ortalama oleik asit oranı tespit edilmiştir. İstatistiki olarak aralarında fark olmayan ve birbirine yakın değerlerde aynı önemlilik grubunda yer alan 2013 yılı yetiştirilen LG 5580 çeşitinde % 39,471 ve 2014 yılı yetiştirilen LG 5580 çeşitinde % 39,292 ile en düşük ortalama oleik asit oranı bulunmuştur. Tüm ayçiçeği tohum çeşitlerinde oleik asit oranının 2013 ve 2014 yıllarında 2015 yılına göre düşük olması nedeninin ayçiçeği yetiştirme periyodlarında 2015 yılına göre 2013 yılında az, 2014 yılında ise daha fazla yağış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.



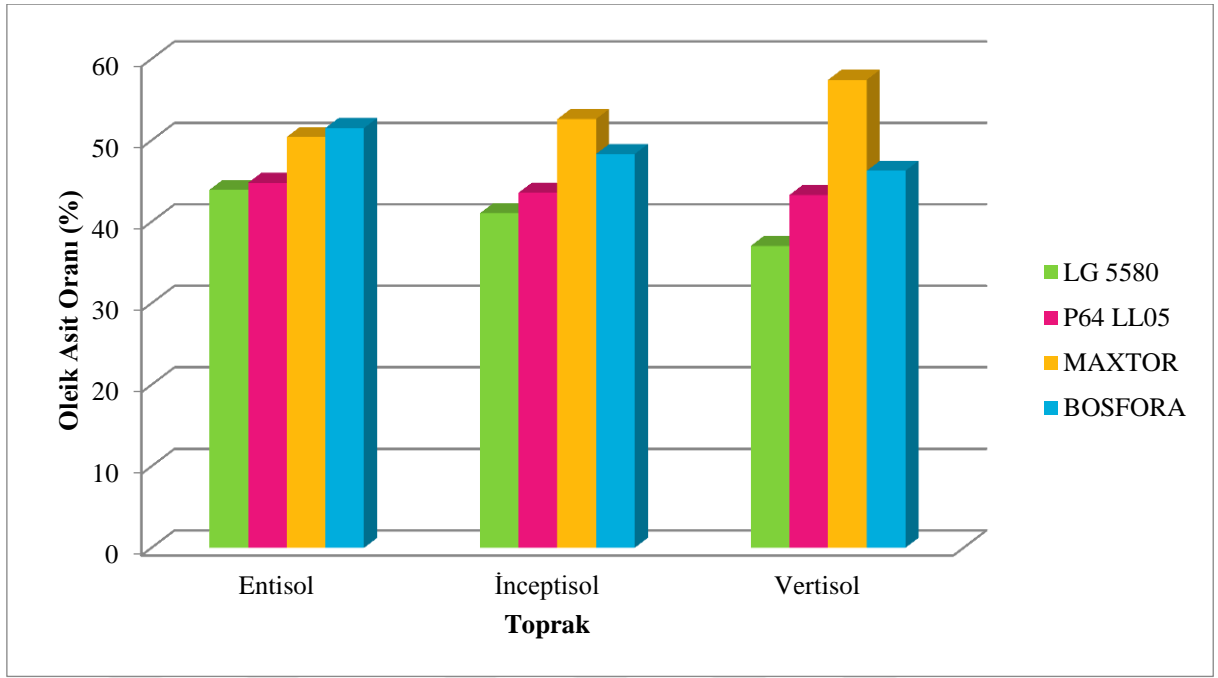
Şekil: 4.31. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Oleik Asit Oranı Değerleri (%)

Toprak x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan oleik asit oranı değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.40 ve Şekil 4.32’de verilmiştir.

Çizelge: 4.40. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Oleik Asit Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 0,239	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
ENTİSOL	43,936 gh	44,787 g	50,426 d	51,521 c
İNCEPTİSOL	41,058 i	43,586 h	52,619 b	48,322 e
VERTİSOL	37,037 j	43,289 h	57,437 a	46,269 f

Çizelge 4.40 incelendiğinde; Vertisol ordosunda yetiştirilen Maxtor çeşitinin % 57,437 ortalama oleik asit oranı ile en yüksek değerde olduğu görülmüştür. En düşük ortalama oleik asit oranı ise Vertisol ordosunda yetiştirilen LG 5580 çeşitinde % 37,037 olarak bulunmuştur.



Şekil: 4.32. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Oleik Asit Oranı Değerleri (%)

Türk Gıda Kodeksi Bitki adı ile anılan yağlar tebliği (Anonim 2012) incelendiğinde oleik asit oranlarının (%), bu tebliğde belirlenen sınırlar içinde olduğu görülmektedir (% 14,00- 71,80). İlgili çizelgeler incelendiğinde oleik asit miktarlarının yıllar, topraklar ve çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği, bu farklılıkların sebebinin ise, yağ bitkilerinin yağ asiti bileşimlerinin sürekli sabit olmadığını ve çeşitli fizyolojik, ekolojik ve kültürel faktörlerin etkisi altında az çok değişebildiğini ifade eden araştırmacılar (Genter ve ark. 1957, Knowles 1972, Zimmerman ve ark. 1959) birçok yağ bitkisinde yağ asiti bileşimlerinin başta sıcaklık olmak üzere çeşitli iklim koşullarına göre değişebileceğini belirtmişlerdir. Oleik ve linoleik asitlerden birisi azalırken diğerinin her zaman arttığı araştırmacılar (Kinman ve Earle 1964) tarafından ifade edilmiştir.

Yapılan araştırmada bulduğumuz oleik asit miktarları diğer araştırmacıların buldukları sonuçlar ile karşılaştırılmıştır. Bu konuda yapılmış birçok çalışmada oleik asit miktarları bakımından geniş bir varyasyon olduğu görülmüştür (Serim 1990, Bayrak ve Bayraktar 1995, Crapiste ve ark.1999).

Izquierdo ve ark. (2006) ayçiçeği tohumlarında oleik asit miktarını % 39,20- 51,60; Acko (2008) % 28,30- 78,20; Yasumoto ve ark. (2013) % 33,70- 69,50; Pilaslı (2014) % 26,96- 63,37 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmamızda belirlenen % 31,41- 63,51 arasındaki oleik asit miktarı değeri araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

4.3.6.2. Linoleik Asit (C18:2) Oranı (%)

Sıcaklık ayçiçeği yağ asitlerinin düzeyini etkileyen en önemli faktördür. Tohum dolumu sırasında sıcaklık azaldıkça linoleik asit konsantrasyonu artar (Canvin,1965). Linoleik ve oleik asit oranları en iyi minimum sıcaklık ile ilişkilidir (Harris ve ark. 1978) ancak doymuş yağ asitlerinin içeriği sıcaklıktan etkilenmez (Canvin 1965). Linoleik asit omega-6 yağ asididir. Margarinde ve bitkisel yağlarda bulunur. Linoleik asit insanlar için esansiyeldir. İnsan vücudunda sentez edilmez, besinlerle dışarıdan alınması gerekir (Anonim 2016b).

Linoleik asit miktarı üzerine faktörlerin ve interaksiyonlarının etkilerini ve önemlilik düzeylerini gösteren varyans analiz Çizelgesi 4.41’de verilmektedir.

Çizelge 4.41. Linoleik Asit Oranına Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	0,563	0,281	2,460 ns
Yıl (A)	2	1067,624	533,812	4668,457**
Hata 1	4	0,457	0,114	
Toprak (B)	2	45,261	22,630	21,486**
Yıl x Toprak (AxB)	4	252,343	63,086	59,896**
Hata 2	12	12,639	1,053	
Çeşit (C)	3	2282,846	760,949	1615,534**
Yıl x Çeşit (AxC)	6	267,469	44,578	94,642**
Toprak x Çeşit (BxC)	6	493,494	82,249	174,619**
Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC)	12	267,831	22,319	47,385**
Hata	54	25,435	0,471	
Genel	107	4715,962	44,074	

** F değerleri 0,01 olasılık sınırlarına göre önemlidir.

Linoleik asit oranı üzerine 3 yıllık elde edilen verilerde yapılan varyans analizi sonuçlarına göre Yıl (A), Toprak (B), Çeşit (C) ile Yıl x Toprak (AxB), Yıl x Çeşit (AxC), Toprak x Çeşit (BxC), Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC), interaksiyonlarının etkisi istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Varyans analizi ile bulunan linoleik asit oranı ortalamalarının önemlilik gruplarını belirlemek için En Küçük Önemli Fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Linoleik asit oranı üzerine önemli etkisi belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit interaksiyonuna ait önemlilik grupları ve linoleik asit ortalama değerleri Çizelge 4.42.’de verilmiştir.

Çizelge: 4.42. Linoleik Asit Oranı Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Önemlilik Grupları ve Linoleik Asit Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 0,396		2013	2014	2015	Toprak Ort. LSD:%1: 0,739
ENTİSOL	LG 5580	49,430 bcd	42,617 k	45,190 ghı	
	P64 LL05	49,657 bc	46,287 fg	38,007 m	
	MAXTOR	41,003 l	43,987 ijk	34,030 pq	
	BOSFORA	49,807 bc	38,250 m	27,337 r	42,113 b
İNCEPTİSOL	LG 5580	50,277 b	49,867 bc	45,427 ghı	
	P64 LL05	45,927 gh	48,270 cde	43,117 jk	
	MAXTOR	37,363 mn	39,923 l	33,407 q	
	BOSFORA	44,243 hij	45,337 ghı	36,253 no	43,284 a
VERTİSOL	LG 5580	50,127 b	56,077 a	49,400 bcd	
	P64 LL05	45,880 gh	47,663 ef	44,770 ghı	
	MAXTOR	34,840 opq	35,547 op	27,737 r	
	BOSFORA	45,531 ghı	48,000 de	38,267 m	43,653 a
Yıllar Ort. LSD %1: 0,367		45,340 a	45,152 a	38,578 b	
Çeşitler Ortalaması LSD %1: 0,501		LG5580:48,712 a	P64 LL05: 45,509 b	Maxtor: 36,426 d	Bosfora: 41,447 c

Yıllar (A) arasında istatistiki olarak aralarında fark olmayan ve birbirine yakın değerlerde aynı önemlilik grubunda bulunan 2013 yılı % 45,34 ortalama linoleik asit oranı ile en yüksek değeri verirken 2014 yılında % 45,152 bulunmuştur. İstatistiki olarak farklı önemlilik grubunda bulunan 2015 yılında ise % 38,578 ile en düşük ortalama linoleik asit oranı bulunmuştur.

Topraklar (B) arasında istatistiki olarak aralarında fark olmayan ve birbirine yakın değerlerde aynı önemlilik grubunda bulunan Vertisol ordosu ortalama linoleik asit oranı % 43,653 ile en yüksek değeri verirken İnceptisol ordosunda % 43,284 bulunmuştur. En düşük ortalama linoleik asit oranı ise % 42,113 ile istatistiki olarak farklı önemlilik grubunda bulunan Entisol ordosunda tespit edilmiştir.

Çeşitler (C) arasında LG 5580 çeşitine ait ortalama linoleik asit oranı % 48,712 ile en yüksek değer olurken bunu istatistiki olarak farklı önemlilik gruplarında yer alan P64 LL05 çeşiti % 45,509; Bosfora çeşiti % 41,447 ve en düşük ortalama linoleik asit oranı Maxtor çeşiti % 36,426 ile izlemiştir.

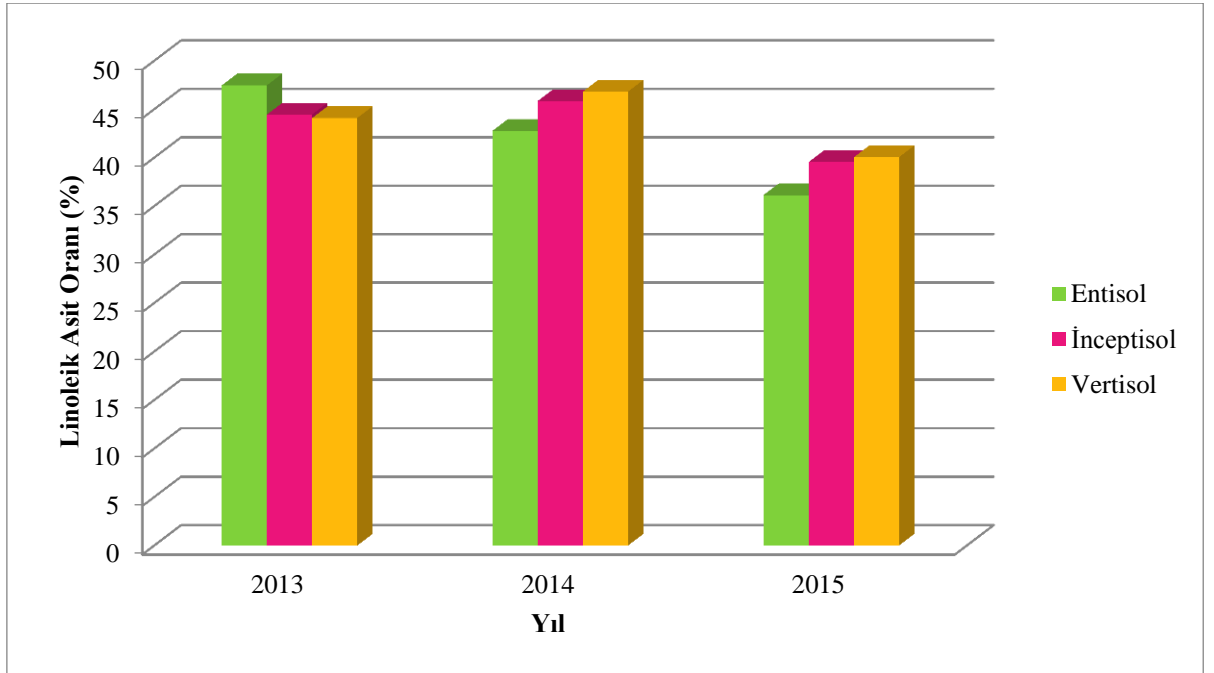
Yıl x Toprak x Çeşit interaksyonu için oluşturulan linoleik asit oranı değerlerine ait önemlilik grupları incelendiğinde 2014 yılında Vertisol ordosunda yetiştirilen LG 5580 çeşiti % 56,077 ile en yüksek ortalama linoleik asit oranını vermiştir. İstatistiki olarak aralarında fark olmayan ve birbirine yakın değerlerde aynı önemlilik grubunda bulunan 2015 yılı Vertisol ordosunda yetiştirilen Maxtor çeşitinde % 27,737; 2015 yılı Entisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinde % 27,337 en düşük ortalama linoleik asit oranı bulunmuştur.

Yıl x Toprak interaksyonu için oluşturulan linoleik asit oranı değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.43 ve Şekil 4.33'te verilmiştir.

Çizelge: 4.43. Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Linoleik Asit Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 0,296	ENTİSOL	İNCEPTİSOL	VERTİSOL
2013	47,473 a	44,453 c	44,094 c
2014	42,785 d	45,849 b	46,822 ab
2015	36,141 f	39,551 e	40,043 e

Çizelge 4.43 incelendiğinde 2013 yılı Entisol ordosunda ortalama linoleik asit oranı % 47,473 ile en yüksek değeri oluştururken en düşük ortalama linoleik asit oranı ise 2015 yılı Entisol ordosunda % 36,141 bulunmuştur.



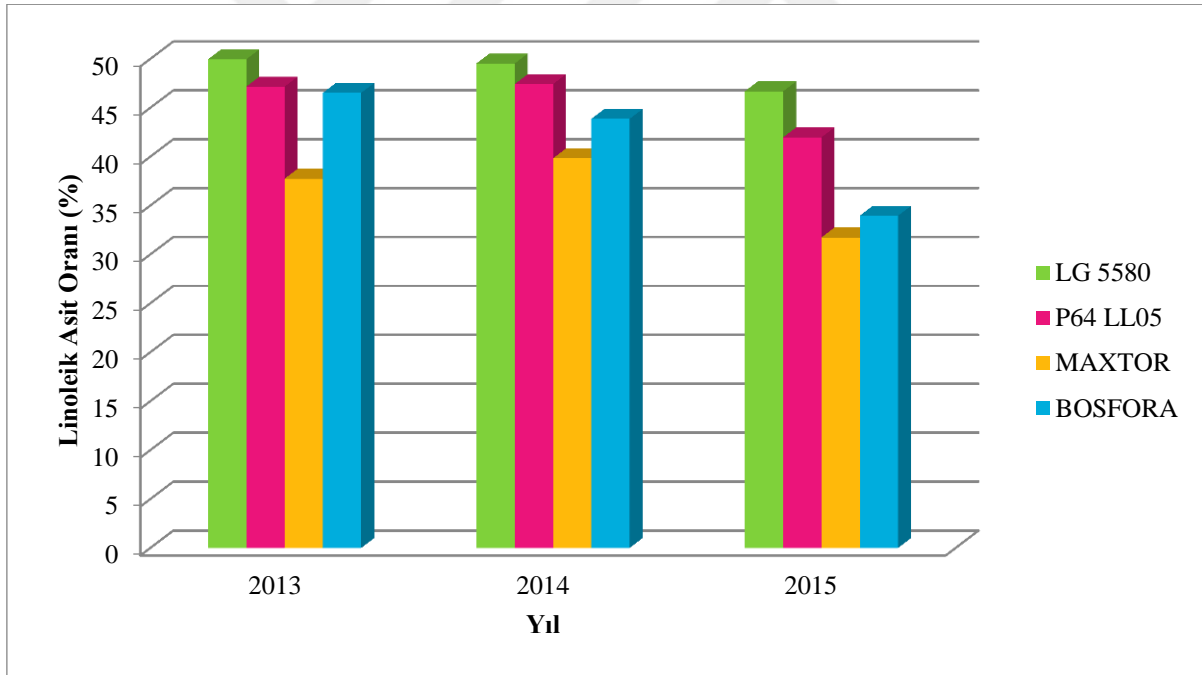
Şekil: 4.33. Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Linoleik Asit Oranı Değerleri (%)

Yıl x Çeşit interaksyonu için oluşturulan linoleik asit oranı değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.44 ve Şekil 4.34'te verilmiştir.

Çizelge: 4.44. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Linoleik Asit Oranı Değerleri (%)

SxOrtalama: 0,229	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
2013	49,944 a	47,154 b	37,734 f	46,527 b
2014	49,520 a	47,407 b	39,819 e	43,862 c
2015	46,672 b	41,964 d	31,724 h	33,952 g

Çizelge 4.44. incelendiğinde; istatistiksel olarak aralarında fark olmayan ve birbirine yakın değerlerde aynı önemlilik grubunda yer alan 2013 yılında yetiştirilen LG 5580 çeşitinde % 49,944 ile en yüksek ortalama linoleik asit oranı tespit edilirken, 2014 yılında yetiştirilen LG 5580 çeşitinde % 49,52 ortalama linoleik asit oranı bulunmuştur. En düşük ortalama linoleik asit oranı ise 2015 yılında yetiştirilen Bosfora çeşitinde% 33,952'dir.



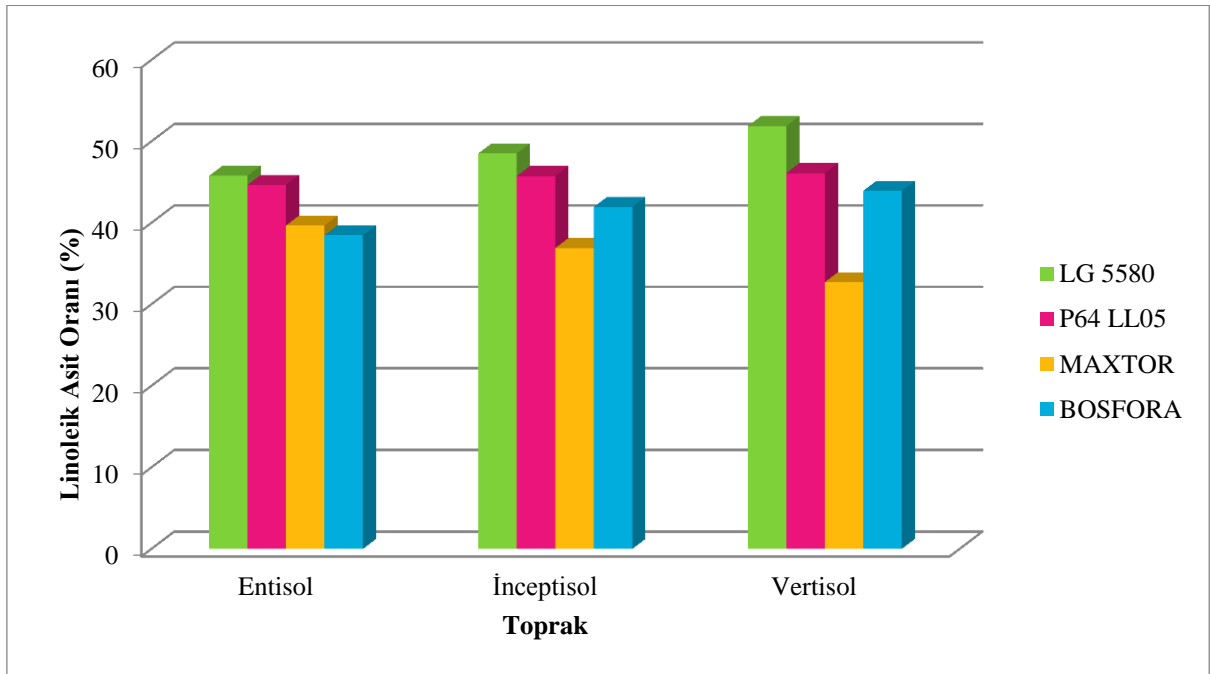
Şekil: 4.34. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Linoleik Asit Oranı Değerleri (%)

Toprak x Çeşit interaksyonu için oluşturulan linoleik asit oranı değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.45 ve Şekil 4.35'te verilmiştir.

Çizelge: 4.45. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Linoleik Asit Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 0,229	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
ENTİSOL	45,771 c	44,650 d	39,672 f	38,464 g
İNCEPTİSOL	48,523 b	45,746 c	36,898 h	41,944 e
VERTİSOL	51,868 a	46,104 c	32,708 ı	43,932 d

Çizelge 4.45. incelendiğinde; Vertisol ordosunda yetiştirilen LG 5580 çeşiti % 51,868 ortalama linoleik asit oranı ile en yüksek, Vertisol ordosunda yetiştirilen Maxtor çeşitinin ise % 32,708 ortalama linoleik asit oranı ile en düşük değerde olduğu bulunmuştur.



Şekil: 4.35. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Linoleik Asit Oranı Değerleri (%)

Türk Gıda Kodeksi Bitki adı ile anılan yağlar tebliği (Anonim 2012) incelendiğinde linoleik asit oranlarının (%), bu tebliğde belirlenen sınırlar içinde olduğu görülmektedir (% 18,7- 74,0). İlgili çizelgeler incelendiğinde linoleik asit miktarlarının yıllara, topraklara ve çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği, bu farklılıkların sebebinin ise, yağ bitkilerinin yağ asiti bileşimlerinin sürekli sabit olmadığını ve çeşitli fizyolojik, ekolojik ve kültürel faktörlerin etkisi altında az çok değişebildiğini ifade eden araştırmacılar (Genter ve ark. 1957, Knowles 1972, Zimmerman ve ark. 1959), birçok yağ bitkisinde yağ asiti bileşimlerinin başta sıcaklık olmak üzere çeşitli iklim koşullarına göre değişebileceğini belirtmişlerdir. Oleik ve linoleik

asitlerden birisi azalırken diğersinin her zaman arttığı araştırmacılar (Kinman ve Earle 1964) tarafından ifade edilmiştir.

Linoleik asitin ayçiçeği tohum gelişimi aşamalarında yağın ana bileşenini teşkil ettiğini, uygun sıcaklık şartları altında fizyolojik olgunlukta döllenen sonra % 50'den % 70'e kadar artabileceğini, ayçiçeği tohumlarının yağ oranı ve yağ asit bileşenleri üzerine yüksek sıcaklık ve özellikle yüksek gece sıcaklıklarının linoleik asit miktarında belirgin bir azalmaya neden olduğunu, yaz ortasındaki yüksek sıcaklıklarda olgunlaşan ayçiçeği bitkisindeki yağ asit bileşenlerinin değişimi üzerine sıcaklık stresinin etkisinin büyük olduğunu (Harris ve ark. 1978) bildirmiştir.

Yapılan araştırmada bulduğumuz linoleik asit miktarları diğer araştırmacıların buldukları sonuçlar ile karşılaştırılmıştır. Bu konuda yapılmış birçok çalışmada linoleik asit miktarları bakımından geniş bir varyasyon olduğu gürülmüştür (Serim 1990, Bayrak ve Bayraktar 1995, Crapiste ve ark.1999, Taşan 1999).

Robertson ve ark. (1981) ayçiçeği tohumlarında linoleik asit miktarını % 32,50- 71,00; Nagao ve Yamazaki (1984) % 21,70- 76,70; Baydar ve Erbaş (2005) % 33,70- 65,60; Acko (2008) % 13,50- 59,60; Yasumoto ve ark. (2013) % 15,30- 52,20; Pilaslı (2014) % 24,84- 62,03; Merwe ve ark. (2015) % 12,50- 63,10 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmamızda belirlenen % 27,34- 56,08 arasındaki linoleik asit miktarı değer araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

4.3.6.3. Stearik Asit (C18:0) Oranı (%)

Stearik asit $CH_3(CH_2)_{16}COOH$ formülüyle gösterilen doymuş bir yağ asitidir.

Stearik asit oranı üzerine faktörlerin ve interaksiyonlarının etkilerini ve önemlilik düzeylerini gösteren varyans analiz izelgesi 4.46'da verilmektedir.

Çizelge 4.46. Stearik Asit Oranına Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	0,006	0,003	0,294 ns
Yıl (A)	2	2,110	1,055	96,110**
Hata 1	4	0,044	0,011	
Toprak (B)	2	0,197	0,098	11,827**
Yıl x Toprak (AxB)	4	2,639	0,660	79,370**
Hata 2	12	0,100	0,008	
Çeşit (C)	3	2,624	0,875	71,463**
Yıl x Çeşit (AxC)	6	1,585	0,264	21,581**
Toprak x Çeşit (BxC)	6	1,010	0,168	13,754**
Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC)	12	1,532	0,128	10,434**
Hata	54	0,661	0,012	
Genel	107	12,508	0,117	

** F değerleri 0,01 olasılık sınırlarına göre önemlidir.

Stearik asit oranı üzerine 3 yıllık elde edilen verilerde yapılan varyans analizi sonuçlarına göre Yıl (A), Toprak (B), Çeşit (C) ile Yıl x Toprak (AxB), Yıl x Çeşit (AxC), Toprak x Çeşit (BxC), Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC), interaksyonlarının etkisi istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Varyans analizi ile bulunan stearik asit oranı ortalamalarının önemlilik gruplarını belirlemek için En Küçük Önemli Fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Stearik asit oranı üzerine önemli etkisi belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit interaksyonuna ait önemlilik grupları ve stearik asit ortalama değerleri Çizelge 4.47’de verilmiştir.

Çizelge: 4.47. Stearik Asit Oranı Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Önemlilik Grupları ve Stearik Asit Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 6,325		2013	2014	2015	Toprak Ort. LSD: %1:0,066
ENTİSOL	LG 5580	3,410 d-h	3,283 f-j	2,997 lm	
	P64 LL05	3,507 c-g	3,713 c	3,750 c	
	MAXTOR	2,953 lm	3,560 c-f	3,217 h-l	
	BOSFORA	3,307 f-ı	3,280 f-j	2,887 m	3,322 b
İNCEPTİSOL	LG 5580	2,913 m	3,273 g-k	3,513 c-g	
	P64 LL05	3,423 d-h	3,360 e-h	3,713 c	
	MAXTOR	3,337 fgh	3,620 cde	3,680 cd	
	BOSFORA	3,423 d-h	3,013 klm	2,980 lm	3,354 b
VERTİSOL	LG 5580	2,965 lm	4,317 a	3,293 f-j	
	P64 LL05	3,303 f-ı	3,997 b	3,707 c	
	MAXTOR	3,027 j-m	3,483 c-h	3,327 fgh	
	BOSFORA	3,040 ı-m	3,743 c	2,887 m	3,424 a
Yıllar Ort. LSD %1: 0,114		3,217 b	3,554 a	3,329 b	
Çeşitler Ort. LSD %1: 0,081		LG 5580: 3,330 b	P64LL05:3,608 a	Maxtor: 3,356b	Bosfora: 3,173c

Yıllar (A) arasında 2014 yılı % 3,554 ortalama stearik asit oranı ile en yüksek değeri vermiştir. İstatistiki olarak aralarında fark olmayan ve birbirine yakın değerlerde aynı önemlilik grubunda bulunan 2015 yılı % 3,329 ve 2013 yılında ise % 3,217 ile en düşük ortalama stearik asit oranı bulunmuştur.

Topraklar (B) arasında Vertisol ordosunda ortalama stearik asit oranı % 3,424 ile en yüksek değer olmuştur. İstatistiki olarak aralarında fark olmayan ve aynı önemlilik grubu içinde birbirine yakın değerlerde bulunan İnceptisol ordosunda % 3,354 ve en düşük Entisol ordosunda % 3,322 ortalama stearik asit oranı bulunmuştur.

Çeşitler (C) arasında P64 LL05 çeşitine ait ortalama stearik asit oranı % 3,608 ile en yüksek değer olmuştur. İstatistiki olarak aralarında fark olmayan ve aynı önemlilik grubu içinde birbirine yakın değerlerde bulunan Maxtor çeşitinde % 3,356; LG 5580 çeşitinde % 3,330 ortalama stearik asit oranı bulunmuştur. En düşük ortalama stearik asit oranı ise istatistiki olarak farklı önemlilik grubu içinde bulunan Bosfora çeşitinde % 3,173 olarak bulunmuştur.

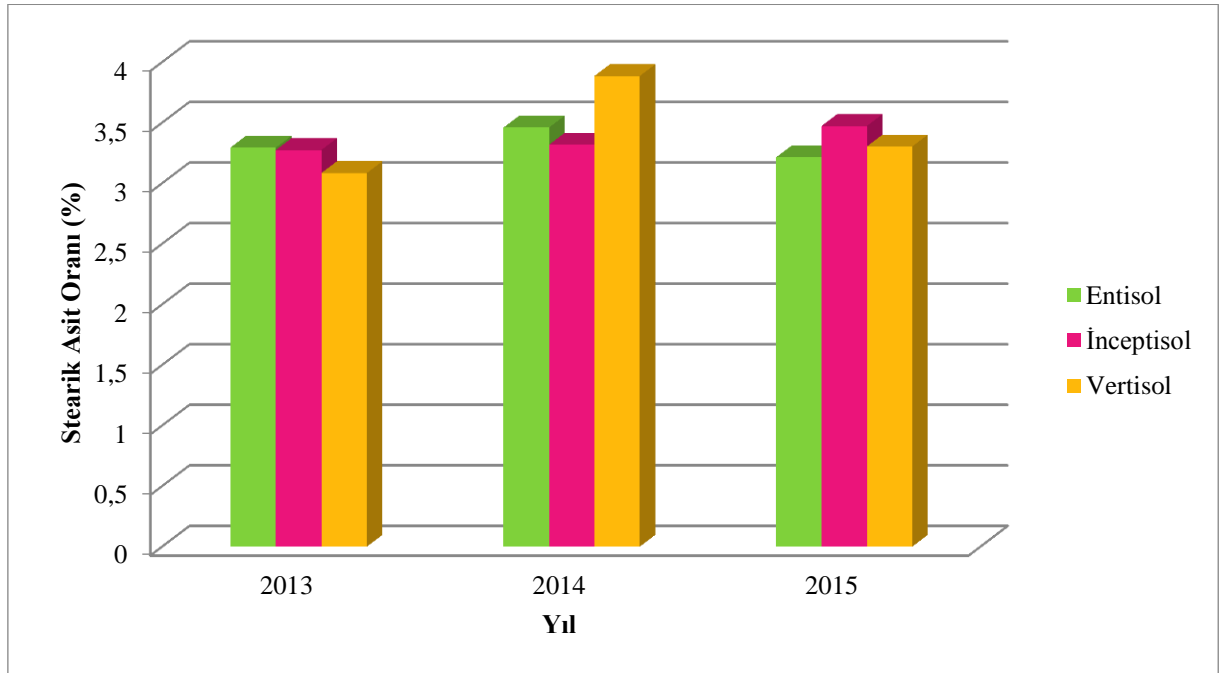
Yıl x Toprak x Çeşit interaksyonu için oluşturulan stearik asit oranı değerlerine ait önemlilik grupları incelendiğinde 2014 yılında Vertisol ordosunda yetiştirilen LG 5580 çeşiti % 4,317 ile en yüksek ortalama stearik asit oranını vermiştir. İstatistiki olarak aralarında fark olmayan ve birbirine yakın değerlerde aynı önemlilik grubunda bulunan 2013 yılı İnceptisol ordosunda yetiştirilen LG 5580 çeşitinde % 2,913 ve en düşük ortalama stearik asit oranı 2015 yılında Entisol ve Vertisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinde % 2,887 bulunmuştur.

Yıl x Toprak interaksyonu için oluşturulan stearik asit oranı değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.48 ve Şekil 4.36'da verilmiştir.

Çizelge: 4.48. Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Stearik Asit Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 2,582	ENTİSOL	İNCEPTİSOL	VERTİSOL
2013	3,294 c	3,274 c	3,084 d
2014	3,459 b	3,317 c	3,885 a
2015	3,213 c	3,472 b	3,303 c

Çizelge 4.48 incelendiğinde; 2014 yılı Vertisol ordosunda ortalama stearik asit oranı % 3,885 ile en yüksek değeri oluştururken en düşük ortalama stearik asit oranı ise 2013 yılı Vertisol ordosunda % 3,084 bulunmuştur.



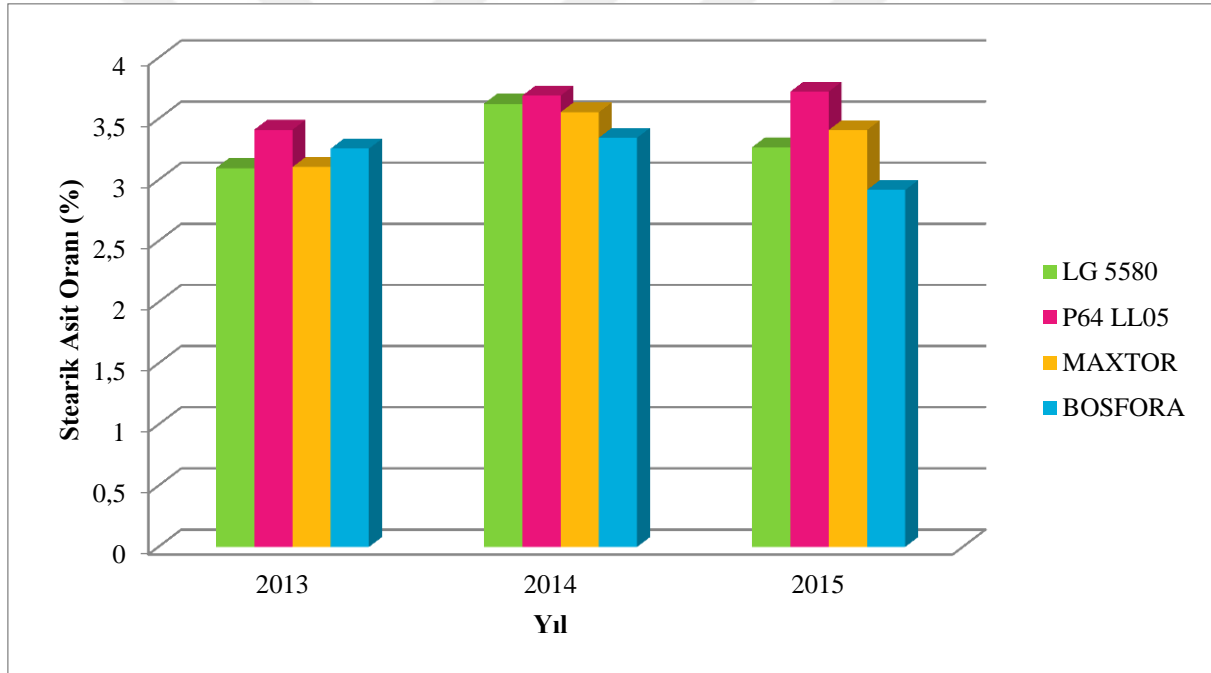
Şekil: 4.36. Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Stearik Asit Oranı Değerleri (%)

Yıl x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan stearik asit oranı değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.49 ve Şekil 4.37’de verilmiştir.

Çizelge: 4.49. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Stearik Asit Miktarı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 3,651	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
2013	3,097 e	3,411 c	3,106 e	3,257 d
2014	3,624 ab	3,690 ab	3,554 b	3,346 cd
2015	3,268 cd	3,723 a	3,408 c	2,918 f

Çizelge 4.49 incelendiğinde; 2015 yılında yetiştirilen P64 LL05 çeşitinde % 3,723 ile en yüksek ortalama stearik asit oranı tespit edilmiştir. En düşük ortalama stearik asit oranı ise 2015 yılında yetiştirilen Bosfora çeşitinde % 2,918 olarak bulunmuştur.



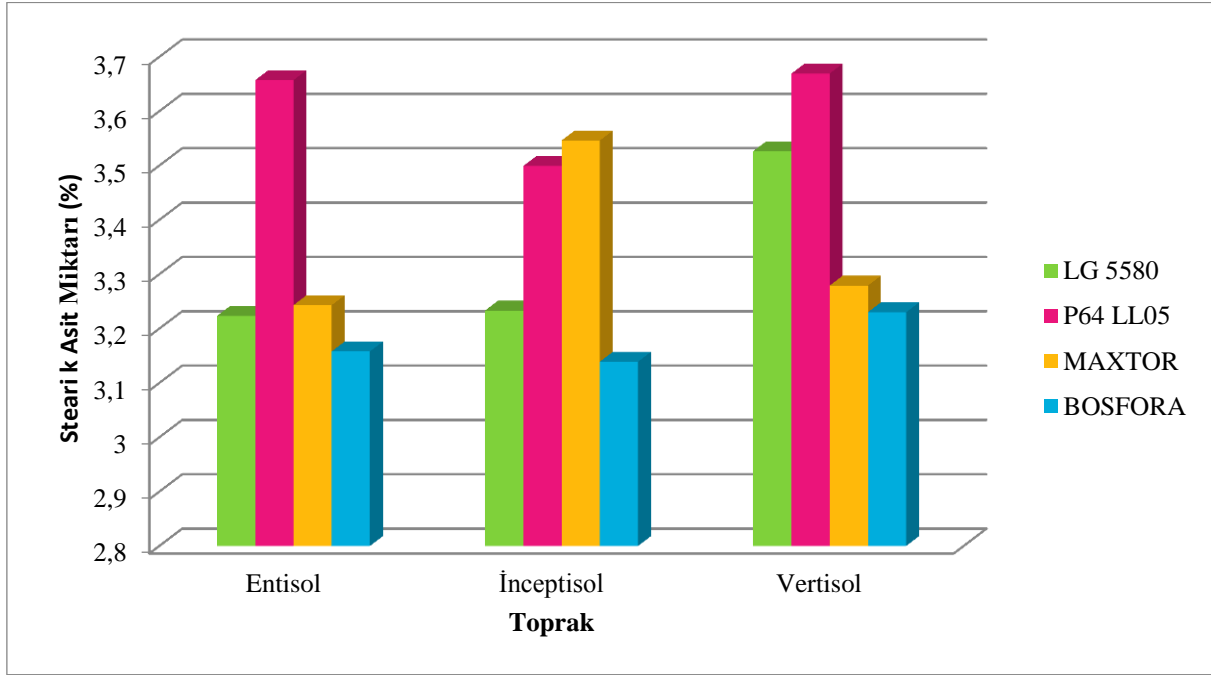
Şekil: 4.37. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Stearik Asit Oranı Değerleri (%)

Toprak x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan stearik asit oranı değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.50 ve Şekil 4.38’de verilmiştir.

Çizelge: 4.50. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Stearik Asit Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 3,651	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
ENTİSOL	3,223 c	3,657 a	3,243 c	3,158 c
İNCEPTİSOL	3,233 c	3,499 b	3,546 ab	3,139 c
VERTİSOL	3,526 ab	3,669 a	3,279 c	3,230 c

Çizelge 4.50 incelendiğinde; istatistiki olarak aralarında fark olmayan ve aynı önemlilik grubu içinde birbirine yakın değerlerde bulunan Entisol ordosunda yetiştirilen P64 LL05 çeşitinde % 3,657 ve Vertisol ordosunda yetiştirilen P64 LL05 çeşitinde % 3,669 ile en yüksek ortalama stearik asit oranı olduğu görülmüştür. En düşük ortalama stearik asit oranı ise İnceptisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinde % 3,139 olarak bulunmuştur.



Şekil: 4.38. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Stearik Asit Oranı Değerleri (%)

Türk Gıda Kodeksi Bitki adı ile anılan yağlar tebliği (Anonim 2012) incelendiğinde stearik asit oranlarının (%), bu tebliğde belirlenen sınırlar içinde olduğu görülmektedir (% 2,10- 6,50). İlgili çizelgeler incelendiğinde stearik asit miktarlarının yıllara, topraklara ve çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği görülmektedir. Stearik asit palmitik asit ile birlikte ayçiçeği yağlarının en önemli doymuş yağ asitlerindedir. Oleik ve linoleik asit gibi doymamış yağ asitlerinin oranlarında görüldüğü üzere doymuş yağ asitlerinin oranlarına da çeşitli fizyolojik, ekolojik ve kültürel faktörler (Genter ve ark. 1957, Knowles 1972, Zimerman ve ark. 1959, Öktem ve ark. 1997) etkili olmaktadır. Döşlüoğlu (1978) bir tohumun içerdiği yağ oranı ve yağı oluşturan yağ asitlerinin çeşit ve oranları tohumun çeşidine, bitkinin yetiştirildiği iklim şartlarına uygulanan kültürel tedbirlere bağlı olarak değişimler gösterdiğini bildirmiştir.

Yapılan araştırmada bulduğumuz stearik asit miktarları diğer araştırmacıların buldukları sonuçlar ile karşılaştırılmıştır. Bu konuda yapılmış birçok çalışmada stearik asit

miktarlarının diğ er araştırmacıların buldukları sonuçlarla benzer olduğu görölmüştür (Serim 1990, Bayrak ve Bayraktar 1995, Crapiste ve ark.1999).

Alpaslan (1993) ayçiçeği tohumlarında stearik asit miktarını % 2,30- 6,90; Grunvald ve ark. (2013) % 2,30- 4,70; Hussain ve ark. (2013) % 3,30- 3,95; Pilaslı (2014) % 2,42- 4,25; Papatheohari ve ark. (2016) % 2,88- 5,90 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmamızda belirlenen % 2,89- 4,32 arasındaki stearik asit miktarı değeri araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

4.3.6.4. Palmitik Asit (C16:0) Oranı (%)

Palmitik asit $CH_3(CH_2)_{14}COOH$ formülüyle gösterilen doymuş yağ asitidir. Canlılarda yağ asitlerinin oluşumunda ilk sentezlenen yağ asitidir.

Palmitik asit oranı üzerine faktörlerin ve interaksiyonlarının etkilerini ve önemlilik düzeylerini gösteren varyans analiz Çizelgesi 4.51'de verilmektedir.

Çizelge 4.51. Palmitik Asit Oranına Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	0,027	0,014	0,431 ns
Yıl (A)	2	3,615	1,808	57,387**
Hata 1	4	0,126	0,031	
Toprak (B)	2	0,562	0,281	25,563**
Yıl x Toprak(AxB)	4	1,989	0,497	45,347**
Hata 2	12	0,132	0,011	
Çeşit (C)	3	4,121	1,374	108,894**
Yıl x Çeşit (AxC)	6	1,185	0,197	15,652**
Toprak x Çeşit(BxC)	6	1,051	0,175	13,885**
Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC)	12	1,618	0,135	10,690**
Hata	54	0,681	0,013	
Genel	107	15,109	0,141	

** F değerleri 0,01 olasılık sınırlarına göre önemlidir.

Palmitik asit oranı üzerine 3 yıllık elde edilen verilerde yapılan varyans analizi sonuçlarına göre Yıl (A), Toprak (B), Çeşit (C) ile Yıl x Toprak (AxB), Yıl x Çeşit (AxC), Toprak x Çeşit (BxC), Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC), interaksiyonlarının etkisi istatistikî olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Varyans analizi ile bulunan palmitik asit oranı ortalamalarının önemlilik gruplarını belirlemek için En Küçük Önemli Fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Palmitik asit oranı üzerine önemli etkisi belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit interaksyonuna ait önemlilik grupları ve palmitik asit ortalama değerleri Çizelge 4.52’de verilmiştir.

Çizelge: 4.52. Palmitik Asit Oranı Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksyonuna Ait Önemlilik Grupları ve Palmitik Asit Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 6,583		2013	2014	2015	Toprak Ort. LSD %1: 0,075
ENTİSOL	LG 5580	5,647 bcd	5,123 g-l	5,123 g-l	
	P64 LL05	5,763 b	5,203 f-k	4,923 k-n	
	MAXTOR	5,193 f-k	5,187 f-k	4,813 mn	
	BOSFORA	5,703 bc	4,713 no	4,417 p	5,151 c
İNCEPTİSOL	LG 5580	5,650 bcd	5,293 f-ı	5,383 d-g	
	P64 LL05	5,400 d-g	5,240 f-j	5,450 c-f	
	MAXTOR	5,583 b-e	4,927 k-n	5,053 h-l	
	BOSFORA	5,343 e-h	5,020 ı-m	4,540 op	5,240 b
VERTİSOL	LG 5580	5,703 bc	6,223 a	5,423 c-f	
	P64 LL05	5,384 d-g	5,270 f-j	5,447 c-f	
	MAXTOR	4,983 j-n	5,110 g-l	4,870 lmn	
	BOSFORA	5,270 f-j	5,440 c-f	4,807 mn	5,328 a
Yıllar Ortalama LSD %1:0,193		5,469 a	5,229 b	5,021 c	
Çeşitler Ortalama LSD % 1: 0,082		LG5580: 5,508 a	P64LL05: 5,342 b	Maxtor: 5,080c	Bosfora: 5,028c

Yıllar (A) arasında 2013 yılı % 5,469 ortalama palmitik asit oranı ile en yüksek değeri vermiştir. İstatistiki olarak farklı önemlilik gruplarında yer alan 2014 yılında % 5,229 ve en düşük ise 2015 yılında % 5,021 ortalama palmitik asit oranı bulunmuştur.

Topraklar (B) arasında Vertisol ordosunda ortalama palmitik asit oranı % 5,328 ile en yüksek değer olmuştur. İstatistiki olarak farklı önemlilik gruplarında yer alan İnceptisol ordosunda % 5,24 ve en düşük ortalama palmitik asit oranı ise Entisol ordosunda % 5,151 bulunmuştur.

Çeşitler (C) arasında LG 5580 çeşitine ait ortalama palmitik asit oranı % 5,508 ile en yüksek değer olmuştur. İstatistiki olarak farklı önemlilik grubunda bulunan P64 LL05 çeşitinde % 5,342 ve istatistiki olarak aralarında fark olmayan ve aynı önemlilik grubu içinde

birbirine yakın deęerlerde bulunan Maxtor çeřitinde % 5,08 ve Bosfora çeřitinde % 5,028 ortalama palmitik asit miktarı en dūřuk olarak bulunmuřtur.

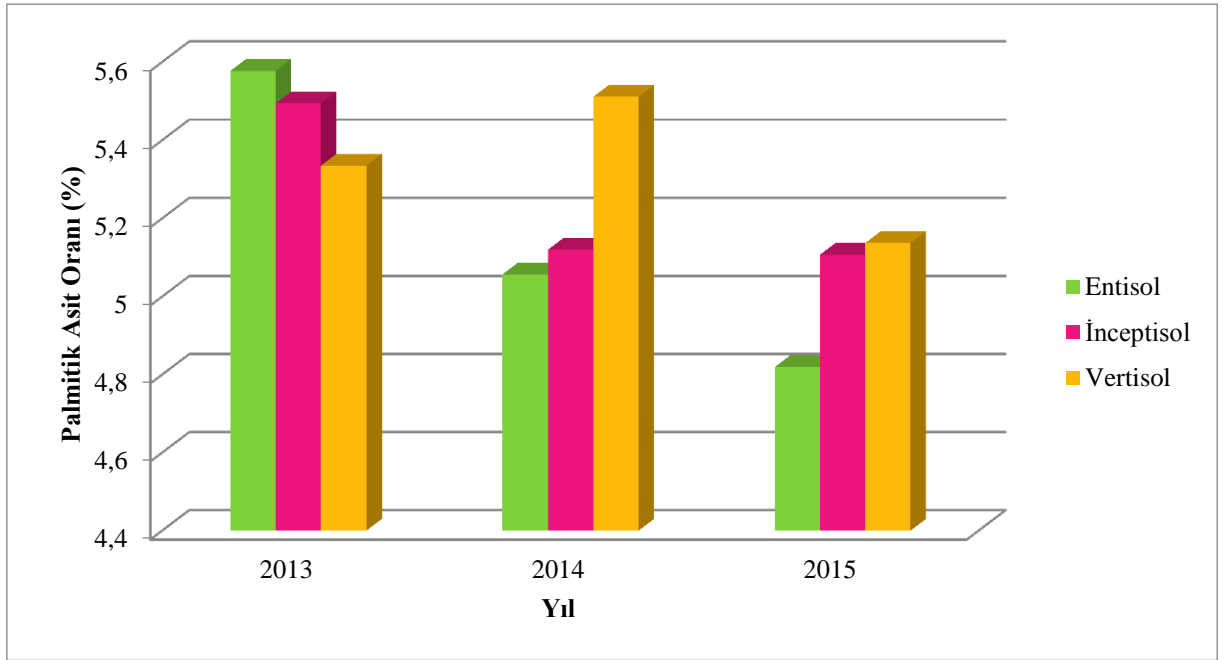
Yıl x Toprak x çeşit interaksiyonu için oluşturulan ortalama palmitik asit oranı değerlerine ait önemlilik grupları incelendiğinde 2014 yılında Vertisol ordosunda yetiştirilen LG 5580 çeşitinde % 6,223 ile en yüksek ortalama palmitik asit oranı bulunmuştur. En dūřuk ortalama palmitik asit oranı ise 2015 yılında Entisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinde % 4,417 bulunmuştur.

Yıl x Toprak interaksiyonu için oluşturulan palmitik asit oranı değerlerinin önemlilik grupları izelge 4.53 ve Şekil 4.39'da verilmiştir.

Çizelge: 4.53. Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Palmitik Asit Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 0,035	ENTİSOL	İNCEPTİSOL	VERTİSOL
2013	5,577 a	5,494 a	5,335 b
2014	5,057 c	5,120 c	5,511 a
2015	4,819 d	5,107 c	5,137 c

Çizelge 4.53 incelendiğinde; istatistiki olarak aralarında fark olmayan ve aynı önemlilik grubu içinde birbirine yakın değerlerde bulunan 2013 yılı Entisol ordosu % 5,577 ortalama palmitik asit oranı ile en yüksek değeri oluştururken; 2014 yılı Vertisol ordosunda % 5,511; 2013 yılı İnceptisol ordosunda % 5,494 ortalama palmitik asit oranı bulunmuştur. En dūřuk ortalama palmitik asit oranı ise 2015 yılı Entisol ordosunda % 4,819 bulunmuştur.



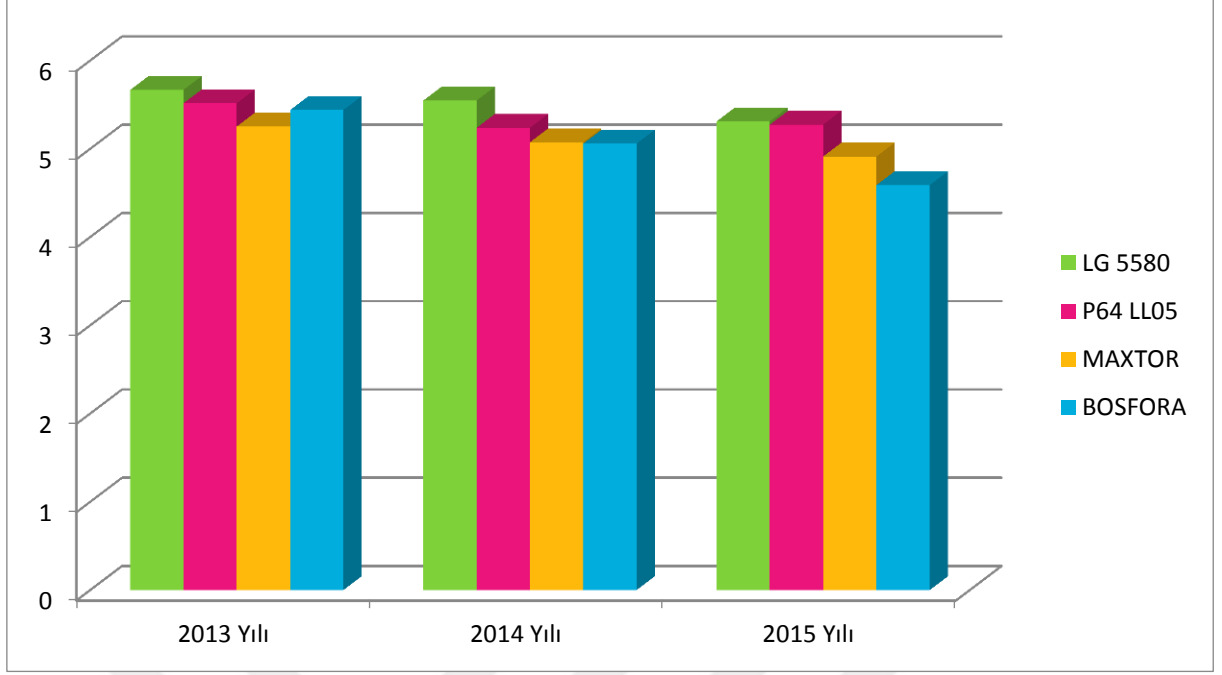
Şekil: 4.39. Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Palmitik Asit Oranı Değerleri (%)

Yıl x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan palmitik asit oranı değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.54 ve Şekil 4.40'ta verilmiştir.

Çizelge: 4.54. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Palmitik Asit Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 3,80	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
2013	5,667 a	5,516 b	5,253 d	5,439 bc
2014	5,547 ab	5,238 d	5,074 e	5,058 e
2015	5,310 cd	5,273 d	4,912 f	4,588 g

Çizelge 4.54 incelendiğinde; 2013 yılı yetiştirilen LG 5580 çeşitinde % 5,667 ile en yüksek ortalama palmitik asit oranı tespit edilmiştir. En düşük ortalama palmitik asit oranı ise 2015 yılı yetiştirilen Bosfora çeşitinde % 4,588 olarak bulunmuştur.



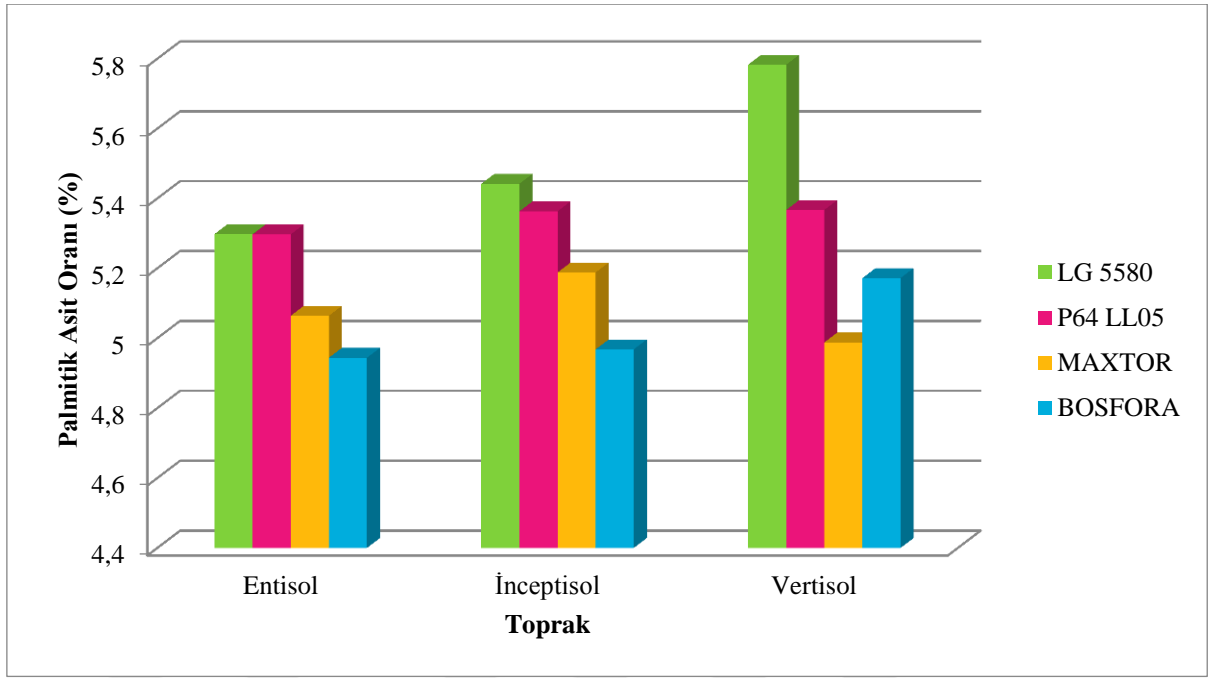
Şekil: 4.40. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Palmitik Asit Oranı Değerleri (%)

Toprak x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan palmitik asit oranı değerlerine ait önemlilik grupları Çizelge 4.55 ve Şekil 4.41’de verilmiştir.

Çizelge: 4.55. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Palmitik Asit Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 3,80	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
ENTİSOL	5,298 bc	5,297 bc	5,064 de	4,944 e
İNCEPTİSOL	5,442 b	5,363 b	5,188 cd	4,968 e
VERTİSOL	5,783 a	5,367 b	4,988 e	5,172 cd

Çizelge 4.55 incelendiğinde; Vertisol ordosunda yetiştirilen LG 5580 çeşitinin % 5,783 ortalama palmitik asit oranı ile en yüksek değerde olduğu görülmüştür. En düşük ortalama palmitik asit oranları birbirine yakın değerler ile istatistiki olarak aynı önemlilik grubunda bulunan ve aralarında fark olmayan Vertisol ordosunda yetiştirilen Maxtor çeşitinde % 4,988; İnceptisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinde % 4,968 ve Entisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinde % 4,944 olarak bulunmuştur.



Şekil: 4.41. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Palmitik Asit Oranı Değerleri (%)

Türk Gıda Kodeksi Bitki adı ile anılan yağlar tebliği (Anonim 2012) incelendiğinde palmitik asit oranlarının (%), bu tebliğde belirlenen sınırlar içinde olduğu görülmektedir (% 4,0- 7,6). İlgili çizelgeler incelendiğinde palmitik asit miktarlarının yıllara, topraklara ve çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği görülmektedir. Palmitik asit stearik asit ile birlikte ayçiçeği yağlarının en önemli doymuş yağ asitlerindedir. Oleik ve linoleik asit gibi doymamış yağ asitlerinin oranlarında görüldüğü üzere doymuş yağ asitlerinin oranlarına da çeşitli fizyolojik, ekolojik ve kültürel faktörler (Genter ve ark. 1957, Knowles 1972, Zimmerman ve ark. 1959, Öktem ve ark. 1997) etkili olmaktadır. Döşluoğlu (1978) bir tohumun içerdiği yağ oranı ve yağı oluşturan yağ asitlerinin çeşit ve oranları tohumun çeşidine, bitkinin yetiştirildiği iklim şartlarına uygulanan kültürel tedbirlere bağlı olarak değişimler gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmada bulduğumuz palmitik asit miktarları diğer araştırmacıların buldukları sonuçlar ile karşılaştırılmıştır. Bu konuda yapılmış birçok çalışmada palmitik asit miktarlarının diğer araştırmacıların buldukları sonuçlarla benzer olduğu görülmüştür (Serim 1990, Bayrak ve Bayraktar 1995, Crapiste ve ark.1999).

Alpaslan (1993) ayçiçeği tohumlarında palmitik asit miktarını % 4,30- 8,25; Acko (2008) % 4,10- 6,30; Izquierdo ve Aguirrezabal (2008) % 3,10- 6,80; Nasim ve ark. (2012) % 5,00- 6,10; Grunvald ve ark. (2013) % 3,50- 6,90; Pılaslı (2014) % 4,13- 6,44; Merwe ve ark. (2015) % 3,20- 6,30; Papatheohari ve ark. (2016) % 4,60- 11,80 arasında değiştiğini tespit

etmişlerdir. Araştırmamızda belirlenen % 4,417- 6,223 arasındaki palmitik asit miktarı değeri araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Araştırmada Entisol ordosunda % 4,417- 5,763 arasında bulduğumuz palmitik asit miktarı aynı toprak ordosunda çalışan Lopez Garrido ve ark. (2014) tarafından % 4,20- 4,60; Barbosa da Silva Leonardo ve ark. (2016) tarafından % 5,10- 6,00 arasında bulunmuş ve araştırmamızdaki değerler ile paralellik göstermiştir.

4.3.6.5. Linolenik Asit (C18:3) Oranı (%)

Linolenik asit $C_{18}H_{30}O_2$ formülüyle gösterilen doymamış yağ asitidir.

Linolenik asit omega-3 yağ asididir. Bitkisel yağlarda bulunur. Linolenik asit insanlar için esansiyeldir. İnsan vücudunda sentez edilmez, besinlerle dışarıdan alınması gerekir (Anonim 2016b).

Linolenik asit miktarı üzerine faktörlerin ve interaksiyonlarının etkilerini ve önemlilik düzeylerini gösteren varyans analiz Çizelgesi 4.56'da verilmektedir.

Çizelge 4.56. Linolenik Asit Oranına Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	0,001	0,001	0,361
Yıl (A)	2	0,012	0,006	2,820
Hata 1	4	0,008	0,002	
Toprak (B)	2	0,001	0,000	0,134
Yıl x Toprak(AxB)	4	0,015	0,004	1,365
Hata 2	12	0,033	0,003	
Çeşit (C)	3	0,012	0,004	2,119
Yıl x Çeşit (AxC)	6	0,004	0,001	0,394
Toprak x Çeşit (BxC)	6	0,017	0,003	1,502
Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC)	12	0,025	0,002	1,151
Hata	54	0,099	0,002	
Genel	107	0,227	0,002	

Linolenik asit oranı üzerine 3 yıllık elde edilen verilerde yapılan varyans analizi sonuçlarına göre Yıl (A), Toprak (B), Çeşit (C) ile Yıl x Toprak (AxB), Yıl x Çeşit (AxC), Toprak x Çeşit (BxC), Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC), interaksiyonlarının etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Linolenik asit oranı üzerine önemsiz etkisi belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit interaksiyonuna ait linolenik asit oranı ortalama değerleri Çizelge 4.57’de verilmiştir.

Çizelge: 4.57. Linolenik Asit Oranı Üzerine Önemsiz Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşit ile Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Linolenik Asit Oranı Değerleri (%)

		2013	2014	2015	Toprak Ort.
ENTİSOL	LG 5580	0,047	0,080	0,034	
	P64 LL05	0,027	0,013	0,097	
	MAXTOR	0,033	0,023	0,014	
	BOSFORA	0,050	0,050	0,087	0,046
İNCEPTİSOL	LG 5580	0,001	0,030	0,014	
	P64 LL05	0,030	0,063	0,027	
	MAXTOR	0,067	0,040	0,051	
	BOSFORA	0,050	0,080	0,027	0,040
VERTİSOL	LG 5580	0,001	0,067	0,054	
	P64 LL05	0,001	0,040	0,001	
	MAXTOR	0,001	0,060	0,084	
	BOSFORA	0,030	0,067	0,100	0,042
Yıllar Ortalaması		0,028	0,051	0,049	
Çeşitler Ortalaması		LG 5580: 0,036	P64 LL05: 0,033	Maxtor: 0,041	Bosfora: 0,060

Yıllar (A) arasında 2014 yılı % 0,051 ortalama linolenik asit oranı ile en yüksek değeri vermiştir. 2015 yılı % 0,049 ve en düşük ortalama linolenik asit oranı ise 2013 yılında % 0,028 bulunmuştur.

Topraklar (B) arasında Entisol ordosunda ortalama linolenik asit oranı % 0,046 ile en yüksek değer olmuştur. Vertisol ordosu % 0,042 ve en düşük ortalama linolenik asit oranı ise İnceptisol ordosunda % 0,04 bulunmuştur.

Çeşitler (C) arasında Bosfora çeşitine ait ortalama linolenik asit oranı % 0,06 ile en yüksek değer olmuştur. Maxtor çeşitinde % 0,041, LG 5580 çeşitinde 0,036 ve en düşük ortalama linolenik asit oranı P64 LL05 çeşitinde % 0,033 bulunmuştur.

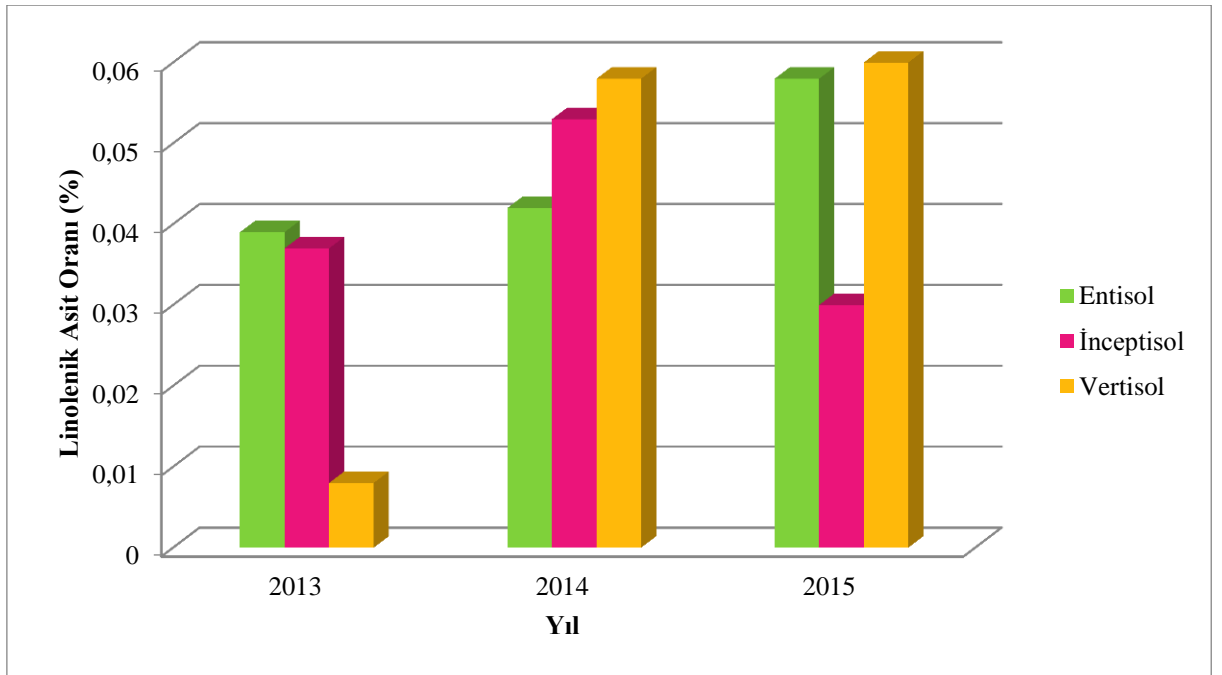
Yıl x Toprak x Çeşit etkisi için oluşturulan linolenik asit oranı değerleri incelendiğinde; 2015 yılı Vertisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinin ortalama linolenik asit oranı % 0,10 ile en yüksek değeri oluştururken; en düşük ortalama linolenik asit oranı ise 2013 yılında Vertisol ordosunda yetiştirilen P64 LL05, Maxtor ve LG 5580; İnceptisol ordosunda yetiştirilen LG 5580; 2015 yılında Vertisol ordosunda yetiştirilen P64 LL05 çeşitinde % 0,001 bulunmuştur.

Yıl x Toprak etkisi için oluşturulan linolenik asit oranı değerleri Çizelge 4.58 ve Şekil 4.42’de verilmiştir.

Çizelge: 4.58. Yıl x Toprak Etkisinin Linolenik Asit Oranı Değerleri (%)

	ENTİSOL	İNCEPTİSOL	VERTİSOL
2013	0,039	0,037	0,008
2014	0,042	0,053	0,058
2015	0,058	0,030	0,060

Çizelge 4.58 incelendiğinde 2015 yılı Vertisol ordosunda ortalama linolenik asit oranı % 0,060 ile en yüksek değeri oluştururken en düşük ortalama linolenik asit oranı ise 2013 yılı Vertisol ordosunda % 0,008 bulunmuştur.



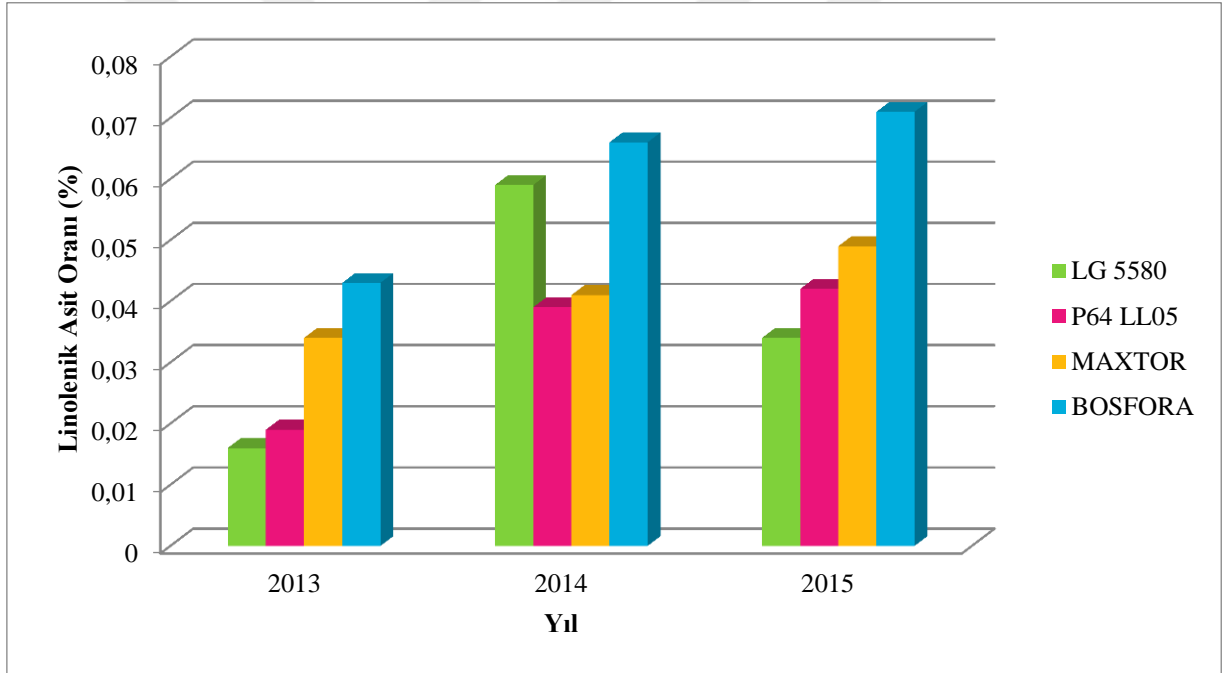
Şekil: 4.42. Yıl x Toprak Etkisinin Linolenik Asit Oranı Değerleri (%)

Yıl x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan linolenik asit oranı değerleri Çizelge 4.59 ve Şekil 4.43’de verilmiştir.

Çizelge: 4.59. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Linolenik Asit Oranı Değerleri (%)

	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
2013	0,016	0,019	0,034	0,043
2014	0,059	0,039	0,041	0,066
2015	0,034	0,042	0,049	0,071

Çizelge 4.59 incelendiğinde 2015 yılı yetiştirilen Bosfora çeşitinin ortalama linolenik asit oranı % 0,071 ile en yüksek değeri oluştururken en düşük ortalama linolenik asit oranı ise 2013 yılı yetiştirilen LG 5580 çeşitinde % 0,016 bulunmuştur.



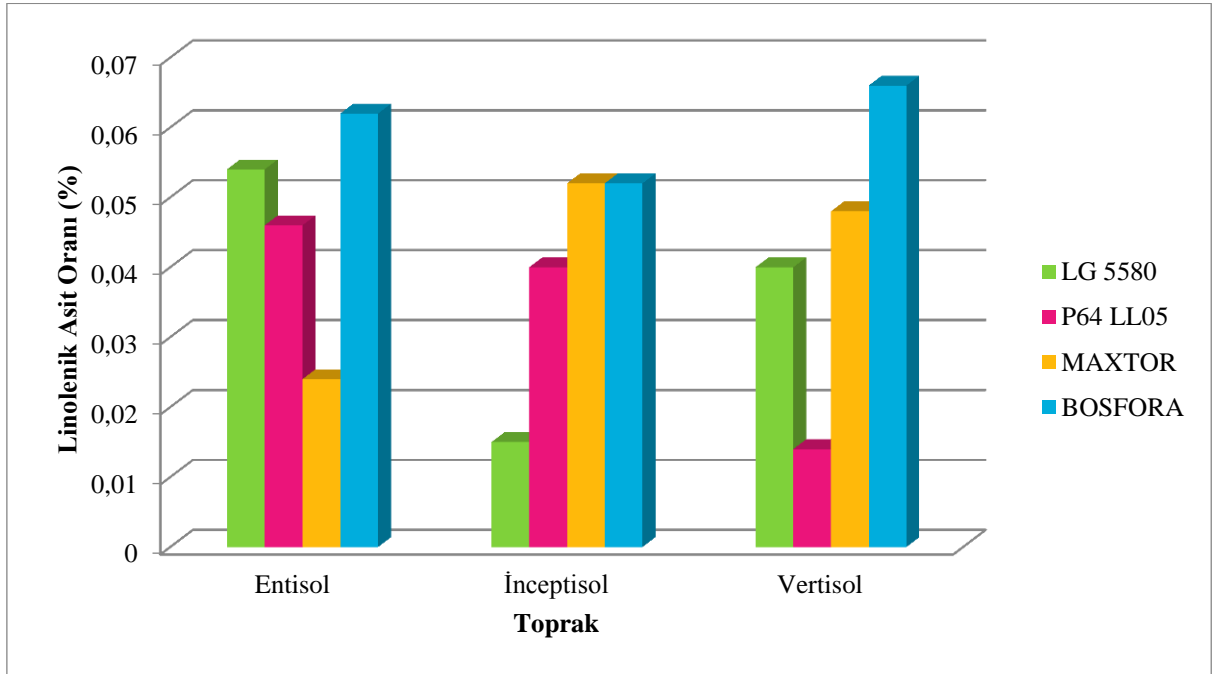
Şekil: 4.43. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Linolenik Asit Oranı Değerleri (%)

Toprak x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan linolenik asit oranı değerleri Çizelge 4.60 ve Şekil 4.44’de verilmiştir.

Çizelge: 4.60. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Linolenik Asit Oranı Değerleri (%)

	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
ENTİSOL	0,054	0,046	0,024	0,062
İNCEPTİSOL	0,015	0,040	0,052	0,052
VERTİSOL	0,040	0,014	0,048	0,066

Çizelge 4.60 incelendiğinde Vertisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinin ortalama linolenik asit oranı % 0,066 ile en yüksek değeri oluştururken en düşük ortalama linolenik asit oranı ise Vertisol ordosunda yetiştirilen P64 LL05 çeşitinde % 0,014 bulunmuştur.



Şekil: 4.44. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Linolenik Asit Oranı Değerleri (%)

Türk Gıda Kodeksi Bitki adı ile anılan yağlar tebliği (Anonim 2012) incelendiğinde linolenik asit oranlarının (%), bu tebliğde belirlenen sınırlar içinde olduğu görülmektedir ($\leq 0,05$ - % 0,50).

Önemli (2012) ayçiçeği tohumlarında linolenik asit miktarını % 0,04- 0,16 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Araştırmamızda belirlenen % 0,001- 0,10 arasındaki linolenik asit miktarı değeri araştırıcının bulgusuyla paralellik göstermektedir.

Araştırmada Entisol ordosunda % 0,013- 0,097 arasında bulduğumuz linolenik asit miktarı aynı toprak ordosunda çalışan Lopez Garrido ve ark. (2014) tarafından % 0,036-

0,041 arasında bulunmuş ve araştırmamızdaki değerlerin içinde yer alarak bulgularımız ile paralellik göstermiştir.

4.3.6.6. Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) Oranı (%)

Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) oranı üzerine faktörlerin ve interaksiyonlarının etkilerini ve önemlilik düzeylerini gösteren varyans analiz Çizelgesi 4.61’de verilmektedir. Araştırmada; palmitoleik, margoleik, gadoleik, eikosadienoik, erusik, dokosadienoik ve nervonik yağ asitlerinin ayçiçeği tohumlarındaki toplam değerleri hesaplanmıştır.

Çizelge 4.61. Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) Oranına Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	0,002	0,001	0,332 ns
Yıl (A)	2	0,543	0,271	86,573**
Hata 1	4	0,013	0,003	
Toprak (B)	2	0,070	0,035	4,449*
Yıl x Toprak (AxB)	4	0,062	0,015	1,948
Hata 2	12	0,095	0,008	
Çeşit (C)	3	0,205	0,068	6,554**
Yıl x Çeşit (AxC)	6	0,113	0,019	1,812 ns
Toprak x Çeşit (BxC)	6	0,118	0,020	1,888 ns
Yıl x Toprak x Çeşiti (AxBxC)	12	0,157	0,013	1,253 ns
Hata	54	0,564	0,010	
Genel	107	1,942	0,018	

* F değerleri 0,05 olasılık sınırlarına göre önemlidir.** F değerleri 0,01 olasılık sınırlarına göre önemlidir.

Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) oranı üzerine 3 yıllık elde edilen verilerde yapılan varyans analizi sonuçlarına göre Yılların (A) ve Çeşitlerin (C) etkisinin istatistiki olarak 0,01, Toprakların (B) etkisinin istatistiki olarak 0,05 düzeyinde önemli, Yıl x Toprak (AxB), Yıl x Çeşit (AxC), Toprak x Çeşit (BxC) ve Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC), interaksiyonlarının etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu bulunmuştur.

Varyans analizi ile bulunan Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) oranı ortalamalarının önemlilik gruplarını belirlemek için En Küçük Önemli Fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) oranı üzerine önemli etkisi belirlenen Yıl, Toprak, Çeşitin önemlilik grupları ve diğer doymamış yağ asitleri oranı ortalama değerleri ile

önemsiz etkisi belirlenen Yıl x Toprak x Çeşit interaksiyonuna ait Diğer Doymamış Yağ Asitleri oranı ortalama değerleri Çizelge 4.62’de verilmiştir.

Çizelge: 4.62. Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) Oranı Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl, Toprak, Çeşitlerin Önemlilik Grupları ile Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) Oranı Değerleri (%) ve Önemsiz Etkisi Belirlenen Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) Oranı Değerleri (%)

		2013	2014	2015	Toprak Ort. LSD%5: 0,046
ENTİSOL	LG 5580	0,367	0,610	0,297	
	P64 LL05	0,303	0,307	0,124	
	MAXTOR	0,427	0,290	0,207	
	BOSFORA	0,400	0,447	0,367	0,345 a
İNCEPTİSOL	LG 5580	0,540	0,500	0,237	
	P64 LL05	0,360	0,427	0,187	
	MAXTOR	0,430	0,303	0,100	
	BOSFORA	0,330	0,333	0,283	0,336 a
VERTİSOL	LG 5580	0,370	0,310	0,304	
	P64 LL05	0,330	0,310	0,224	
	MAXTOR	0,340	0,340	0,140	
	BOSFORA	0,340	0,233	0,203	0,287 b
Yıllar Ort. LSD%1: 0,061		0,378 a	0,368 a	0,223 b	
Çeşitler Ort. LSD % 1: 0,075		LG5580: 0,393 a	P64LL05: 0,286 b	Maxtor:0,286 b	Bosfora: 0,326 ab

Yıllar (A) arasında istatistiki olarak aralarında fark olmayan ve aynı önemlilik grubu içinde birbirine yakın değerlerde bulunan 2013 yılı % 0,378 ortalama diğer doymamış yağ asitleri oranı ile en yüksek değeri verirken, 2014 yılı % 0,368 bulunmuştur. En düşük ortalama diğer doymamış yağ asitleri oranı ise istatistiki olarak farklı önemlilik grubunda yer alan 2015 yılında % 0,223 bulunmuştur.

Topraklar (B) arasında istatistiki olarak aralarında fark olmayan ve aynı önemlilik grubu içinde birbirine yakın değerlerde bulunan Entisol ordosu ortalama diğer doymamış yağ asitleri oranı % 0,345 ile en yüksek değeri verirken, İnceptisol ordosunda % 0,336 bulunmuştur. En düşük ortalama diğer doymamış yağ asitleri oranı ise istatistiki olarak farklı önemlilik grubunda yer alan Vertisol ordosunda % 0,287 bulunmuştur.

Çeşitler (C) arasında LG 5580 çeşidine ait ortalama diğer doymamış yağ asitleri oranı % 0,393 ile en yüksek değer olurken; Bosfora çeşitinde % 0,326 diğer doymamış yağ asitleri ortalama oranı bulunmuştur. En düşük ortalama diğer doymamış yağ asitleri oranı ise istatistiki olarak aralarında fark olmayan ve aynı önemlilik grubu içinde yer alan P64 LL05 ve Maxtor çeşitinde % 0,286'dır.

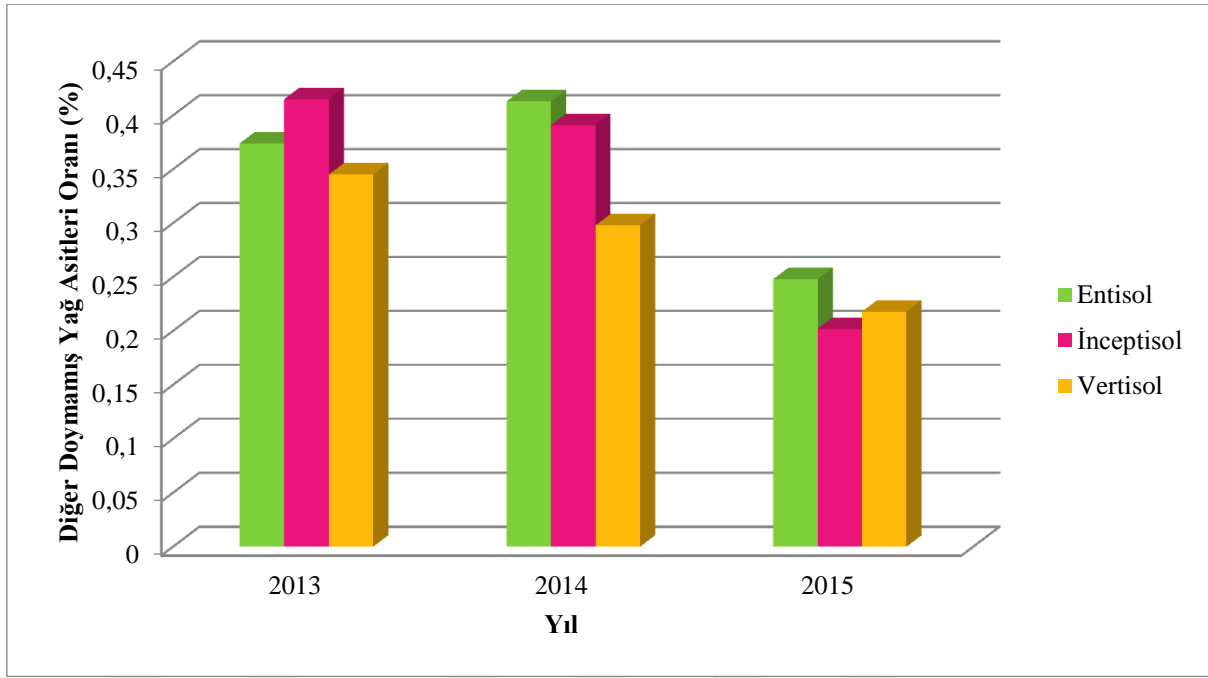
Yıl x Toprak x Çeşit etkisi için oluşturulan ortalama diğer doymamış yağ asitleri oranı değerleri incelendiğinde; 2014 yılında Entisol ordosunda yetiştirilen LG 5580 çeşitinin ortalama diğer doymamış yağ asitleri oranı % 0,61 ile en yüksek değeri oluştururken en düşük ortalama diğer doymamış yağ asitleri oranı ise 2015 yılında İnceptisol ordosunda yetiştirilen Maxtor çeşitinde % 0,10 bulunmuştur.

Yıl x Toprak etkisi için oluşturulan diğer doymamış yağ asitleri (UFA) oranı değerleri Çizelge: 4.63 ve Şekil 4.45'te verilmiştir.

Çizelge: 4.63. Yıl x Toprak Etkisinin Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) Oranı Değerleri (%)

	ENTİSOL	İNCEPTİSOL	VERTİSOL
2013	0,374	0,415	0,345
2014	0,413	0,391	0,298
2015	0,248	0,202	0,218

Çizelge 4.63 incelendiğinde; 2013 yılı İnceptisol ordosunda ortalama diğer doymamış yağ asitleri oranı % 0,415 ile en yüksek değeri oluştururken en düşük ortalama diğer doymamış yağ asitleri oranı ise 2015 yılı İnceptisol ordosunda % 0,202 bulunmuştur.



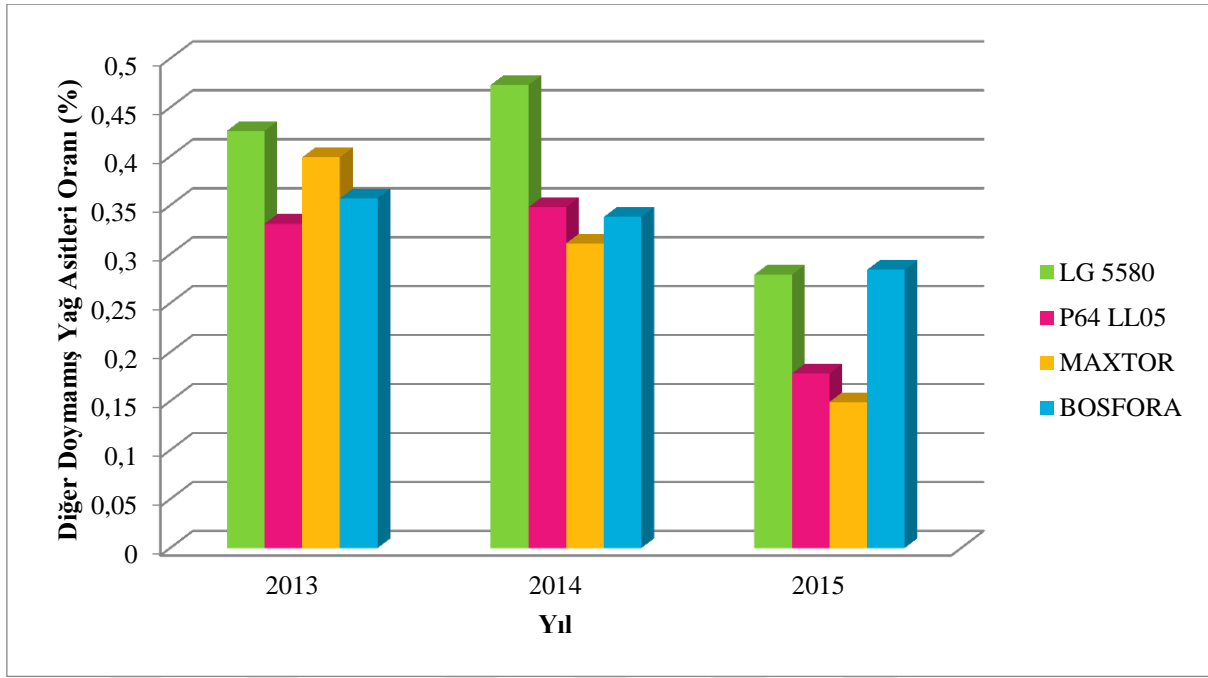
Şekil: 4.45. Yıl x Toprak İnteraksiyonunun Diğer Doymamış Yağ Asitleri Oranı Değerleri (%)

Yıl x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan diğer doymamış yağ asitleri (UFA) oranı değerleri Çizelge 4.64 ve Şekil 4.46'da verilmiştir.

Çizelge: 4.64. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) Oranı Değerleri (%)

	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
2013	0,426	0,331	0,399	0,357
2014	0,473	0,348	0,311	0,338
2015	0,279	0,178	0,149	0,284

Çizelge 4.64 incelendiğinde; 2014 yılında yetiştirilen LG 5580 çeşitinin ortalama diğer doymamış yağ asitleri (UFA) oranı % 0,473 ile en yüksek değeri oluştururken en düşük ortalama diğer doymamış yağ asitleri (UFA) oranı ise 2015 yılında yetiştirilen Maxtor çeşitinde % 0,149 bulunmuştur.



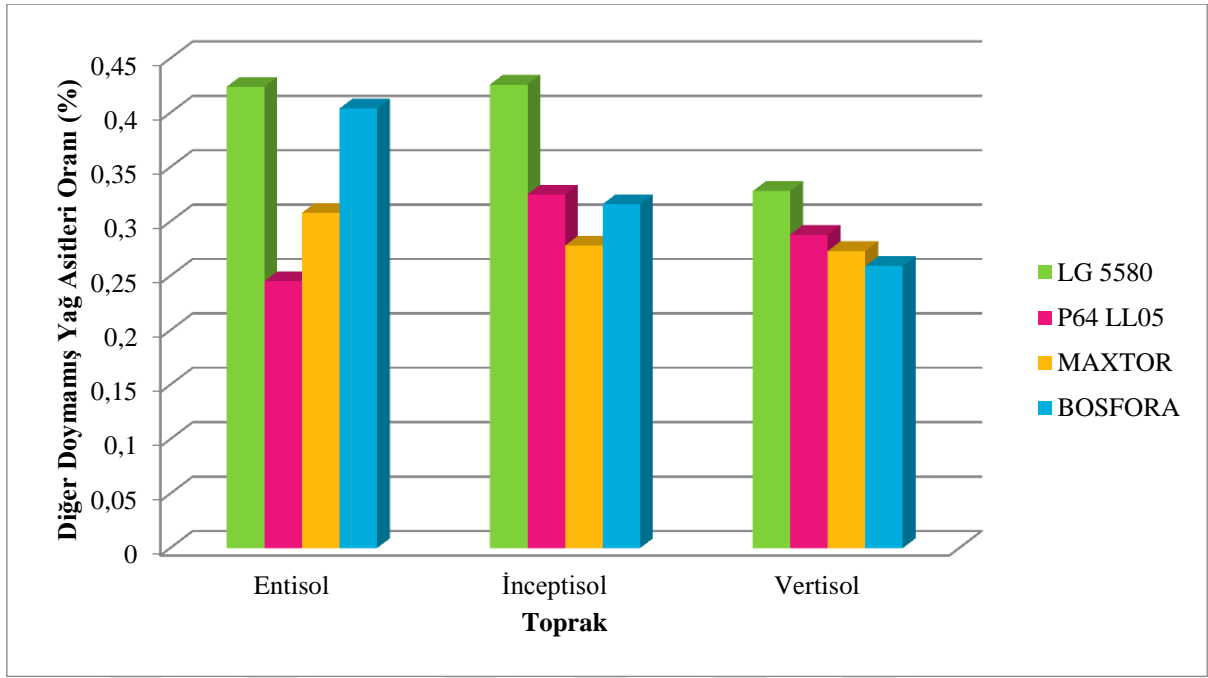
Şekil: 4.46. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Diğer Doymamış Yağ Asitleri Oranı Değerleri (%)

Toprak x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan diğer doymamış yağ asitleri (UFA) oranı değerleri Çizelge 4.65 ve Şekil 4.47’de verilmiştir.

Çizelge: 4.65. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Diğer Doymamış Yağ Asitleri (UFA) Oranı Değerleri (%)

	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
ENTİSOL	0,424	0,245	0,308	0,404
İNCEPTİSOL	0,426	0,325	0,278	0,316
VERTİSOL	0,328	0,288	0,273	0,259

Çizelge 4.65 incelendiğinde; İnceptisol ordosunda yetiştirilen LG 5580 çeşitinin ortalama diğer doymamış yağ asitleri (UFA) oranı % 0,426 ile en yüksek değeri oluştururken en düşük ortalama diğer doymamış yağ asitleri (UFA) oranı ise Entisol ordosunda yetiştirilen P64 LL05 çeşitinde % 0,245 bulunmuştur.



Şekil: 4.47. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Diger Doymamış Yağ Asitleri Oranı Değerleri (%)

Türk Gıda Kodeksi Bitki adı ile anılan yağlar tebliği (Anonim 2012) incelendiğinde diğer toplam doymamış yağ asit oranlarının (%), bu tebliğde belirlenen sınırlar içinde olduğu görülmektedir ($\% \leq 0,05$ - % 1,30).

Pilaslı (2014) ayçiçeği tohumlarında diğer toplam doymamış yağ asitleri oranını % 0,02- 0,94 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Araştırmada belirlenen % 0,10- 0,61 arasındaki diğer doymamış yağ asit oranı değeri araştırıcının değer sınırlarının içinde yer alarak bulgusuyla paralellik göstermektedir.

4.3.6.7. Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) Oranı (%)

Diğer Doymuş Yağ Asitleri oranı üzerine faktörlerin ve interaksiyonlarının etkilerini ve önemlilik düzeylerini gösteren varyans analiz Çizelgesi 4.66'da verilmektedir. Araştırmada; kaproik, kaprilik, kaprik, laurik, miristik, margarik, araşidik, behenik ve lignoserik yağ asitlerinin ayçiçeği tohumlarındaki toplam değerleri hesaplanmıştır.

Çizelge: 4.66. Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) Oranına Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	0,205	0,102	1,212 ns
Yıl (A)	2	1,176	0,588	6,958*
Hata 1	4	0,338	0,084	
Toprak (B)	2	0,165	0,082	20,364**
Yıl x Toprak (AxB)	4	0,046	0,011	2,820 ns
Hata 2	12	0,048	0,004	
Çeşit (C)	3	0,179	0,060	1,846 ns
Yıl x Çeşit (AxC)	6	0,395	0,066	2,031 ns
Toprak x Çeşit (BxC)	6	0,606	0,101	3,118*
Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC)	12	0,538	0,045	1,384 ns
Hata	54	1,749	0,032	
Genel	107	5,444	0,051	

* F değerleri % 5 olasılık sınırlarına göre önemlidir.** F değerleri % 1 olasılık sınırlarına göre önemlidir.

Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) oranı üzerine 3 yıllık elde edilen verilerde yapılan varyans analizi sonuçlarına göre Toprakların (B) etkisinin istatistiki olarak 0,01; Yılların (A) ve Toprak x Çeşit (BxC) interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak 0,05 düzeyinde önemli, Çeşit (C), Yıl x Toprak (AxB), Yıl x Çeşit (AxC) ve Yıl x Toprak x Çeşit (AxBxC), interaksiyonlarının etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu bulunmuştur.

Varyans analizi ile bulunan Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) oranı ortalamalarının önemlilik gruplarını belirlemek için En Küçük Önemli Fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) oranı üzerine önemli etkisi belirlenen Yıllar ve Toprakların önemlilik grupları ile diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı ortalama değerleri ve önemsiz etkisi belirlenen Çeşitler ile Yıl x Toprak x Çeşit interaksiyonuna ait diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı ortalama değerleri Çizelge 4.67’de verilmiştir.

Çizelge: 4.67. Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) Oranı Üzerine Önemli Etkisi Belirlenen Yıl ve Toprakların Önemlilik Grupları ile Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) Oranı Değerleri (%) ve Önemsiz Etkisi Belirlenen Çeşit, Yıl x Toprak x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) Oranı Değerleri (%)

		2013	2014	2015	Toprak Ort. LSD:%1:0,046
ENTİSOL	LG 5580	1,463	1,390	1,117	
	P64 LL05	1,470	1,530	0,960	
	MAXTOR	1,397	1,410	1,320	
	BOSFORA	1,373	1,573	1,393	1,366 a
İNCEPTİSOL	LG 5580	1,357	1,510	1,047	
	P64 LL05	1,403	1,490	1,297	
	MAXTOR	1,443	1,370	1,447	
	BOSFORA	1,460	1,227	1,090	1,345 a
VERTİSOL	LG 5580	1,320	1,563	1,373	
	P64 LL05	1,367	1,443	1,010	
	MAXTOR	1,353	1,330	1,287	
	BOSFORA	1,193	1,207	0,850	1,275 b
Yıllar Ort. LSD %5: 0,190		1,383 a	1,420 a	1,183 b	
Tohum Çeşitleri Ortalaması:		LG 5580: 1,349	P64 LL05: 1,330	Maxtor: 1,373	Bosfora: 1,263

Yıllar (A) arasında istatistiki olarak aralarında fark olmayan ve aynı önemlilik grubu içinde birbirine yakın değerlerde bulunan 2014 yılı % 1,420 ortalama diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı ile en yüksek değeri verirken, 2013 yılı ortalama diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı ise % 1,383 bulunmuştur. İstatistiki olarak farklı önemlilik grubunda yer alan en düşük ortalama diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı 2015 yılında % 1,183 bulunmuştur.

Topraklar (B) arasında istatistiki olarak aralarında fark olmayan ve aynı önemlilik grubu içinde birbirine yakın değerlerde bulunan Entisol ordosu % 1,366 ortalama diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı ile en yüksek değer olurken, İnceptisol ordosunda % 1,345 bulunmuştur. İstatistiki olarak farklı önemlilik grubunda yer alan Vertisol ordosunda en düşük ortalama diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı ise % 1,275 bulunmuştur.

Çeşitler (C) arasında istatistiki olarak fark bulunmamaktadır. Maxtor çeşitine ait ortalama diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı % 1,373 ile en yüksek değer olmuştur. LG

5580 çeşiti % 1,349, P64 LLO5 çeşiti % 1,330 ve en düşük ortalama diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı ise Bosfora çeşitinde % 1,263 bulunmuştur.

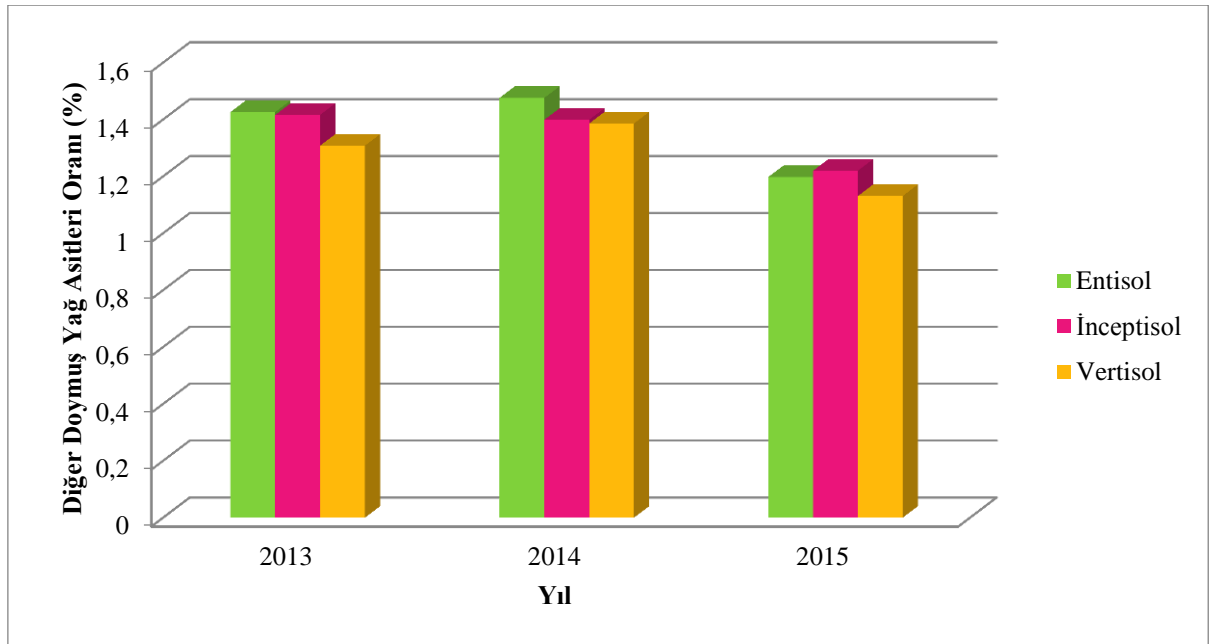
Yıl x Toprak x Çeşit interaksyonu için oluşturulan diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı değerleri incelendiğinde; 2014 yılı Entisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinin ortalama diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı % 1,573 ile en yüksek değeri oluştururken, en düşük ortalama diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı ise 2015 yılında Vertisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinde % 0,853 bulunmuştur.

Yıl x Toprak interaksyonu için oluşturulan diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı değerleri Çizelge 4.68 ve Şekil 4.48’de verilmiştir.

Çizelge: 4.68. Yıl x Toprak İnteraksyonunun Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) Oranı Değerleri (%)

	ENTİSOL	İNCEPTİSOL	VERTİSOL
2013	1,426	1,416	1,308
2014	1,476	1,399	1,386
2015	1,198	1,220	1,131

Çizelge 4.68 incelendiğinde; 2014 yılı Entisol ordosunda ortalama diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı % 1,476 ile en yüksek değeri oluştururken en düşük ortalama diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı ise 2015 yılı Vertisol ordosunda % 1,131 bulunmuştur.



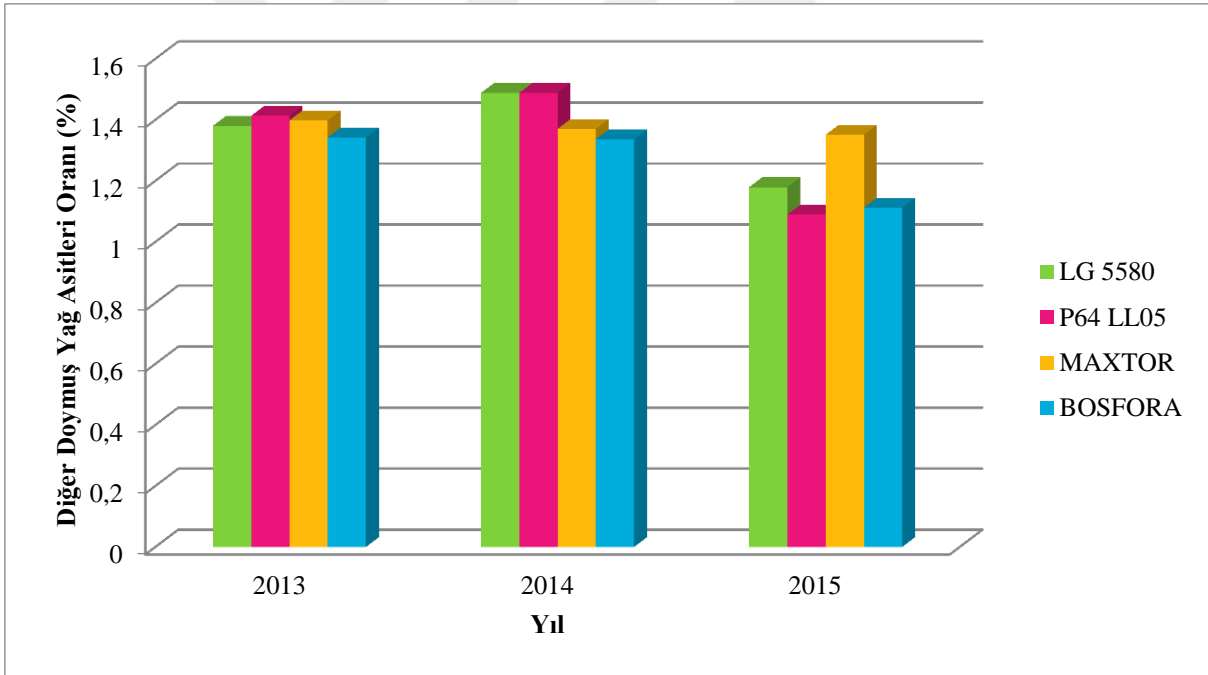
Şekil: 4.48. Yıl x Toprak İnteraksyonunun Diğer Doymuş Yağ Asitleri Oranı Değerleri (%)

Yıl x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı değerleri Çizelge 4.69 ve Şekil 4.49'da verilmiştir.

Çizelge: 4.69. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) Oranı Değerleri (%)

	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
2013	1,380	1,413	1,398	1,342
2014	1,488	1,488	1,370	1,336
2015	1,179	1,089	1,351	1,112

Çizelge 4.69 incelendiğinde 2014 yılı yetiştirilen LG 5580 ve P64 LL05 çeşitlerinin ortalama diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı % 1,488 ile en yüksek değeri oluştururken en düşük ortalama diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı ise 2015 yılı yetiştirilen P64 LL05 çeşitinde % 1,089 bulunmuştur.



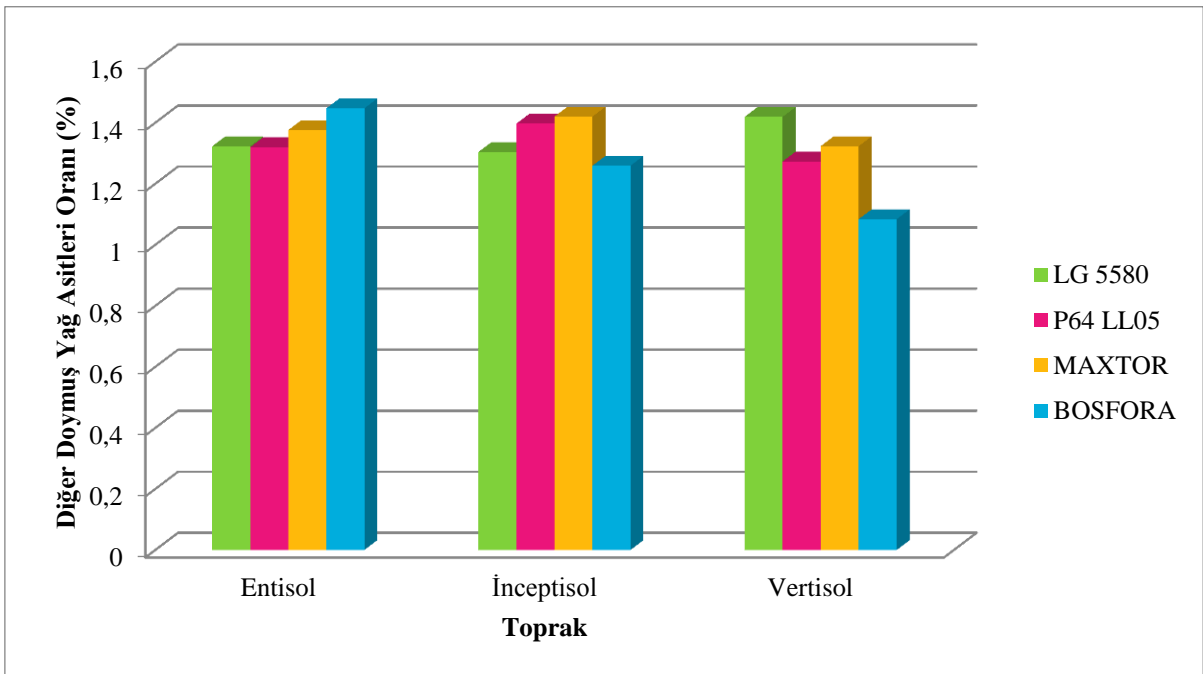
Şekil: 4.49. Yıl x Çeşit İnteraksiyonunun Diğer Doymuş Yağ Asitleri Oranı Değerleri (%)

Toprak x Çeşit interaksiyonu için oluşturulan diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı değerleri Çizelge 4.70 ve Şekil 4.50’de verilmiştir.

Çizelge: 4.70. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Diğer Doymuş Yağ Asitleri (SFA) Oranı Değerleri (%)

Sx Ortalama: 5,963	LG 5580	P64 LL05	MAXTOR	BOSFORA
ENTİSOL	1,323 ab	1,320 ab	1,376 a	1,447 a
İNCEPTİSOL	1,304 ab	1,397 a	1,420 a	1,259 ab
VERTİSOL	1,419 a	1,273 ab	1,323 ab	1,084 b

Çizelge 4.70 incelendiğinde; istatistiki olarak aralarında fark olmayan ve aynı önemlilik grubu içinde birbirine yakın değerlerde bulunan Entisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinin ortalama diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı % 1,447 ile en yüksek değeri oluştururken; İnceptisol ordosunda yetiştirilen Maxtor çeşitinde % 1,420; P64 LL05 çeşitinde % 1,397; Vertisol ordosunda yetiştirilen LG 5580 çeşitinde % 1,419 ve Entisol toprak yetiştirilen Maxtor çeşitinde % 1,376 belirlenmiştir. En düşük ortalama diğer doymuş yağ asitleri (SFA) oranı ise Vertisol ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşitinde % 1,084 bulunmuştur.



Şekil: 4.50. Toprak x Çeşit İnteraksiyonunun Diğer Doymuş Yağ Asitleri Oranı Değerleri (%)

Türk Gıda Kodeksi Bitki adı ile anılan yağlar tebliği (Anonim 2012) incelendiğinde diğer toplam doymuş yağ asit oranlarının (%), bu tebliğde belirlenen sınırlar içinde olduğu görülmektedir ($\% \leq 0,05$ - $\% 3,80$).

Pilaslı (2014) ayçiçeği tohumlarında diğer toplam doymuş yağ asitleri oranını $\% 0,98$ - $1,51$ arasında değiştiğini tespit etmiştir. Araştırmada belirlenen $\% 0,850$ - $1,573$ arasındaki diğer toplam doymuş yağ asit oranı değeri araştırmacının bulgusuyla paralellik göstermektedir.

4.3.7. Karakterler Arasındaki İkili İlişkiler

Deneme’de 3 yıl boyunca 3 farklı toprak çeşitinde 4 değişik ayçiçeği tohum çeşitinin incelenen 12 tarımsal ve teknolojik özellik yönünden saptanan korelasyon katsayıları ile ikili ilişkiler Çizelge 4.71’de verilmiştir.

Çizelge: 4.71. Karakterler Arasındaki İkili İlişkileri İnceleyen Analiz Tablosu.

	Tohum Verimi	Ham Yağ Oranı	Tabla Çapı	Rutubet Oranı	Linoleik Asit Oranı	Oleik Asit Oranı	Stearik Asit Oranı	Palmitik Asit Oranı	Linolenik Asit Oranı	Diğer Doymamış Yağ Asitleri Oranı	Diğer Doymuş Yağ Asitleri Oranı
Bitki Boyu	-0,357**	0,176*	0,309**	-0,143ns	0,367**	-0,360**	-0,191*	0,310**	-0,056ns	0,362**	0,216*
Tohum Verimi		-0,106ns	0,248**	-0,214*	-0,075ns	0,073ns	0,084ns	0,018ns	0,102ns	-0,292**	-0,084ns
Ham Yağ Oranı			0,198*	0,210*	-0,168ns	0,200*	-0,459**	-0,401**	-0,062ns	0,195*	-0,122ns
Tabla Çapı				-0,190*	0,291**	-0,293**	-0,005ns	0,262**	-0,035ns	0,151ns	0,220*
Rutubet Oranı					-0,237**	0,240**	-0,082ns	-0,410**	0,103ns	0,011ns	0,101ns
Linoleik Asit Oranı						-0,997**	0,280**	0,778**	-0,209*	0,287**	0,159ns
Oleik Asit Oranı							-0,329**	-0,805**	0,203*	-0,289**	-0,202*
Stearik Asit Oranı								0,407**	-0,019 ns	-0,328**	0,130 ns
Palmitik Asit Oranı									-0,208*	0,109 ns	0,170 ns
Linolenik Asit Oranı										-0,014 ns	-0,130 ns
Diğer Doymamış Yağ Asitleri Oranı											0,391**

*F değerleri 0,05 olasılık sınırlarına göre önemlidir. **F değerleri 0,01 olasılık sınırlarına göre önemlidir.

En yüksek korelasyon katsayılarının oleik asit oranı ile linoleik asit oranı ($r:-0,997^{**}$) ve palmitik asit oranı ($r:-0,805^{**}$) arasında 0,01 önemlilik seviyesinde negatif yönde çok yüksek oranda olumsuz ilişki içerisinde olduğu belirlenmiştir. Bu durum oleik asit oranı ile linoleik ve palmitik asit oranları arasında zıt yönde bir artış veya azalışın oransal olarak olduğunu göstermektedir. Izquierdo ve ark. (2006), Önemli (2012) ve Merwe ve ark. (2015)'nin bulduğu korelasyon sonuçları ile araştırmamızdaki sonuçlar uyum göstermektedir. Linoleik asit oranı ile palmitik asit oranı arasında ($r: 0,778^{**}$) 0,01 önemlilik seviyesinde pozitif yönde çok yüksek oranda olumlu bir ilişki içerisinde olduğu tespit edilmiştir. Bu durum linoleik asit oranı arttığında palmitik asit oranında da artışlar meydana geldiğini göstermektedir. Bu korelasyon sonucu Merwe ve ark. (2015)'nin bulduğu korelasyon sonucu ile paralellik göstermektedir.

Yapılan korelasyon analiz sonucunda; ham yağ oranı ile stearik asit oranı ($r:-0,459^{**}$) ve palmitik asit oranı ($r:-0,401^{**}$) arasında, rutubet oranı ile palmitik asit oranı ($r: -0,410^{**}$) ve linoleik asit oranı ($r:-0,237^{**}$) arasında, oleik asit oranı ile bitki boyu ($r:-0,360^{**}$), stearik asit oranı ($r:-0,329^{**}$), tabla çapı ($r:-0,293^{**}$) ve diğer doymamış yağ asitleri oranı ($r:-0,289^{**}$) arasında, tane verimi ile bitki boyu ($r:-0,357^{**}$) ve diğer doymamış yağ asitleri oranı ($r:-0,292^{**}$) arasında, stearik asit oranı ile diğer doymamış yağ asitleri oranı ($r:-0,328^{**}$) arasında 0,01 önemlilik seviyesinde negatif yönde yüksek oranda olumsuz ilişki olduğu belirlenmiştir. Araştırmamızda 0,01 önemlilik seviyesinde negatif yönde bulduğumuz bitki boyu ile tohum verimi arasındaki korelasyonu Tyagi (1985) önemli negatif yönde; ham yağ oranı ile stearik asit ve palmitik asit miktarı arasındaki korelasyonları Merwe ve ark. (2015) 0,05 önemlilik seviyesinde negatif yönde bulmuşlardır.

Palmitik asit oranı ile stearik asit oranı ($r:0,407^{**}$), bitki boyu ($r:0,310^{**}$) ve tabla çapı ($r:0,262^{**}$) arasında, bitki boyu ile linoleik asit oranı ($r:0,367^{**}$), diğer doymamış yağ asitleri oranı ($r:0,362^{**}$) ve tabla çapı ($r:0,309^{**}$) arasında, tabla çapı ile linoleik asit oranı ($r:0,291^{**}$) ve tohum verimi ($r:0,248^{**}$) arasında, rutubet oranı ile oleik asit oranı ($r:0,240^{**}$) arasında, linoleik asit oranı ile stearik asit oranı ($r:0,280^{**}$) ve diğer doymamış yağ asitleri oranı ($r:0,287^{**}$) arasında, diğer doymamış yağ asitleri oranı ile diğer doymuş yağ asitleri oranı ($r:0,391^{**}$) arasında 0,01 önemlilik seviyesinde pozitif yönde yüksek oranda olumlu bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Coşge (2001), Göksoy ve Turan (2003), Kaya ve Atakişi (2003), Uttam ve ark. (2006), Kaya ve ark. (2007)'nin tabla çapı ile bitki boyu ve tohum verimi, Polatlı (2013)'nin tabla çapı ile bitki boyu, Gencer (1986), Vanisree (1988), Göksoy ve ark. (2002), Doğan (2010), Darvishzadeh ve ark. (2011) ve Karakaş (2012)'in tabla çapı ile tohum verimi arasında buldukları korelasyonlar araştırmamızdaki korelasyonlar ile uyum

içerisindedir. Tabla çapı ile bitki boyu ve tohum verimi arasındaki korelasyonları Green (1980) ile Sağlam ve Ülger (1992) pozitif yönde olumlu, tabla çapı ile bitki boyu arasındaki korelasyonu Göksoy ve ark. (2002), Doğan (2010) ve Karakaş (2012) 0,05 önemlilik seviyesinde pozitif yönde, tabla çapı ile tohum verimi arasındaki korelasyonu Tyagi (1985), Gider (1990) ve Kandemir (1991) önemli pozitif yönde, Laksmanral ve ark. (1985) önemli, Rana ve ark. (1991), Önemli (1997), El Hosary ve ark. (1999) ve Önemli (2012) pozitif yönde olumlu bulduklarını bildirmişlerdir.

Rutubet oranı ile tane verimi ($r:-0,214^*$) ve tabla çapı ($r:-0,190^*$) arasında, linolenik asit oranı ile linoleik asit oranı ($r:-0,209^*$) ve palmitik asit oranı ($r:-0,208^*$) arasında, oleik asit oranı ile diğer doymamış yağ asitleri oranı ($r:-0,202^*$) arasında, bitki boyu ile stearik asit oranı ($r:-0,191^*$) arasında 0,05 önemlilik seviyesinde negatif yönde olumsuz ilişki olduğu tespit edilmiştir. Önemli (2012) linolenik asit oranı ile linoleik ve palmitik asit oranları arasındaki korelasyonları 0,01 önemlilik seviyesinde negatif yönde tespit etmiştir.

Diğer doymamış yağ asitleri oranı ile tabla çapı ($r:0,220^*$) ve bitki boyu ($r:0,216^*$) arasında, ham yağ oranı ile rutubet oranı ($r:0,210^*$), oleik asit oranı ($r:0,200^*$), tabla çapı ($r:0,198^*$), diğer doymamış yağ asitleri oranı ($r:0,195^*$) ve bitki boyu ($r:0,176^*$) arasında, oleik asit oranı ile linolenik asit oranı ($r:0,203^*$) arasında 0,05 önemlilik seviyesinde pozitif yönde olumlu bir ilişki tespit edilmiştir. Gencer (1986)'in bitki boyu ile ham yağ oranı, Poyraz (2012)'in tabla çapı ile ham yağ oranı, Merwe ve ark. (2015)'nin ham yağ oranı ile oleik asit oranı arasında buldukları korelasyonlar araştırmamızdaki korelasyonlar ile uyum içerisindedir. Ayrıca; Tozlu ve ark. (2008) tabla çapı ile ham yağ oranı, Poyraz (2012) ve Polatlı (2013) bitki boyu ile ham yağ oranı, Önemli (2012) oleik asit oranı ile linolenik asit oranı arasındaki korelasyonların 0,01 önemlilik seviyesinde pozitif yönde olduğunu bildirmişlerdir.

Tane verimi ile linolenik asit oranı ($r:0,102$), stearik asit oranı ($r:0,084$), oleik asit oranı ($r:0,073$) ve palmitik asit oranı ($r:0,018$) arasında, rutubet oranı ile linolenik asit oranı ($r:0,103$), diğer doymuş yağ asitleri oranı ($r:0,101$) ve diğer doymamış yağ asitleri oranı ($r:0,014$) arasında, diğer doymamış yağ asitleri oranı ile tabla çapı ($r:0,151$) ve palmitik asit oranı ($r:0,109$) arasında, diğer doymuş yağ asitleri oranı ile palmitik asit oranı ($r:0,170$), linoleik asit oranı ($r:0,159$) ve stearik asit oranı ($r:0,130$) arasında pozitif yönde düşük oranda önemsiz; tohum verimi ile ham yağ oranı ($r:-0,106$), diğer doymuş yağ asitleri oranı ($r:-0,084$) ve linoleik asit oranı ($r:-0,075$) arasında, bitki boyu ile rutubet oranı ($r:-0,143$) ve linolenik asit oranı ($r:-0,056$) arasında, ham yağ oranı ile linoleik asit oranı ($r:-0,168$), diğer doymuş yağ asitleri oranı ($r:-0,122$) ve linolenik asit oranı ($r:-0,062$) arasında, tabla çapı ile linolenik

asit oranı (r:-0,035) ve stearik asit oranı (r:-0,005) arasında, stearik asit oranı ile rutubet oranı (r:-0,082) ve linolenik asit oranı (r:-0,019) arasında, linolenik asit oranı ile diğer doymuş (r:-0,130) ve doymamış (r:-0,014) yağ asitleri oranları arasında düşük oranda negatif yönde önemsiz ikili ilişkiler olduğu belirlenmiştir.

Ahmed (2001) ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,05 düzeyinde önemli; Albayrak (2014) çeşitler arasında bitki boyu, tohum verimi ve ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Alpaslan (1993) çeşitler arasında linoleik asit oranı, yıllar arasında ham yağ oranı ve linoleik asit oranı, yıl x çeşit interaksiyonunda tohum verimi ve linoleik asit oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,05 düzeyinde önemli, çeşitler arasında rutubet oranı bakımından oluşan farklılıkların önemsiz; Başalma (2009) çeşitler arasında bitki boyu ve tabla çapı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Coşge (1996) çeşitler arasında bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Denis ve ark. (1996) çeşitler arasında ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; De Vos ve ark. (1985) çeşitler arasında oleik asit oranı ve linoleik asit oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,05 düzeyinde önemli; Doğan (2010) çeşitler arasında bitki boyu ve ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Grunvald ve ark. (2013) çeşitler ve lokasyonlar arasında oleik asit oranı, linoleik asit oranı, palmitik asit oranı ve stearik asit oranı, yıl x lokasyon x çeşit interaksiyonunda oleik asit oranı, linoleik asit oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Grunvald ve ark. (2014) lokasyonlar x çeşitler interaksiyonunda tohum verimi ve ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Gül ve Kara (2015) çeşitler ve yıllar arasında bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi ve ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli, yıl x çeşit interaksiyonunda bitki boyu ve tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli, tabla çapı bakımından oluşan farklılıkların 0,05 düzeyinde önemli; Hossam (2012) çeşitler arasında bitki boyu, tohum verimi, ham yağ oranı, oleik asit oranı ve linoleik asit oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Iqbal ve ark. (2009) çeşitler arasında tabla çapı ve ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Kalkhoran ve ark. (2010) yıllar arasında ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli, stearik asit oranı ve palmitik asit oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,05 düzeyinde önemli; Kandemir (1991) ve Karakaş (2012), çeşitler arasında bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi ve ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Katar ve ark. (2012) çeşitler arasında bitki boyu bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Kılıç (2010) çeşitler arasında bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi ve ham yağ oranı,

yıllar arasında bitki boyu ve tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli, yıllar arasında tabla çapı bakımından oluşan farklılıkların 0,05 düzeyinde önemli, yıl x çeşit interaksiyonunda bitki boyu, tabla çapı ve tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli, yıl x çeşit interaksiyonunda ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,05 düzeyinde önemli, yıl x lokasyon interaksiyonunda bitki boyu bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli, tabla çapı ve tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların 0,05 düzeyinde önemli, yıl x lokasyon x çeşit interaksiyonunda bitki boyu, tabla çapı ve tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli, ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,05 düzeyinde önemli; Kızımanic ve ark. (2012) çeşitler arasında ve bölgeler x çeşitler interaksiyonunda tohum verimi ve ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Mahmood ve ark. (2013) çeşitler arasında bitki boyu, tabla çapı ve ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Memon ve ark. (2015) çeşitler arasında bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi ve ham yağ oranı, yıllar arasında bitki boyu ve tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli, yıllar arasında tabla çapı ve ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,05 düzeyinde önemli; Merwe ve ark. (2015) ile Papatheohari ve ark. (2016) çeşitler arasında oleik asit oranı, linoleik asit oranı, palmitik asit oranı ve stearik asit oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,05 düzeyinde önemli; Miklic ve ark. (2010) çeşitler ve lokasyonlar arasında tohum verimi ve ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Nel ve Loubser (2000) çeşitler, lokasyonlar arasında ve lokasyonlar x çeşitler interaksiyonunda tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Oshundiya ve ark. (2014) çeşitler arasında bitki boyu bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Önemli (2012) yıllar arasında ham yağ oranı ve palmitik asit oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,05 düzeyinde önemli, oleik asit oranı ve linoleik asit oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Pılaslı (2014) bölgeler arasında ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,05 düzeyinde önemli, bölgeler x yıl interaksiyonunda ham yağ oranı ve palmitik asit oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli, yıllar arasında rutubet oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Polat ve ark. (2011) ile Gül (2013) çeşitler ve yıllar arasında bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi ve ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Porto ve ark. (2008) lokasyonlar x çeşitler interaksiyonunda tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Poyraz (2012) çeşitler arasında bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi ve ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli, lokasyonlar arasında tabla çapı

bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli, tohum verimi bakımından oluşan farklılıkların 0,05 düzeyinde önemli, çeşitler arasında rutubet oranı bakımından oluşan farklılıkların önemsiz; Sefaoğlu (2008) çeşitler arasında bitki boyu, tohum verimi ve ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Tozlu ve ark. (2008) çeşitler ve yıllar arasında bitki boyu, tabla çapı ve ham yağ oranı, yıllar arasında tohum verimi, yıl x çeşit interaksiyonunda tohum verimi ve ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli, yıl x çeşit interaksiyonunda tabla çapı bakımından oluşan farklılıkların 0,05 düzeyinde önemli; Uttam (2006) çeşitler arasında bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi ve ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Yasumoto ve ark. (2012) çeşitler arasında oleik asit oranı ve linoleik asit oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,05 düzeyinde önemli; Yasumoto ve ark. (2013) çeşitler arasında bitki boyu, oleik asit oranı ve linoleik asit oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli; Yıldız (2014) çeşitler arasında tabla çapı, tohum verimi ve ham yağ oranı bakımından oluşan farklılıkların 0,01 düzeyinde önemli olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların çalışmalarında bulmuş oldukları bu önemlilik düzeyleri bizim çalışmamız ile paralellik göstermektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Model profillerin; Thorp ve Smith (1949)'in Eski Sınıflandırma Sistemi, FAO/UNESCO (2015) Toprak Sınıflama Sistemi ve Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff 2014)'ne göre değerlendirilmesi Çizelge 5.1' de verilmiştir.

Çizelge: 5.1. Model Profillerin Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff, 2014), FAO/UNESCO Toprak Sınıflama Sistemi (2015) ve Eski Sınıflama Sistemi (Thorp ve Smith, 1949)'ne Göre Değerlendirilmesi.

Ordo	Alt Ordo	Büyük Grup	Alt Grup	Eski Sınıflama	FAO/ UNESCO
Entisol	Orthent	Xerorthent	Typic Xerorthent	Kahverengi BTG	Calcaric Regosol
İnceptisol	Xerept	Haploxerep	Typic Haploxerept	Kireçsiz Kahverengi BTG	Eutric Cambisol
Vertisol	Xerert	Haploxerert	Typic Haploxerert	Grumusol BTG	Chromic Vertisol

Kartaltepe Mevkii toprakları Thorp ve Smith (1949)'in Eski Sınıflandırma Sistemine göre Kahverengi Büyük Toprak Grubunda, FAO/UNESCO (2015) Toprak Sınıflama Sistemine göre Calcaric Regosol Toprak Biriminde, Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff 2014)'ne göre Entisol Ordosunda Typic Xerorthent alt grubunda; İncirli Mevkii toprakları Thorp ve Smith (1949)'in Eski Sınıflandırma Sistemine göre Kireçsiz Kahverengi Büyük Toprak Grubunda, FAO/UNESCO (2015) Toprak Sınıflama Sistemine göre Eutric Cambisol Toprak Biriminde, Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff 2014)'ne göre İnceptisol Ordosunda Typic Haploxerept alt grubunda; Karakova Mevkii toprakları Thorp ve Smith (1949)'in Eski Sınıflandırma Sistemine göre Grumusol Büyük Toprak Grubunda, FAO/UNESCO (2015) Toprak Sınıflama Sistemine göre Chromic Vertisol Toprak Biriminde, Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff 2014)'ne göre Vertisol Ordosunda Typic Haploxerert alt grubunda sınıflandırılmıştır.

Ayçiçeğinde verim ve kalite parametrelerini etkileyen en önemli faktörler tohumların genotip özellikleri ile birlikte ekolojik koşullar ve üretimin yapıldığı ana kaynak olan topraktır. Tekirdağ ekolojik koşullarında 2013, 2014 ve 2015 üretim yıllarında yürütülen çalışmada toprak sınıflandırması yapılan şahıs arazilerinde farklı yağlık ayçiçeği tohumlarını yetiştirerek verim ve kalite özelliklerini istatistiksel olarak karşılaştırmak ve araştırmada

kullanılan ayçiçeği tohumlarının hangi toprak ordosunda daha ekonomik olduğunu ortaya koymak amaçlanmıştır.

İstatistiki hesaplamalara veri olarak alınan verim ve kalite parametrelerinin değerleri tüm yıllarda 3 tekerrür olarak kurulmuş olan arazi denemelerinin ortalamalarıdır. Bu değerlerin alt ve üst sınırları; bitki boyunda 119,00- 156,20 cm, tabla çapında 16,90- 22,80 cm, tohum veriminde 160,00- 255,00 kg/da, rutubet oranında % 4,497- 8,557, ham yağ oranında % 31,790- 43,693; oleik asit oranında % 31,443- 63,513; linoleik asit oranında % 27,337- 56,077; stearik asit oranında % 2,887- 4,317; palmitik asit oranında % 4,417- 6,223; linolenik asit oranında % 0,001- 0,100; diğer doymamış yağ asitleri oranında % 0,10- 0,61; diğer doymuş yağ asitleri oranında % 0,853- 1,573 arasında bulunmuştur.

Entisol, İnceptisol ve Vertisol ordolarında 2013, 2014 ve 2015 yıllarında yetiştirilen 4 farklı ayçiçeği tohum çeşitinin istatistiki olarak ortalama en yüksek tohum verimi Vertisol ordosunda 225,667 kg/da olarak bulunmuştur. Bu ordoyu Entisol ordosu 209,083 kg/da ve en düşük İnceptisol ordosu 202,833 kg/da tohum verimi ile izlemiştir. İstatistiksel olarak ortalama en yüksek ham yağ oranı Vertisol ordosunda % 39,151 olarak bulunmuştur. Bu ordoyu Entisol ordosu % 38,547 ve en düşük İnceptisol ordosu % 38,079 ham yağ oranı ile takip etmiştir. Topraklar arasında tohum verimi ve ham yağ oranı bakımından istatistiksel olarak 0,01 düzeyinde önemli fark bulunmuştur.

Ayrıca; Entisol, İnceptisol ve Vertisol ordolarında yetiştirilen tohum çeşitlerinde istatistiksel olarak ortalaması en yüksek tohum verimi P64 LL05 çeşitinde 217,333 kg/da olarak bulunmuştur. Bu çeşiti Bosfora 215,778 kg/da, LG 5580 213,778 kg/da ve en düşük Maxtor 203,222 kg/da tohum verimi ile izlemiştir. İstatistiksel olarak ortalama en yüksek ham yağ oranı Bosfora çeşitinde % 40,198 olarak bulunmuştur. Bu çeşiti P64 LL05 % 38,707, Maxtor % 38,317 ve en düşük LG 5580 çeşiti % 37,147 ham yağ oranı ile takip etmiştir. Çeşitler arasında tohum verimi ve ham yağ oranı bakımından istatistiksel olarak 0,01 düzeyinde önemli fark bulunmuştur.

Yıllar, Topraklar ve Çeşitler arasında bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi, ham yağ oranı, oleik asit oranı, linoleik asit oranı, stearik asit oranı ve palmitik asit oranı bakımından oluşan farklılıkların istatistiksel olarak 0,01 düzeyinde önemli, yıllar arasında rutubet oranı ve diğer doymuş yağ asitleri oranı bakımından oluşan farklılıkların istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli, diğer doymamış yağ asitleri oranı bakımından oluşan farklılıkların istatistiksel olarak 0,01 düzeyinde önemli, linolenik asit oranı bakımından oluşan farklılıkların istatistiksel olarak önemsiz, topraklar arasında rutubet oranı ve diğer doymuş yağ asitleri oranı bakımından oluşan farklılıkların istatistiksel olarak 0,01 düzeyinde önemli, diğer doymamış

yağ asitleri oranı bakımından oluşan farklılıkların istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli, linolenik asit oranı bakımından oluşan farklılıkların istatistiksel olarak önemsiz, çeşitler arasında diğer doymamış yağ asitleri oranı bakımından oluşan farklılıkların istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli, rutubet oranı, linolenik asit oranı ve diğer doymuş yağ asitleri oranı bakımından oluşan farklılıkların önemsiz olduğu araştırmamızda tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; ürün deseni için bölge ve ülke genelinde ayrıntılı toprak sınıflandırması yapılması gerekmektedir. Çünkü araştırmamızda görüldüğü gibi değişik toprak ordolarında yetiştirilen ayçiçeği tohumlarından elde edilen, ülke ekonomisini de direk olarak etkileyen verim ve kalite parametreleri arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan toprak ordolarında tohum çeşitlerinden P64 LL05 ve Bosfora öncelikli olarak tercih edilmesi önerilmektedir.

Entisol Ordosu yaşlı olmayan akarsu yatakları gibi genç ve şiddetli erozyona uğrayarak verimli horizonlarını kaybetmiş, engebeli alanların sığ topraklarıdır. Tüm Türkiye’de yayılım alanı en fazla olan; alüvyal, kolüvyal ana materyallerin üstünde orta veya daha fazla eğimli erozyona uğramış bölgelerde yer alan topraklardır. Entisol ordosu bölgemizde Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illerinde toprak taksonomisine göre 533.736 ha yayılım alanı ile % 28,18 oranında bulunmaktadır. Bu toprakların verimlilik düzeyleri konumlarına göre ekstrem değerlerdedir. Yeni oluşmuş derin alüvyal tortullar üzerindeki özellikle orta tekstür sınıfındaki araziler yüksek derecede mahsuldarken; kurak kumul ve kaba tekstür sınıfındaki topraklar ile anakaya üzerindeki sığ toprakların mahsuldarlık düzeyleri çok düşüktür. Gevşek anamateryal üzerindeki ve orta tekstür sınıfındaki topraklar sulandıklarında ve gübrelendiklerinde verimlidir (Cangir ve ark. 2005).

Inceptisol Ordosu yüksek derecede ayrışma olaylarının görülmediği, alt horizonlarında strüktürün iyi geliştiği, kil yıkanması olmayan, kurak toprak nem rejiminde yer almayan, yarı ılıman ve ılıman iklim koşullarının Entisollerden sonra Orta Anadolu’nun dışında, değişen oranlarda en çok alan kaplayan topraklardır. Inceptisol ordosu bölgemizde Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illerinde toprak taksonomisine göre 524.925 ha yayılım alanı ile % 27,71 oranında bulunmaktadır (Cangir ve ark. 2005).

Vertisol Ordosu ağır veya çok ağır tekstürlü, yüksek oranda su ve besin elementi tutabilme özelliği olan, yatayla 10 ve 60 derece açı yapan kama şekilli agregatları içeren şişme büzülme özelliğine sahip smektit kil mineralince zengin, bazalt gibi ferro magnezyum minerallerce zengin kayalar ve ağır tekstürlü çökeller üzerinde Ülkemizin; Güneydoğu, Çukurova, Antalya, Burdur, Isparta (Akdağ), Ege (İzmir, Bornova, Menemen), Bafra (Kirazdağ), Doğu Anadolu (Muşova), Ergene Havzası (Trakya) bölgelerinde yaygındır.

Vertisol ordosu bölgemizde Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illerinde toprak taksonomisine göre 320.167 ha yayılım alanı ile % 16,90 oranında bulunmaktadır (Cangir ve ark. 2005). Bu özelliğinden dolayı ayçiçeği bitkisinin gelişme döneminde ihtiyaç duyduğu suyu sağladığı için ayçiçeği yetiştiriciliğinde uygunluğu yüksektir.

Türkiye’de ayçiçeği alım fiyatının belirlenmesinde söz sahibi olan ve üreticilerin yetiştirdiği ayçiçeği ürününü satın alıp fabrikalarında rafine yağ haline getirip iç piyasanın dengesini üretici ve tüketici lehine sağlayan kurum olan Trakya Yağlı Tohumlar Tarım Satış Kooperatifi Birliği % 40 ham yağ oranlı ayçiçeği ürünü kesin alım fiyatını 2013 yılında 1.22 TL/kg, 2014 yılında 1,305 TL/kg, 2015 yılında 1.605 TL/kg açıklamış ve ayçiçeğinde her % 1 ham yağ oranı artışına bu fiyatlara % 1,5 fazla ücret ödemesi yapmıştır.

Araştırmada; 2013 yılında Vertisol Ordosu’nda yetiştirilen Bosfora çeşiti 322,55 TL/da, 2014 yılında Vertisol Ordosu’nda yetiştirilen Bosfora ve P64 LL05 çeşitleri 314,51 TL/da, 2015 yılında Entisol Ordosunda yetiştirilen Bosfora çeşiti 409,28 TL/da satış fiyatı ile en yüksek ekonomik getiriyi sağlamıştır.

Ayçiçeği yetiştiriciliği için en önemli ekonomik parametere olan tane verimi ve yağ oranı değerlerine göre; çiftçi, bölge ve ülke ekonomisine olumlu yönde katkısı bakımından ayçiçeği tohumlarının öncelikli olarak Vertisol toprak ordosunda yetiştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Entisol ve İnceptisol Ordolarında ayçiçeği ekiminin yapıldığı gerçeği göz ardı edilmemelidir. Bu arazilerden en iyi mahsüldarlığın sağlanabilmesi için uygulanması gereken doğru toprak amenajman kuramları doğrultusunda doğal nitelik ve yeteneklerine göre sürdürülebilir arazi yönetimiyle yönlendirilmesi gerekmektedir. Entisol Ordosunda 17- 37 cm’ler arasında yer alan Ad horizonu yıllar boyunca ağır tarım alet ve makinaları ile yoğun işleme teknikleri altında pulluk katmanı denilen kompaksiyon olayına uğramıştır. Bu geçirimsiz kat havanın, ısının, suyun iletişimini ve bitki kök gelişimini olumsuz yönde etkiler. Bu durumu iyileştirmek için 37 cm’nin altındaki derinlikten çizel veya dipkazan ile toprağın en kuru olduğu zamanda yani yazın dip patlatma işlemiyle geçirimsiz katmanın kırılması gerekmektedir.

Entisol ve İnceptisol toprak ordolarına ihtimar edilmiş (yanmış, fermentasyona uğramış, olgunlaştırılmış) ahır gübresi ve yeşil gübreleme toprakların organik madde oranlarını ve fiziksel koşullarını iyileştirmek amacıyla uygulanmalıdır. Bu topraklarda fosfor düzeyi düşük olduğundan fosforlu gübrelerin tohum altına verilmesine özen gösterilmelidir. Entisol Ordosunda potasyum düzeyi profilde 60 cm’den sonraki horizonlarda az olduğundan kültür bitkilerinin türüne göre gübre tavsiyesine potasyumlu gübrelerde eklenmelidir.

Ayrıca; araştırmanın yapıldığı tüm toprak ordolarında verim ve kaliteyi arttırmak için eksiklikler doğrultusunda topraklara çinko ve mangan gübreleme uygulamasının yapılması önerilmektedir. Toprak Ordolarında yetiştirilecek ürünlerden alınacak bitki örneklerinin analizleri yapılarak ihtiyaçlar doğrultusunda yaprak gübrelemesi yapılmasının kalite ve verim artışını pozitif yönde arttıracığı düşünülmektedir.

Toprak nemi aşırı sulama yapılmasını önlemede önemli bir faktördür. Su kaynakları doğru yönetilmeli, suyun daha etkin olarak kullanıldığı sulama yöntemleri belirlenmeli ve kuraklığa dayanıklı tohum çeşitleri geliştirilmelidir.

Topraklarımızın doğru sınıflandırılarak yapılacak ayçiçeği çeşit ıslah çalışmalarında iklim farklılıklarının yanında öncelikli olarak toprak çeşitlerinde dikkate alınması büyük önem taşımaktadır.

Ülkemizde; Arazi Kullanım Planlaması, Kırsal Arazi Planlaması, Tarım Üretim Planlaması ve Toprak Amenajmanı Pojelerini yapabilmek için Ayrıntılı Toprak Haritalarının Toprak Taksonomisine göre yapılması gerekir. Bu planlamalar doğrultusunda ayçiçeği ekim alanlarının artırılması ile ülkemizin yağ açığının kapanması, ulusal bütçe dengesinin oluşturularak üreticilerde kalması sağlanacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Acko DK (2008). Some Economically Important Properties of Sunflower Cultivars (*Helianthus annuus L.*) in the Field Trials Performed at Biotechnical Faculty. Acta Agriculturae Slovenica, 91 (1): 47- 58.
- Ahmed S (2001). Environmental Effects on Seed Characteristics of Sunflower (*Helianthus annuus L.*). Journal Agronomy Crop Science, 187: 213- 216.
- Akkaya E (1997). Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Farklı Ayçiçeği Çeşitlerinde (*Helianthus annuus L.*) Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır.
- Akkaya İ (2006). Çerezlik Ayçiçeği Çeşitlerinde (*Helianthus annuus L.*) Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.
- Akkaya İ, Acarer R, Göksoy AT (2003). Bazı Ayçiçeği Çeşitlerinin Bursa Koşullarında Verim Performanslarının Karşılaştırılması. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 256-260, Diyarbakır.
- Albayrak, ŞN (2014). Ekim Zamanlarına Göre Uygulanan Değişik Azotlu Gübre Formlarının Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Ali A, Aziz M, Hassan SW, Asif M, Ahmad S, Mubeen M, Yasin M (2013). Growth and Yield Performance of Various Spring Planted Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Hybrids Under Semi Arid Conditions of Sargodha, Pakistan. Science International, 25 (2): 341- 344.
- Alparslan M, Güneş A, İnal A (1988). Deneme Tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1501, Ankara.
- Alpaslan M (1993). Trakya Bölgesinde Yaygın Olarak Üretimi Yapılan Ayçiçeği Çeşitlerinin Yağlarının Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Amabile RF, Montalvao APL, Sala PIAL, Sayd RM, De Carvalho CGP, Fagioli M (2015). Temporal Effect on Morphoagronomic Characteristics of Genotypes of Sunflower in the Brazilian Savannah at Distrito Federal in the Second Crop of 2013 and 2014. XXI Reuniao Nacional de Pesquisa de Girassol, IX Simposio Nacional sobre a Cultura do Girassol Anais, Documentos: 363, 172- 175, Londrina, Parana, Brasil.

- Anastasi U, Cammarata M, Abbate V (2000). Yield Potential and Oil Quality of Sunflower Grown Between Autumn and Summer. Italian Journal of Agronomy, 4 (1) : 23– 36.
- Angadı SV (2001). Water Relations of Different Height Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Cultivars. Doctor of Philosophy Thesis, Department of Plant Science University of Manitoba Winnipeg, Manitoba Canada.
- Arıoğlu HH (1999). Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. ukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No: 220, Ders Kitapları Yayın No: A-70, Adana. 204s.
- Anonim (1972). Tekirdağ İli Toprak Kaynağı Envanter Haritası, Köy İşleri Bakanlığı, Topraksu Genel Müdürlüğü, Toprak Etüdleri ve Haritalama Dairesi, Arazi Tasnif Őubesi. Bakanlık Yayınları: 164. Genel Müdürlük Yayınları: 247, Raporlar Serisi: 36. Ankara.
- Anonim (1996). TSE Türk Standartları Enstitüsü TS 4664 EN ISO 5508.
- Anonim (2000). TSE Türk Standartları Enstitüsü TS 12302, TS 886, TS 9059 EN ISO 5511 Standartları.
- Anonim (2012). Bitki Adı İle Anılan Yağlar Tebliği. Türk Gıda Kodeksi. Tebliğ No: 2012/29.
- Anonim (2015). Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği. www.bysd.org.tr Erişim Tarihi: 29.10.2016
- Anonim (2016a). Yağlık Ayçiçeği Bitkisel retim İstatistikleri.www.tuik.gov.tr-biruni.tuik.gov.tr rapory.tuik.gov.tr Erişim Tarihi: 29.10.2016
- Anonim (2016b) Esansiyel Yağ Asitleri.
www.gida.mersin.edu.tr/gm324/Esansiyel%20yağ%20asitleri.pdf. Erişim Tarihi: 29.10.2016
- Anonim (2016c). T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü 2015 Yılı Ayçiçeği Raporu. Şubat 2016.
- Anonymous (2017). Oilseed: World Markets and the Trade United States Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service USDA. Office of Global Analysis. June 2017.
- Arslan B, Altuner F, Ekin FZ (2000). Kısıtlı Koşullarda Yetiştirilen Bazı Ayieği (*Helianthus annuus L.*) eşitlerinin Verim ve Verim zellikleri üzerinde Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü, 5. Tarla Bitkileri Kongresi 464- 467, Van.
- Atakişi İK (1985). Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Notu, No: 17, Tekirdağ.

- Barbosa da Silva Leonardo FD, Angelo de Aquino, Panozzo LE, Lima TC, Berger PG, Fernandes dos Santos Dias DC (2016). Influence of Boron on Sunflower Yield and Nutritional Status. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 1- 31.
- Başalma D (2009). Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim Unsurları Yağ Oranları ve Yağ Verimleri Bakımından Karşılaştırılması. *Türkiye 8.Tarla Bitkileri Kongresi*, 148- 152.
- Başoğlu F (2010). Yağlı Tohum Meyve Ticareti ve Borsa Kriterleri. *Yemeklik Yağ Teknolojisi*. Bursa, 97- 105.
- Baydar H, 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: Ek Sayı 1, 81- 86.
- Baydar H, Erbaş S (2005). Influence of Seed Development and Seed Position on Oil, Fatty Acids and Total Tocopherol Contents in Sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Turkish Journal Agriculture Forestry*, 29: 179- 186.
- Bayrak A, Bayraktar N(1995). Ayçiçeği Yağının Yağ Asitleri Kompozisyonu. *Gıda*, 20 (6): 393- 396.
- Baytekin H, Sağlamtimur T, Tansı V, Tansı S, Okant M, İnal İ, Bengisu AG (2001). *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*, 31- 35, Tekirdağ.
- Bhattacharyya K, Mandal J, Banerjee H, Alipatra A, Ray K, Phonglosa A (2015). Boron Fertilization in Sunflower (*Helianthus annuus L.*) in an Inceptisol of West Bengal, India. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 46: 528- 544.
- Buringh P (1968). *Introduction to the Study of Soils in Tropical and Subtropical Regions*. Pudoc. Wageningen.
- Büyükşahin H (2014). Türkiye’de Bitkisel Yağ Sanayi ve Yağlı Tohumlar Önerileri. *TÜRKTÖB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 2 (7) 44- 47.
- Cangir C(1991). *Toprak Bilgisi*. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No:116, Ders Kitabı No: 5, S: 178, Tekirdağ.
- Cangir C, Boyraz D, Haktanır K (2005). *Toprak Kaynakları ve Kullanımı*. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Cilt: 1, Milli Kütüphane Ankara.
- Canvin DT (1965). The Effect of Temperature on The Oil Content and Fatty Acid Composition of The Oils From Several Oil Seed Crops. *Can. J. Bot.* 43: 63- 69.

- Caraffa M, Riffel CT, Decker VA, Carneiro EA (2015). Sunflower Genotypes Competition in Tres De Maio, Rio Grande Do Sul, Season 2014. XXI Reuniao Nacional de Pesquisa de Girassol, IX Simposio Nacional sobre a Cultura do Girassol Anais, Documentos: 363, 153- 156, Londrina, Parana, Brasil.
- Cerny I, Veverkova A, Matyas M, Kovar M (2013). Evaluation of Year Weather Conditions and Hybrids Impact on the Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Achene Yield and Fat Content. Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences, 2 (1): 1739-1747.
- Codex Alimentarius International Food Standarts (2015). Standard For Named Vegetable Oils Codex Stan 210- 1999. P. 1- 13. Adopted in 1999. Revision: 2001, 2003, 2009. Amendment: 2005, 2011, 2013 and 2015. http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/shproxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCODEX%2B210-1999%252FCXS_210e_2015.pdf
- Coşge B (1996). Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) Genetik Erkısır Hatların Seçimi ile Tohum Verimine, Verim Öğelerinin Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Coşge B (2001). Genetik Erkısır Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Hat ve Hibritlerinde Doğal Tozlamamanın Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Crapiste HG, Marta IM, Carelli AA (1999). Oxidation of Sunflower Oil During Storage. Journal of American Chemist's Society, 76 (12): 1437- 1443.
- Darvishzadeh1 R, Maleki HH, Sarrafi A (2011). Path Analysis of The Relationships Between Yield And Some Related Traits In Diallel Population of Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Under Well Watered and Water- Stressed Conditions. Australian Journal of Crop Science, 5 (6): 674- 680.
- Dauguet S, Fine F, Guillemain C, Carre P, Merrien A, Krouti M, Champolivier L (2015). Impact of Pedoclimatic and Agricultural Conditions on Sunflower Seeds Characteristics in Relation to the Dehulling Process. Oilseeds and Fats Crops and Lipids, 22 (4): 1- 5.
- De Faria DA, Biesdorf EM, Silva EBDA, Coelho LC, De Carvalho CGP, Filho ABB (2015). Evaluation of Sunflower Genotypes İn Mato Grosso, on off Season of 2014. XXI Reuniao Nacional de Pesquisa de Girassol, IX Simposio Nacional sobre a Cultura do Girassol Anais, Documentos 363: 184- 186, Londrina, Parana, Brasil.
- De Giorgio D, Montemurro V, Fornaro F (2007). Four Year Field Experiment on Nitrogen Application to Sunflower Genotypes Grown in Semiarid Conditions. Helia, 30 (47): 15- 26.

- De Vos RN, Dreyer J, Lea JD (1985). Effect of Planting Date on the Phenology, Seed Yield, and Fatty Acid Composition of Three Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Cultivars. South African Journal of Plant of Soil, 2 (4): 207- 210.
- Del Gatto A, Mengarelli C, Pedretti EP, Duca D, Pieri S, Mangoni L, Signor M, Raccuia SA, Melilli MG (2015). Adaptability of Sunflower (*Helianthus annuus L.*) High Oleic Hybrids to Different Italian Areas for Biodiesel Production. Industrial Crops and Products, 75: 108- 117.
- Denis L, Vear F (1996). Variation of Hullability and Other Seed Characteristics Among Sunflower Lines and Hybrids. Euphytica, 87: 177- 187.
- Doğan M (2010). Sulanmayan Koşullarda Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Dorrell DG (1978). Concentrations of Chlorogenic Acid, Oil and Fatty Acids in Developing Sunflower Seeds. Crop Sci. 18: 667- 670.
- Döşl oğlu N (1978). Değişik Zamanlarda Hasad Edilen Ayçiçeği Tohumlarının Fiziki ve Kimyevi Özelliklerinin Saptanması. TSE Yayın No: 9, 45s.
- El Hosary A, El Ahmar B, El Kasaby AE (1999). Association Studies in Sunflower. Helia, 22: 561- 567.
- El Nakhlawy FS, Shibood MH (2011). Evaluation of Nine Oil Crops for Fatty Acid Constituents of Their Oils. Journal of King Abdulaziz University, Meteorology Environment and Arid Land Agriculture Sciences, 22 (1): 51- 59.
- El Saïdy AEA, Farouk S, Abd El Ghany HM (2011). Evaluation of Different Seed Priming on Seedling Growth, Yield and Quality Components in Two Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Cultivars. Trends in Applied Sciences Research, 6 (9): 977- 991.
- Erdem T (2000). Tekirdağ Koşullarında Ayçiçeğinin (*Helianthus annuus L.*) Su- Verim İlişkileri. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Ergen Y, Sağlam C (2005). Bazı Çerezlik Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Tekirdağ Koşullarında Verim ve Verim Unsurları. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2 (3): 221- 227.
- FAO (1990). Mikronutrient, Assesment and the Country Level; An International Study. FAO Soils Bulletin 63, Rome, Italy.

- FAO (2015). World Reference Base For Soil Resources 2014, Uptade 2015 International Soil Classification System For Naming Soil and Creating Legends For Soil Maps. World Soil Resources Reports No: 106. FAO, Rome.
- Fick GN (1978a). Selection For Self- Fertility and Oil Percentage in Development of Sunflower Hybrid. Proc 8th International Sunflower Conference International Sunflower Associate, Paris, pp 418- 422.
- Fick, GN (1978b). Breedingt and Genetics. p. 279- 338. In J. F. Carter (ed.) Sunflower Science and Technology. Argon. Monogr. 19. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI.
- Fidancı UR (2016). Biyokimya Ders Notları.
www.80.251.40.59/veterinary.ankara.edu.tr/fidanci/Ders_Notlari/Tablolarla_Biyokimya/TB-Lipidler.pdf. Erişim Tarihi: 29.10.2016
- Gencer O (1986). Ayçiçeğinde Yağ Verimi İle Verim Unsurlarının Korelasyon ve Path Katsayı Analizi Üzerinde Bir Araştırma. Bitki Islahı Simpozyumu Bildiri Özetleri, İzmir, Tübitak Yayınları No: 629, TOAG Seri No: 629, Ankara.
- Genter CF, Eheart JF, Linkous WN, Collins FI (1957). Factors Affecting Linolenic and Linoleic Acid Content of Soybean Oil. Agron. Jour. 49: 598- 597.
- Gider Ş (1990). Trakya Bölgesinde Bazı Hibrit Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Göksoy AT, Turan ZM (2000). Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) Yeni Geliştirilen Sentetik Çeşitlerin Bazı Tarımsal Özellikleri ve Melez Performansları Üzerinde Araştırmalar. Turkish Journal Agriculture Forestry, 24: 247- 254.
- Göksoy AT, Turan ZM (2003). Hibrid Ayçiçeği Genotiplerinde Biyometrik Varyasyonların Değerlendirilmesi II. Korelasyon ve Path Analizleri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17 (1): 1- 11.
- Göksoy AT, Tükeç A, Turan ZM (2001). Hibrid Ayçiçeği Islahında Kombinasyon Kabiliyeti Melez Gücü ve Orobanşa (*Orobanche cumana Wallr*) Dayanıklılık Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 33- 37, Tekirdağ.
- Göksoy AT, Tükeç A, Turan ZM (2002). Yeni Geliştirilen Sentetik Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinde Verim ve Bazı Verim Komponentlerinin Korelasyonu ve Path Analizi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16: 139- 150.
- Gözütok M (1986). Akdeniz Bölgesinde Ayçiçeği Ekim Zamanının Verimle İlişkisi. İkinci Ürün Tarımı Araştırma Özetleri. T.O.K.B. Akdeniz Zirai Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 9, sf: 10.

- Green VE (1980). Correlation and Path Coefficient Analysis of The Components of Yield in Sunflower Cultivars, *Helianthus annuus L.* Proc. The 1xth Int Sunflower Conference Vol. II Torremolinos Malaga, Espana.
- Grunvald AK, De Carvalho CGP, De Oliveira ACB, Andrade CAB (2008). Adaptability and Stability of Sunflower Genotypes in Central Brazil. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 43 (11): 1483- 1493.
- Grunvald AK, De Carvalho CGP, Leite RS, Mandarino JMG, Andrade CAB, Amabile RF, Godinho VPC (2013). Influence of Temperature on the Fatty Acid Composition of the Oil From Sunflower Genotypes Grown in Tropical Regions. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 90 (4): 545- 553.
- Grunvald AK, De Carvalho CGP, De Oliveira ACB, Pires JLF, De Carvalho HWL, De Oliveira IR (2014). Adaptability and Stability of Conventional and High Oleic Sunflower Genotypes Cultivated in Southern Brazil. *Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 57 (3): 217- 223.
- Gundaev A.I (1971). Basic Principles of Sunflower Selection. p. 417- 465. In *Genetic Principles of Plant Selection*. Ottawa. Canada.
- Güçdemir İH, Keçeci M, Usul M, Özcan H, Polat H (2008). T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Gübreler, Toprak Analizlerine Dayalı Gübreleme Tarım El Kitabı. Ankara.
- Gül V (2013). Farklı Gelişme Sürelerine Sahip Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Genotiplerinin Farklı Azot Dozlarına Tepkileri. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Gül V, Kara K (2015). Effect of Different Nitrogen Doses on Yield and Quality Traits of Common Sunflower (*Helianthus annuus L.*) *Turkish Journal of Field Crops*, 20 (2): 159- 165.
- Gür MA, Kılıç H, Özel A, Çopur O (1997). Harran Ovası Koşullarında Farklı Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine bir Araştırma. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 217– 221, Samsun.
- Hall AJ, Feoli C, Ingaramo J, Balzarini M (2013). Gaps Between Farmer and Attainable Yields Across Rainfed Sunflower Growing Regions of Argentina. *Field Crops Research* 143: 119- 129.
- Harris HC, Mc William JR, Bofinger VJ (1980). Prediction of Oil Quality of Sunflower From Temperature Probabilities in Eastern Australia. *Aust. J. Agric. Res.* 31: 477- 488.

- Harris HC, Mc William JR, Mason WK (1978). Influence of Temperature on Oil Content and Composition of Sunflower Seed. *Australian Journal of Agricultural Research*, 29, 203-212.
- Hışıl Y (1988). Enstrümental Analiz Teknikleri. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çoğaltma Yayın, 55, İzmir.
- Hossam Mİ (2012). Response of Some Sunflower Hybrids to Different Levels of Plant Density. *Asia Pacific Chemical Biological Environmental Engineering Procedia*, 4: 175– 182.
- Hussain S, Saleem MF, Ali A, Iqbal J, Shakir MA (2013). Yield and Quality Improvement of Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Hybrid Through Aba Application Under Water Deficit Conditions. *The Journal of Animal Plant Sciences*, 23 (4): 1158- 1165.
- Ion V, Dicu G, Basa AG, Dumbrava M, Temocico G, Epure LI, State D (2015). Sunflower Yield and Yield Componenets under Different Sowing Conditions. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 6: 44- 51.
- Iqbal, M, Ali MA, Abbas A, Zulkiffal M, Zeeshan M, Sadaqat HA (2009). Genetic Behavior and Impact of Various Quantitative Traits on Oil Contents in Sunflower Under Waters Stress Conditions at Productive Phase. *Plant Omics Journal*, 2 (2): 70- 77.
- Izquierdo NG, Aguirrezabal LAN, Andrade FH, Cantarero MG (2006). Modeling the Response of Fatty Acid Composition to Temperature in a Traditional Sunflower Hybrid. *Agronomy Journal*, 98 (3): 451- 461.
- Izquierdo NG, Aguirrezabal LAN (2008). Genetic Variability in the Response of Fatty Acid Composition to Minimum Night Temperature During Grain Filling in Sunflower. *Field Crop Research*, 106: 116- 125.
- İlisulu K, Aslan O (1975). Bazı Yabancı ve Yerli Ayçiçeği Çeşitleri Üzerinde Adaptasyon ve Melezleme Araştırmaları. Ankara TÜBİTAK Yayınları No: 257, TOAG Seri No. 41, 17– 61.
- Jackson ML (1958). *Soil Chemical Analysis*. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, N.J.
- Kalkhoran SS, Ghalavand A, Modarres Sanavy SAM, Akbari P (2010). Effect of Nitrogen Fertilizer and Biofertilizer Application on Yield and Quality of Sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Iranian Journal of Crop Sciences*, 12 (4): 467- 481.
- Kandemir N (1991). Ayçiçeği Çeşitlerinin Verimi ve Özellikleri Üzerine Sıra Aralığının Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.

- Kara K (1984). Erzurum Ekolojik Koşullarında Bazı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Fenolojik, Morfolojik Özellikleri ile Verim ve Verim Ögeleri Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Kara K (1991). Bazı Yerli ve Yabancı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerini Zirai Karakterleri Üzerine Bir Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (2): 62- 77.
- Karaaslan D (2001). Diyarbakır Kuru Koşullarına Uygun Ayçiçeği Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 1: 55- 60, Tekirdağ.
- Karaaslan D, Söğüt T (2003). Kuru Koşullarda Yetiştirilen Bazı Ayçiçeği Çeşitlerinin Agronomik Özellikleri. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 473- 476, Diyarbakır.
- Karakaş M (2012). Kıraç ve Taban Arazi Koşullarında Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuusL.*) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Katar D, Bayramın S, Kayaçetin F, Arslan Y (2012). Ankara Ekolojik Koşullarında Farklı Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Verim Performanslarının Belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 27 (3): 140- 143.
- Kaya Y (2013). Ayçiçeği: Türkiye'nin En Önemli Yağ Bitkisi. TÜRKTOB Türkiye.
- Kaya Y, Atakişi İ (2003). Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) Değişik Verim Ögelerinde Path ve Korelasyon Analizi. Anadolu Journal of AARI, 13: (1) 31- 45 MARA.
- Kaya Y, Evcı G, Pekcan V, Gücer T, Durak S, Üstün A (2005). Yağlık Ayçiçeği'nde Verim İlişkileri. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, (2): 619- 622, Antalya.
- Kaya Y, Evcı G, Durak S, Pekcan V, Gücer T (2006). Farklı Çevre Koşullarında Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) Tane Verimi ve Diğer Verim Ögeleri Arasında İlişkilerin Belirlenmesi. Trakya University Journal Science, 7 (1): 37- 44.
- Kaya Y, Evcı G, Durak S, Pekcan V, Gücer T, Yılmaz Mİ (2007). Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) Tane Veriminin Oluşumunda Rol Oynayan Önemli Verim Ögelerinin Katkı Oranlarının Belirlenmesi. Anadolu Journal of AARI 17 (2): 35- 50 MARA.
- Kaya Y, Evcı G, Pekcan V, Gücer T, Yılmaz Mİ (2009). Ayçiçeğinde Yağ Verimi ve Bazı Verim Ögeleri Arasında İlişkilerin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15 (4): 310- 318.

- Kayahan M (2006). Yağlı Tohumların Satın Alınması ve Depolanması. Yağlı Tohumlardan Ham Yağ Üretim Teknolojisi. Ankara, 29- 42.
- Kılıç H (1996). Harran Ovası Koşullarında Farklı Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa.
- Kılıç Y (2010). Bazı Hibrit Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Trakya Koşullarında Verim ve Verim Unsurları Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Kinman ML, Earle FR (1964). Agronomic Performance and Chemical Composition of The Seed of Sunflower Hybrids and Introduced Varieties. Crop Science, 4(4): 417- 420.
- Knowles PF (1972). The Plant Genetic Contribution Toward Changing Lipid and Amino Acid Composition of Safflower. J. Am. Oil Chem. 49: 1, 27- 29.
- Koç H, Noyan ÖF (1997). Tokat Yöresinde Azotlu ve Fosforlu Gübrelerin Ayçiçeği'nde (*Helianthus annuus L.*) Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, 227- 230, Samsun.
- Krızmanic M, Liovic I, Mijic A, Krızmanic G, Simic B, Duvnjak T, Bilandzic M, Marinkovic R, Gadzo D, Markulj A (2012). Effect of Environment on Quantitative Traits of New Os Sunflower Hybrids. Sjemearstvo, 29: (3-4): 121- 135.
- Kümeağaç M, Sağlam C (2005). Melez Ayçiçeği Çeşitlerinde Genotip x Çevre İnteraksiyonu İle Bazı Verim ve Verim Unsurlarının Stabilitesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2: (2).
- Laksmanral NG, Shambulingappa KG, Kusumakumari P (1985). Studies Path- Coefficient Analysis on Sunflower. Proc. XI. International Sunflower Conference, Argentina.
- Lindsay WL, Norwell (1978). Development of DTPA Soil Test For Zinc, Iron, Manganeseand Copper. Soil Science Soc. Amer. Journal. 42: 421- 428.
- Lopez Garrido R, Madejon E, Leon Camacho M, Giron I, Moreno F, Murillo JM (2014). Reduced Tillage as an Alternative to No Tillage Under Mediterranean Conditions: A Case Study. Soil Tillage Research, 140: 40- 47.
- Mahmood T, Bilal M, Khan MA, Shabbir G, Akhtar N, Arif MS (2013). Genetic Variability and Character Association Studies in Spring and Autumn Sown Sunflower. International Journal of Agriculture and Biology, 15 (2): 301- 306.

- Majidian M, Ghavaland A, Majidian N (2007). Effect of Plant Population and Nitrogen Fertilizer on Development Stages, Yield, Yield Components, Oil and Protein Sunflower. Proceedings of the International Agricultural Engineering Conference, Bangkok, Thailand. Cutting Edge Technologies and Innovations on Sustainable Resources for World Food Sufficiency, pp: un paginated.
- Memon S, Baloch MJ, Baloch GM, Jatoi WA (2015). Combining Ability Through Line x Tester Analysis For Phenological, Seed Yield, and Oil Traits in Sunflower (*Helianthus annuus L.*). Euphytica, 204: 199- 209.
- Merwe RVD, Labuschagne MT, Herselman L, Hugo A (2015). Effect of Heat Stress on Seed Yield Components and Oil Composition in High and Mid Oleic Sunflower Hybrids. South African Journal of Plant and Soil, 32 (3): 121- 128.
- Mızrak FF (2006). Çukurova’da Sulanamayan Koşullarda Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Verim ve Teknolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Miklic, V, Balalic I, Jovic S, Marinkovic R, Cvejic S, Hladni N, Miladinovic D (2010). Stability Estimation for Seed and Oil Yield of NS Sunflower Hybrids in Small Plot Trials and Recommendations for 2010 Sowing Season. Journal Ratarstvo Povrtarstvo, 47 (1): 131- 146.
- Miller JF (1987). Sunflower. Principles of Cultivar Development. Crop Species. Volume 2. Pp. 626- 668. In W. R. Fehr (Ed.). Macmillan Pub. Co. New York.
- Miralles OB, De Juan Valero JA, De Santa Olalla FM (1997). Growth, Development and Yield of Five Sunflower Hybrids. European Journal of Agronomy, 6: 47- 59.
- Montemurro F, De Giorgio D (2005). Quality and Nitrogen Use Efficiency of Sunflower Grown at Different Nitrogen Levels under Mediterranean Conditions. Journal of Plant Nutrition, 28: 335- 350.
- Munsell Soil Color Charts (1998). Munsell Color. Gretag Macbeth, New Windsor, NY. USA.
- Nasim W, Ahmad A, Bano A, Olatinwo R, Usman M, Khaliq T, Wajid A, Hammad HM, Mubeen M, Hussain M (2012). Effect of Nitrogen on Yield and Oil Quality of Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Hybrids Under Sub Humid Conditions of Pakistan. American Journal of Plant Sciences, 3: 243- 251.
- Nel AA, Loubser HL (2000). The Effect of Environment and Cultivar on Sunflower Seed. I. Yield, Hullability and Physical Seed Characteristics. South African Journal of Plant and Soil 17 (3): 133- 137.

- Nagao A, Yamazaki M (1984). Effect of Temperature During Maturation on Fatty Acid Composition of Sunflower Seed. *Agricultural Biological Chemistry*, 48 (2): 553- 555.
- Oral E, Kara K (1989). A Trial Of Some Oil Sunflower Varieties Under The Ecological Conditions Of Erzurum. *Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 13 (2): 342- 355.
- Oshundiya FO, Olowe VIO, Sowemimo FA, Odedina JN (2014). Seed Yield and Quality of Sunflower (*Helianthus annuus L.*) as Influenced by Staggered Sowing and Organic Fertilizer Application in the Humid Tropics. *Helia*, 37 (61): 237- 255.
- Öktem AB, Gülderen Y, Kırıl N, Orman M (1997). Ankara Piyasasından Sağlanan Soya Yağı ve Ayçiçeği Yağlarında Yağ Asiti Miktarı Üzerine Araştırma. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 44, 1: 5.
- Önemli F (1997). Ayçiçeğinde Tohum Verimi ile Bazı Önemli Verim Komponentleri Arasındaki İkili ve Çoklu İlişkilerin Belirlenmesi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 101- 106, Samsun.
- Önemli F (2001). Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) Tohum Verimi İle Bazı Verim Komponentleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt II, 101- 106, Tekirdağ.
- Önemli F (2012). Impact of Climate Changes and Correlations on Oil Fatty Acids in Sunflower. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 49 (4): 455- 458.
- Özçelik H, Dok M, Gizlenci Ş, Acar M (2007). Karadeniz Sahil ve İç Geçit Bölgelerde Ayçiçeği Üretiminin Geliştirilmesi. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 419, Samsun.
- Özer H (1999). Bazı Yağlı Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Erzurum Ekolojik Koşullarında Adaptasyonu ve Önemli Tarımsal Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Özgödek Z (1993). Erzurum Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Çerezlik Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Ekotiplerinin Adaptasyonu ve Bazı Önemli Tarımsal Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Papatheohari Y, Travlos IS, Papastylianou P, Argyrokastritis IG (2016). Growth and Yield of Three Sunflower Hybrids Cultivated For Two Years Under Mediterranean Conditions. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 28 (2): 136- 142.

- Pasin V (2000). Çukurova Bölgesi Kuru Koşullarında Ayçiçeğinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Önemli Bitkisel Özelliklere Etkisinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). 33s.
- Pilaslı, A (2014). Trakya Bölgesinde 2012 ve 2013 Hasat Dönemlerinde Üretilen Ayçiçeği Tohumlarının Bazı Kimyasal Özellikleri ile Yağ Asidi Bileşimlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Polat T, Özer H, Öztürk E (2011). Responses of Hybrid and Open Pollinated Sunflower (*Helianthus annuus L.*) to Defoliation. Australian Journal of Crop Science, 5 (2): 132-137.
- Polatlı O (2013). Çerezlik Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Populasyonlarında Dane Özellikleri ve Özellikler Arası İlişkiler. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın.
- Portela de Carvalho CG (2014). Avaliação de Cultivares de Girassol no Brasil. XX Reuniao Nacional de Pesquisa de Girassol. VIII Simposio Nacional Sobre a Cultura do Girassol, Documentos 348: 48- 51, Londrina, Parana, Brasil.
- Porto WS, De Carvalho CGP, Pinto RJB, De Oliveira MF, De Oliveira ACB (2008). Evaluation of Sunflower Cultivars For Central Brazil. Scientia Agricola, 65 (2): 139-144.
- Potter TD, Mc Loud PL (1985). Evaluation of Sunflower Cultivars in South Australia. Australian Journal of Experimental Agriculture, 25 (3): 178- 182.
- Poyraz O (2012). Farklı Olgunlaşma Grubundaki Hibrit Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Verim ve Kaliteleri Üzerine Bitki Sıklığının Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Rana MA, Khan MA, Yousuf M, Mirza SM (1991). Evaluation of 26 Sunflower Cultivars at Islamabad, Helia, 14 (14): 19- 28.
- Ribeiro MDFDS (2010). Desempenho Agronomico e Economico Da Cultura Do Girassol Em Sistemas De Agricultura Familiar Do Sudeste Paranaense. Tese de Doutorado Produção Vegetal, Universidade Federal Do Parana Setor De Ciencias Agrarias, Parana. Brasil.
- Ribeiro JL, Riberio VQ, De Carvalho CGP, Gonçalves SL (2015). Sunflower Genotypes Performance in East Savanna of Maranhao, Agricultural Year 2013/ 2014. XXI Reuniao Nacional de Pesquisa de Girassol, IX Simposio Nacional sobre a Cultura do Girassol Anais, Documentos: 363, 145- 148, Londrina, Parana, Brasil.

- Richards LA (1954). Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U.S.D.A. Handbook, No: 60.
- Robinson RG (1978). Sunflower Date of Planting and Chemical Composition at Various Growth Stages. *Agronomy Journal*, 62 p: 665- 667.
- Robertson JA, Chapman Jr. GW, Wilson Jr. RL (1978). Relation of Days After Flowering to Chemical Composition and Physiological Maturity of Sunflower Seed. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 55: 266- 269.
- Robertson JA, Green VE (1981). Effect of Planting Date on Sunflower Seed Oil Content, Fatty Acid Composition and Yield in Florida. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 58 (6): 698- 701.
- Sadozai GU, Farhad M, Khan MA, Khan EA, Niamatullah M, Baloch MS, Khakwani AA, Wasim K (2013). Effect of Different Phosphorous Levels on Growth, Yield and Quality of Spring Planted Sunflower. *Pakistan Journal of Nutrition*, 12 (12): 1070-1074.
- Sağlam AC (1991). Orobansa Dayanıklı Ayçiçeği Hatları ile Dayanıklı Genetik Erkısır Hatlar Arası Melez ve Heterosis. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sağlam MT (2001). Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No: 189, Ders Kitabı No: 5, Tekirdağ.
- Sağlam MT, Bahtiyar M, Cangir C, Tok HH (1993). Toprak Bilimi. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Ders Kitabı, Tekirdağ.
- Sağlam C, Ülger P (1992). Trakya Bölgesinde, Ayçiçeği Verimi ve Verim Unsurları Üzerinde Çapalama Yöntemlerinin Etkisi Üzerine Bir Araştırma. *Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1 (2): 81- 88.
- Sala PIAL, Montalvao APL, Amabile RF, Sayd RM, De Carvalho CGP, Fagioli M (2015). Temporal Behavior of Double Cropped Sunflower Genotypes in the Brazilian Savannah of 2014 and 2015. XXI Reuniao Nacional de Pesquisa de Girassol, IX Simposio Nacional sobre a Cultura do Girassol Anais, Documentos: 363, 169- 171, Londrina, Parana, Brasil.
- Santos ZMD (2014a). Características Morfoagronômicas de Genótipos de Girassol (*Helianthus annuus L.*) no Norte Fluminense. Cultivo De Girassol Em Diferentes Epocas No Norte Fluminense: Características Morfológicas, Produtivas E Teor De Oleo. Tese Doutor em Produção Vegetal, Universidade Estadual Do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

- Santos ZMD (2014b). Características Produtivas e Teor de Oleo em Genotipos de Girassol na Regiao Norte Fluminense. Cultivo De Girassol Em Diferentes Epocas No Norte Fluminense: Características Morfológicas, Produtivas E Teor De Oleo. Tese Doutor em Produção Vegetal, Universidade Estadual Do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
- Schneiter AA (1992). Production of Semidwarf and Dwarf Sunflower in the Northern Great Plains of the United States. *Field Crops Res.* 30: 391- 401.
- Sefaoğlu F (2008). Erzurum Ekolojik Koşullarında Bazı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Adaptasyonu ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Serim F (1990). Bitkisel Yağlarına Farklı Sıcaklık ve Sürelerdeki Oksidasyon Düzeyinin Kimyasal Yöntemlerle İzlenmesi. *Gıda*, 15 (4): 223- 228.
- Skoric D, Jovic S, Lecic N, Sakac Z (2007). Development of Sunflower Hybrids With Different Oil Quality. *Helia*, 30 (47): 205- 212.
- Soil Survey Staff (1963). Soil Survey Laboratory Methods and Procedures For Collecting Soil Samples. Soil Survey Investigation Report. No: 1 U.S.D.A. Washington.
- Soil Survey Division Staff (1993). Soil Survey Manual, United States Department of Agriculture Handbook No: 18. Washington, DC. U.S.A.
- Soil Survey Staff (1996). Keys to Soil Taxonomy by Soil Survey Staff. United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation. U.S.A. ISBN 0-16-048848-6. Pp: 326.
- Soil Survey Staff (2014). Keys to Soil Taxonomy by Soil Survey Staff. United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service. Twelfth Edition, U.S.A.
- Soysal Mİ (1993). Biyometrinin Prensipleri. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No: 95, Tekirdağ.
- Steer BT, Seiler GJ (1990). Changes in Fatty Acid Composition of Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Seeds in Response to Time of Nitrogen Application, Supply Rates and Defoliation. *J. Sci. Food Agric.* 51: 11- 26.
- Stoica E (2009). Quality and Yield Potential of Eight Sunflower Hybrids Studied at CTS Dilga During 2007- 2008. *Horticultura*, 53: 747- 751.

- Şenel İ (2014). Ülkemizde Bitkisel Yağ Sanayine Ekonomik Açıdan Bakış. BYSD Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Bitkisel Yağlar Konferansı, Ataköy, İstanbul.
- Tan AŞ (2010). Ege Bölgesi Ayçiçeği Araştırmaları Projesi. 2010 Yılı Gelişme Raporu. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen İzmir.
- Tan AŞ (1993). Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) Melez Varyete (F1) Islahında Kendilenmiş Hatların Çoklu Dizi (Line x Tester) Analiz Yöntemine Göre Kombinasyon Yeteneklerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Bornova, İzmir.
- Taşan M (1999). Farklı Rafinasyon Yöntemlerinin Ayçiçeği Yağı Bileşimine ve Oksidatif Stabilitesi Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Thorp J, Smith GD (1949). Higher Categories of Soil Classification Order, Suborder and Great Soil Groups, Soil Sc G. 67, pp: 117- 126.
- Top BT, İlkay U (2012). Türkiye’de Bitkisel Yağ Açığı. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (Tepge Bakış), ISSN: 1303-8346, 14 (2): 1- 8.
- Tozlu E, Dizikısa T, Kumlay AM, Okçu M, Pehlivan M, Kaya C (2008). Erzurum- Pasinler Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Hibridlerinin Agronomik Performanslarının Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 14 (4): 359- 364.
- Turan ZM, Göksoy AT (1998). Yağ Bitkileri Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 80. Bursa. 225 s.
- Turhan H, Kaya Y, Öztürk İ (2005). Bazı Hibrit Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları ve Yağ Oranlarının Karşılaştırılması. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 1: 21- 24, Antalya.
- TÜMAS (2016). T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Türkiye Meteorolojik Veri Araştırma Sistemi. www.tumas.mgm.gov.tr
- Tyagi AP (1985). Association and Path Analysis of Yield Components and Oil Percentage in Sunflower (*Helianthus. annuus L.*). In Proc. of The 11th International Sunflower Conferences 427- 433, Mar Del Plata, Argentina.
- Unger PW (1982). Time and Frequency of Irrigation Effects on Sunflower Production and Water Use. Soil Sci. Soc. Am. J. 46: 1072- 1076.
- Unger PW, Thompson TE (1982). Planting Date Effects on Sunflower Head and Seed Development. Agro. J., 74: 389- 395.

- Urrea RL, Montoro A, Trout TJ (2014). Consumptive Water use and Crop Coefficients of Irrigated Sunflower. *Irrigation Science*, 32 (2): 99- 109.
- U.S. Salinity Laboratory Staff (1954). Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U.S.D.A. Handbook, No: 60.
- Uttam KK, Sheoran RK, Punia RC, Kumar R (2006). Correlation Studies of Seed Yield and Seed Quality Traits in Sunflower (*Helianthus. annuus L.*). *Natnl. J. Pl. Improv*, 8 (1): 47- 49.
- Vanisree VD (1988). Correlation and Path Coefficient Analysis in Sunflower. *Journal Oilseeds Research*, 5 (2): 46- 51.
- Wolf TK (1953). Production of Field Crops, Toronto London, Mc Graw Hill Company Inc.
- Yasumoto S, Matsuzaki M (2013). Changes in Seed Quality During Maturation of Sunflower Under High or Changeable Water Table Conditions. *Plant Production Science*, 16 (3): 226- 237.
- Yasumoto S, Yamaguchi Y, Yoshida H, Matsuzaki M, Okada K (2012). Growth, Yield and Quality of Bird Resistant Sunflower Cultivars Found in Genetic Resources. *Plant Production Science*, 15 (1): 23- 31.
- Yenice N (1995). Orobansa Dayanıklı Kendilenmiş Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Hatlarından Elde Edilen Sentetik Çeşitlerin Verimleri ve Verim Ögeleri. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Yıldız T (2014). Farklı Azot Dozlarının Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Iğdır.
- Yılmaz HA, Bayraktar N (1996). İki Farklı Lokasyonda 12 Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşidinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 2 (3): 63- 69.
- Zimmerman DC, Klosterman HJ (1959). The Distribution of Fatty Acids in Linseed Oil From The Word Collection of Flax Varities. *Proc. North Dakota Acad. Sci.* 13: 71- 71.
- Zürrer H, Bachofen R (1985). Yields of Three Cultivars of Sunflower in Switzerland. *Biomass*, 7 (4): 297- 302.

7. ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Edirne’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Edirne’de, lisans ve yüksek lisans öğrenimini Tekirdağ’da tamamladı. Evli ve bir kız çocuk babasıdır. 2002 yılı Mart ayından itibaren Trakya Birlik Entegre Tesisleri Toprak Tahlil Labaratuarında çalışmaktadır.

