

**FARKLI BİTKİ SIKLIKLARINDAKİ
ÇİFT SIRA EKİM UYGULAMALARININ
HİBRİT AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.)
ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİM
UNSURLARINA ETKİSİ**

Burak KAHYA

Yüksek Lisans Tezi

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Fadul Önemli

2019

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI BİTKİ SIKLIKLARINDAKİ
ÇİFT SIRA EKİM UYGULAMALARININ
HİBRİT AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.) ÇEŞİTLERİNİN
VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Burak KAHYA

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. Fadul ÖNEMLİ

TEKİRDAĞ-2019

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Fadul ÖNEMLİ danışmanlığında, Burak KAHYA tarafından hazırlanan “Farklı Bitki Sıklardaki Çift Sıra Ekim Uygulamalarının Hibrit Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Fadul ÖNEMLİ

İmza :

Üye: Doç. Dr. Şahane Funda ARSLANOĞLU

İmza :

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Seviye YAVER

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç. Dr. Bahar UYMAZ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI BİTKİ SIKLIKLARINDAKİ ÇİFT SIRA EKİM UYGULAMALARININ HİBRİT AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.) ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Burak KAHYA

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Fadul ÖNEMLİ

Bu araştırma; farklı çift sıra aralığı uygulamalarının ayçiçeği hibrit çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma ile ilgili denemeler Kırklareli ilinin Pınarhisar ilçesinin Cevizköy köyünde 2017 ve 2018 yıllarında çiftçi arazisinde yürütülmüştür. Denemeler Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırma materyali olarak bölgede yağ üretimi amacıyla yaygın ekimi yapılan Pioneer P64LE119, Limagrain LG5542 CL ve May METEOR CL isimli üç ticari hibrit ayçiçeği çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada; 6 farklı çift sıra uygulaması (80x30 cm, 80x40 cm, 80x50 cm, 90x30 cm, 90x40 cm ve 100x30 cm) ile kontrol uygulamasını (70x70 cm) kapsayan 7 farklı ekim sıklığı denenmiştir. Ekimde tüm uygulamalarda sıra üzeri mesafe 22 cm olarak tutulmuştur. Çalışmada; çiçeklenme başlangıcı gün sayısı, %50 çiçeklenme gün sayısı, çiçeklenme sonu gün sayısı, bitki boyu, sap çapı, tabla çapı, 1000 tane ağırlığı, dekara tane verimi, yağ oranı ve dekara yağ verimi incelenmiştir karakterleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; varyans analizinde tüm karakterler farklı ekim aralığından istatistiki açıdan önemli düzeyde etkilenmişlerdir. En yüksek bin tane ağırlığı 80x40 cm ve 80x50 cm sıra aralığı uygulamalarından alınmıştır. Dekara tane verimi uygulama, çeşit, yıl ve bu faktörler arasındaki tüm interaksiyonlardan önemli düzeyde etkilenmiştir. Dekara tane verimleri; çeşit, yıl ve

uygulamaya bağlı olarak 195,01-309,10 kg arasında değişmiştir. En yüksek dekara tane verimleri Limagrain LG5542 CL çeşidinden elde edilmiştir. Uygulama faktörü için genel ortalamalara göre en yüksek dekara yağ verimleri, dekara tane verimleri ve bin dane ağırlıkları 80x50 cm ve 80x40 cm lik sıra arası uygulamalarından alınmıştır. Dekara tane verimi için 90x30 cm çift sıra uygulaması da en iyi grupta yer almıştır. En yüksek yağ oranı ise çift sıralardan birinin en geniş olduğu 100x30 cm lik uygulamada belirlenmiştir. Uygulamaların çeşitlere ve iklim faktörlerine göre etkisinin önemli düzeyde değiştiği grlmştir.

Anahtar Kelimeler: Ayieği, eşit, sıra aralığı, tane verimi, yağ oranı

2019, 53 Sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

**EFFECTS OF TWIN-ROW PLANTING PATTERN IN DIFFERENT POPULATION
DENSITIES ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF HYBRID SUNFLOWER
(*Helianthus annuus* L.) CULTIVARS**

Burak KAHYA

Tekirdağ Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Fadul ÖNEMLİ

This research was performed to determine different twin row application on yield and yield components of hybrid sunflower cultivars. Experiments were conducted at farmer field in Cevizköy village, Pınarhisar, Kırklareli during 2017 and 2018 sunflower growth seasons according to the split plot design in a randomized complete block design with four replications. Pioneer P64LE119, Limagrain LG5542 CL and May METEOR CL hybrid sunflower cultivars widely grown in this production area were used as research materials. Six different twin rows (80x30 cm, 80x40 cm, 80x50 cm, 90x30 cm, 90x40 cm and 100x30 cm) and control row spacing (70x70 cm) were applied to determine their effects on sunflower yield and yield components. At all applications, distance between plants in a row was kept as 22 cm. In this research, days number from planting to the first flowering, days number from planting to 50 % flowering, days number from planting to end of flowering, plant height, stem diameter, head diameter, thousand seed weight, seed yield per decare, oil content and oil yield per decare were determined as yield and yield components. As the variance analyses results, different twin row applications had significantly effects on all yield and yield components. The highest thousand

seed weight was determined in 80x40 cm and 80x50 cm applications. Seed yield per decare was significantly affected by application, cultivar, year and all interactions among factors. Seed yield per decare ranged from 195,01 to 309,10 kg according to cultivar, year and application. Limagrain LG5542 CL hybrid sunflower cultivar gave the highest seed yield. According to means of application, the highest oil yield, seed yield and seed weight were determined in 80x50 cm and 80x40 cm twin row applications. In addition, 90x30 cm twin row application had also been in highest seed yield groups with above applications. The highest oil content was measured in 100x30 cm application including the largest one row spacing. The effects of applications on seed yield were changed according to cultivar and climatic factors depend on years.

Keywords: Cultivar, oil content, row distance, seed yield, sunflower,

2019, 53 Pages

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerekleŐmesinde, tez konunun belirlenmesinde ve deneme s¼recinde beni y¼nlendiren, bilgi ve birikimleri ile bana her zaman yardımcı olan danışman hocam sayın Prof. Dr. Fadul ÖNEMLİ' ye, yağ analizlerimin yapılmasını sağlayan Babaeski Ticaret Borsası Ürün Laboratuvarı personeline ve hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

Burak KAHYA

Tekirdağ 2019

İÇİNDEKİLER	
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ÇİZELGE DİZİNİ	ix
ŞEKİL DİZİNİ	x
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
2.1.Ayçiçeğinde Bitki Sıklığı İle İlgili Çalışmalar	3
2.2. Çift Sıra Uygulamaları İle İlgili Çalışmalar	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM	10
3.1.Araştırma Yeri ve Özellikleri	10
3.1.1.Araştırma Yeri	10
3.1.2.Toprak Özellikleri.....	11
3.1.3.İklim Özellikleri	11
3.2.Materyal.....	12
3.3.Metot.....	13
3.3.1.Kültürel Uygulamalar	14
3.3.1.1. Ekim	14
3.3.1.2.Gübreleme	16
3.3.1.3.Bakım	16
3.3.2.Gözlem ve Ölçümler.....	16
3.3.2.1. Çiçeklenme Başlangıcı Gün Sayısı (gün).....	16
3.3.2.2. %50 Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)	16
3.3.2.3. Çiçeklenme Sonu Gün Sayısı (gün).....	17
3.3.2.4. Bitki Boyu (cm).....	17
3.3.2.5. Tabla Çapı (cm).....	17
3.3.2.6. Sap Çapı (cm).....	17
3.3.2.7. Bin Tane Ağırlığı(g)	17
3.3.2.8.Dekara Tane Verimi (kg).....	17
3.3.2.9.Yağ Oranı (%)	17
3.3.2.10.Yağ Verimi (kg)	17

3.3.3.Verilerin Değerlendirilmesi	17
4.ARAŞTIRMA VERİLERİ ve TARTIŞMA	19
4.1. İlk ieklenme Gün Sayısı (gün)	19
4.2.%50 ieklenme Süresi(gün)	21
4.3. Çiçeklenme Sonu Gün Sayısı (gün).....	24
4.4.Bitki Boyu(cm).....	26
4.5.Tabla apı(cm).....	29
4.6.Sap apı (cm).....	32
4.7.Bin Tane Ağırlığı(g)	34
4.8.Dekara Tane Verimi	38
4.9.Yağ Oranı	41
4.10.Yağ Verimi	44
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	46
6.KAYNAKLAR	48
ÖZGEÇMİŞ	52

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
cm	: Santimetre
da	: Dekar
ha	: Hektar
g	: Gram
kg	: Kilogram
m	: Metre
m ²	: Metrekare
mm	: Milimetre
SD	: Serbestlik derecesi
KT	: Kareler toplamı
KO	: Kareler ortalaması
F	: F değeri
LSD	: Asgari önemli fark

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 2.1.Deneme alanının toprak analiz sonuçları.....	11
Çizelge 2.2.Deneme alanının kurulduğu lokasyonun iklim verileri.....	12
Çizelge 3.1.Kontrol ve çift sıra uygulamalarına ait birim alandaki bitki sayıları.....	14
Çizelge 4.1.İlk çiçeklenme gün sayısına ait varyans analiz.....	19
Çizelge 4.2. İlk çiçeklenme gün sayısı için oluşturulan önemlilik grupları	20
Çizelge 4.3. %50 çiçeklenme süresine ait varyans analizi.....	22
Çizelge 4.4. % 50 çiçeklenme süresi için oluşturulan önemlilik grupları	22
Çizelge 4.5. Çiçeklenme sonu gün sayısına ait varyans analizi	24
Çizelge 4.6. Çiçeklenme sonu gün sayısı için oluşturulan önemlilik grupları	25
Çizelge 4.7.Bitki boyuna ait varyans analizi.....	27
Çizelge 4.8. Bitki boyu için oluşturulan önemlilik grupları.....	27
Çizelge 4.9. Tabla çapına ait varyans analizi.....	30
Çizelge 4.10. Tabla çapı için oluşturulan önemlilik grupları.....	30
Çizelge4.11.Sap çapına ait varyans analizi.....	32
Çizelge 4.12. Sap çapı için oluşturulan önemlilik grupları.....	33
Çizelge 4.13. Bin tane ağırlığına ait varyans analizi.....	35
Çizelge 4.14. Bin tane ağırlığı için oluşturulan önemlilik grupları.....	36
Çizelge 4.15. Dekara tane verimine ait varyans analizi.....	38
Çizelge 4.16. Dekara tane verimi için oluşturulan önemlilik grupları.....	39
Çizelge 4.17. Yağ oranı değerlerine ait varyans analizi.....	41
Çizelge 4.18. Yağ oranı değerleri için oluşturulan önemlilik grupları.....	42
Çizelge 4.19. Yağ verimine ait varyans analizi.....	44
Çizelge 4.20. Yağ verimi için oluşturulan önemlilik grupları.....	45

ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1.Deneme alanına ait görüntü.....	11
Şekil 3.2. Deneme alanına ait çıkış sonrası görüntü.....	12
Şekil3.3. Deneme alanından ilaçlama dönemi görüntüsü.....	14

1.GİRİŞ

İnsan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan, sanayi sektörüne de önemli bir hammadde kaynağı oluşturan yağ bitkileri, içeriğinde bulunan değerli besinler sayesinde çok amaçlı kullanıma uygundurlar. Dünyada bitkisel yağ üretimi başta palm yağı olmak üzere soya, kolza ve ayçiçeği bitkileri tarafından karşılanmaktadır. Ülkemizde ise bitkisel yağ üretiminin %69'u ayçiçeği üretiminden elde edilmektedir. Ayçiçeği yağının yemeklik kalitesinin de yüksek olması, tüketiminin fazla olmasını sağlamaktadır. Türkiye bitkisel yağ tüketiminin yaklaşık %84'ü ayçiçeği yağıdır. Ancak, ayçiçeği üretimimiz tüketim ihtiyacını karşılayacak seviyelere ulaşamadığından, ihtiyacın büyük bir kısmı gerek tohum ve gerek se ham yağ olarak ithal edilmektedir (Gül ve ark.2016). 2018 yılında yağlı tohum, ham yağ ve küspe için dışarıya ödediğimiz döviz 3.5 milyar dolara ulaşmıştır.(USDA 2018)

Yağ bitkileri üretimimizi artırmanın yolları bu bitkilere ekim nöbetinde daha fazla yer ayırmak, birim alan verimlerini yükseltmek ve stres faktörlerinin neden olduğu kayıpları azaltmakla mümkündür. Genetik yapı verim artışında önemli bir faktör olması nedeniyle yüksek verime yönelik pek çok ıslah çalışması yapılmaktadır. Ancak unutmamak gerekir ki ıslah edilen çeşitleri uygun olmayan yetiştirme koşullarında yetiştirdiğimizde çok düşük verimler alınabilmektedir. Son yıllarda da ayçiçeği verim artışlarında bir durgunluk oluşmuştur.(USDA 2018) Bunun en önemli nedeni ıslahta kullanılan ebeveynlerde istenilen ilerlemelerin sağlanamamış olması ve genetik varyabilitedeki daralmanın her geçen gün artmasıdır. Bu konuda yeni gen kaynağı olarak yabancılar başvurulsa da (Önemli ve Gücer 2010) amaçlanan hedefe hızla ulaşılamamaktadır. Islahçıların ellerindeki materyallerde artan akrabalık istenilen heterosisin oluşmasını engellemektedir. Verim düşüşlerine bağlı olarak Dünya ayçiçeği üretiminde 2018 yılında 2017 yılına göre 600 bin tonluk bir azalma görülmüştür ve dekara verim ortalaması hala 182 kg/da civarında seyretmiştir. Ülkemizin ayçiçeği verimleri de uzun yıllardır 250 kg civarında olup arzu edilen artışlar gerçekleşmemektedir (USDA 2018).

Bu nedenle verim artışı için kültürel uygulamalar üzerinde yapılan çalışmalar da yeniden hızlanmıştır. Ekim zamanı (Vega and Hall, 2002; Lawal ve ark. 2011; Anjum ve ark., 2012), bitki sıklığı ve azot uygulamaları (Ali ve ark., 2012) ve ekim nöbeti desenleri (Yasin ve ark., 2013) ve ekim şekilleri ile organik gübre uygulamaları (Zarea ve ark. 2005), Oshundiya ve ark. 2016) üzerinde sık çalışılan kültürel işlemlerden bazılarıdır.

Bitki sıklığını artırarak yüksek verimlere ulaşmak son yıllarda üzerinde en çok durulan kültürel işlemlerdir. İbrahim (2012) ayçiçeği, Bebel ve Julde (2018) mısır ve Matsuo ve ark,

(2018) soya bitkisinde artan bitki sıklığı ile çeşide ve yıla bağlı olarak verim artışı sağlandığını belirlemişlerdir. Ancak bazı araştırmacılar tek tip sıra aralığının daraltılması ile bitkiler arası rekabetin arttığını, verimlerde istenilen artışın elde edilemediğini (Gözübenli ve ark. 2008), hatta verimlerin düştüğünü saptamışlardır (Baghdadi ve ark. 2014).

Dekarda bitki sıklığını artırarak verimi artırmada son yıllarda kullanılan yeni yöntemlerden biri çift sıra uygulamalarıdır. Çift sıra uygulamaları bitki sıklığındaki artışın oluşturacağı stresi azalttığı düşünülmektedir. Bu konuda başta soya (Bellaloui ve ark. 2015; Güllüoğlu ve ark, 2016), mısır (Gözübenli ve ark. 2008; Novacek, 2011; Bayram ve ark. 2017) ve yerfıstığı (Balkcom ve ark. 2010; Sarver ve ark. 2017) bitkilerinde yürütülen çift sıra aralığı uygulamaları ile çok başarılı sonuçlar alınmıştır. Ayçiçeği üzerinde Dünya’da çift sıra aralığı uygulamaları ile çok az sayıda çalışma bulunmaktadır (Ion ve ark, 2015). Ülkemizde ise bu konuda ayçiçeği üzerinde yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada; yağlık hibrit ayçiçeği çeşitleri üzerinde farklı çift sıra uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. İklim koşullarının etkisini görmek amacıyla denemeler 2017 ve 2018 yıllarını kapsayacak şekilde iki yıl olarak yürütülmüştür. Denemelerde bölgede daha önce yapılmış araştırmada en uygun olarak belirlenen 70 cm lik sıra arası ve 22 cm lik sıra üzeri kontrol uygulaması olarak yer almıştır. Araştırmamızda kontrole göre birim alandaki bitki sayısında %27, 28 ‘e kadar artış yapılmıştır. Çift sıra uygulamalarıyla sağlanan bu artışın tane verimi üzerine etkisinin olup olmadığı ve diğer verim unsurlarının bu uygulamadan etkilenip etkilenmediğini belirlemek çalışmanın ana konusunu teşkil etmektedir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Ayçiçeğinde Bitki Sıklığı İle İlgili Çalışmalar

Tarımsal üretimde verimi arttırmak amacıyla dünyanın çeşitli ülkelerinde araştırmalar yapılmaktadır. Ayçiçeği üzerinde, bitki sıklığı ile ilgili yürütülmüş çalışmalar aşağıda verilmektedir.

Ekin ve Arslan (2005), Van ekolojik koşullarında farklı ayçiçeği çeşitleri için en uygun ekim zamanı ve bitki sıklığını belirlemek amacıyla 2002 ve 2003 üretim yıllarında sulu koşullarda yürüttükleri araştırmada; farklı ekim zamanı (5 Mayıs, 15 Mayıs ve 25 Mayıs) ve bitki sıklıklarının (3000, 5000, 7000 ve 9000 bitki/da) üç farklı ayçiçeği çeşidinin (TR3080, TR4098 ve TARSAN1018) verim özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Van'da sulu koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinde en uygun ekim zamanının 5 Mayıs ve en uygun bitki sıklığının ise 9000 bitki/da olduğu tespit etmişlerdir.

Sağlam ve Önemli (2005), ayçiçeği ekili alanlarda sıra üzeri mesafenin kuşların oluşturduğu zarar oranını etkisini belirlemek amacıyla, Tekirdağ ili Merkez ilçeye bağlı Barbaros beldesinde çiftçi koşullarında bir araştırma yürütmüşlerdir. Üç ayçiçeği çeşidi (Süper 25, Pioneer 6482, Sunbred 281), iki farklı ekim zamanı (16.04.1997 ve 14.05.1997) ve 4 farklı sıra üzeri mesafe (20, 30, 40, ve 50 cm) kullanılarak yapılan araştırmada, erken ekimde geç ekime göre ortalama % 31.72 oranında verim artışı sağlandığı belirlenmiştir. Kuş zarar oranı erken ekimde % 18.27, geç ekimde % 2.49 olmuştur. Sıra üzeri mesafe daraltıldığında tabla eğiminin azaldığı ve buna paralel olarak kuş zararının arttığı gözlenmiştir.

Akkaya (2006), Bursa yöresinin kuru koşullarında çerezlik ayçiçeği için en uygun ekim zamanı ve bitki sıklığını belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmada üç ekim zamanı (Mart, Nisan ve Mayıs), üç çerezlik ayçiçeği çeşidi (Alaca, Kıbrıs ve İsrail) ve dört bitki sıklığını (65×15, 65×30, 65×45, 65×60 cm) denemiştir. Araştırmacı, Bursa bölgesinde çerezlik ayçiçeğinde, en uygun ekim zamanının Mart ayı ve en uygun bitki sıklığının ise 25640 bitki/ha (65×60 cm) olduğunu saptamıştır.

Al-Thabet (2006), 2003 ve 2004 yıllarında Suudi Arabistan'da Al-Hassa'da yaptığı çalışmada 4 farklı azot dozu (0, 5, 10, 15 ve 20 kg N da-1), dört bitki aralığı (20, 25, 30 ve 35cm), 60 cm sıra arası mesafenin verim unsurlarına etkisini incelemiştir. Araştırmacı, yüksek ve düşük bitki sıklığının verim ve yağ verimi üzerinde olumsuz etkisi olduğunu, azot dozunun artması ile verimin arttığını fakat yağ veriminin düştüğünü saptamıştır. Araştırmada, en yüksek

tane ve yağ verimi 25 cm sıra üzeri mesafede dekara 15 kg N dozunda alındığı belirlenmiştir. En yüksek tane verimi dekarda 7500 bitki sıklığından elde edilmiştir.

Süzer (2010) 1999-2001 yılları arasında Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürüttüğü araştırmada, bitki sıklığı ve azot dozlarının bodur ve normal tip ayçiçeğinin verim unsurlarına etkisini araştırmıştır. Materyal olarak üç hibrit ayçiçeği çeşidini kullandığı araştırmada; 3 farklı azot dozu (0, 60 ve 120 kg/ha N) ve 3 farklı sıra üzeri ekim sıklığının (10, 15 ve 20 cm) verim unsurlarına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda farklı azot dozları ve ekim sıklıklarının verim ve verim öğeleri üzerinde önemli bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

Ali ve ark (2011), 2010 yılında Sagodha Üniversitesi araştırma alanında yaptıkları araştırmada; 2 hibrit ayçiçeği çeşidi (Hysun-38 ve FH-331) üzerinde farklı sıra üzeri bitki sıklığının (17.5, 20, 22,5 ve 25 cm) etkilerini inceledikleri araştırmada en yüksek tane verimi 22.5 cm sıra üzeri uygulamasından elde edilmiştir.

Tursun ve Kılılı (2011) 2008-2009 yıllarında Kahramanmaraş kuru koşullarında farklı ekim düzenlemelerinin ve azot uygulamalarının yağlık ayçiçeğinde verim, verim unsurları ve bazı fizyolojik özelliklere etkisini incelemek amacıyla bir araştırma yürütmüşlerdir. Ekim düzenlemeleri olarak geleneksel ekim (70×25 cm) uygulaması ile bir sıra bir boşluk, iki sıra bir boşluk ve dar sıra ekimi (50×25 cm) kullanmışlardır. Çalışmada en yüksek tohum ve yağ veriminin dar sıra ekiminden alındığı belirtilmiştir.

Day ve Kolsarıcı (2011) Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetiştirilen iki farklı çerezlik ayçiçeği genotipine Ankara koşullarında uygulanan farklı sıra üzeri aralık ve farklı dozlardaki azotun verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2007 ve 2008 yıllarında yürüttükleri araştırmada üç farklı sıra üzeri bitki sıklığını (20 cm, 30 cm ve 40 cm) ve dört farklı azot dozunu (0, 4, 8 ve 12 kg da⁻¹) değerlendirmişlerdir. Araştırma sonuçlarında, bitki sıklığı ve azot dozlarının bitki boyu, hasat indeksi ve dekara tane verimi üzerinde önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır.

Poyraz ve Önemli (2012)'nin yürüttükleri çalışmada, Trakya Bölgesinde yaygın olarak ekimi yapılan farklı olgunlaşma grubundaki üç hibrit ayçiçeği çeşidi üzerinde, iki farklı lokasyonda uygulanan beş farklı sıra üzeri ekim mesafesinin verim, bazı morfolojik ve fizyolojik karakterler ile yağ oranına etkileri araştırılmıştır. Ekimde sıra arası mesafe tüm

uygulamalarda 70 cm olarak tutulmuştur. Araştırmacıların uyguladıkları 5 farklı sıra üzeri mesafeyi 22 cm (6494 bitki/da), 26 cm (5495 bitki/da), 30 cm (4762 bitki/da), 34 cm (4202 bitki/da) ve 38 cm (3760 bitki/da) olarak uygulamışlardır. Araştırmada en yüksek tane verimine 22 cm sıra üzeri mesafe ile ulaşılmıştır. Bu bitki sıklığını 26 cm'lik sıra üzeri uygulamasından alınan tane verimi izlemiştir.

Ali ve ark.(2012), 2010-2011 yıllarında Pakistan'da yürüttükleri çalışmada 2 hibrit (Hysun-33 ve S-278) ayçiçeği çeşidi üzerinde sabit 60 cm sıra aralığında 2 farklı sıra üzeri mesafe (20 cm ve 30 cm) ve 3 farklı azot dozunun (10, 12.5 ve 15 kg/da N) verim ve verim unsurlarına etkilerini incelemişlerdir. En yüksek tane verimini 20 cm sıra üzeri mesafe ve 12.5 kg N/da uygulamasından elde etmişlerdir.

Ibrahim (2012), 2010-2011 farklı bitki sıklıklarının ayçiçeği hibritlerinin verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada; 5 hibrit ayçiçeği (Malabar, Romson 32, Horizon Record ve Galla) çeşidi ve 4 farklı bitki sıklığı (4500, 6000, 7500 ve 9000 bitki/da) incelemiştir. En yüksek verim dekarda 7500 bitki sıklığında 360 kg/da olarak elde edilmiştir.

Baghdadi ve ark. (2014), İran' da ekim zamanı ve bitki sıklığının verim ve verim öğeleri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları araştırmada; iki farklı ekim zamanı (25 Nisan ve 15 Mayıs), dört farklı bitki sıklığı (75x20 cm, 65x23 cm, 50 x30 cm, 35 x43 cm) kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre erken ekimin geç ekime göre daha yüksek verime sahip olduğunu ve en yüksek verimin 75cmx20 cm bitki sıklığından alındığını belirlemişlerdir.

Pekcan ve Esendal (2014), 2010-11 yıllarında Edirne Meriç Havzasında yer alan Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında yürüttükleri araştırmada farklı azot dozu, sulama zamanı ve bitki sıklığının ayçiçeği verim ve verim unsurlarına etkilerini incelemişlerdir. Sulama konularını; kontrol (sulama yapılmayan), çiçeklenme başlangıcındaki tek sulama ve çiçeklenme başlangıcında ile çiçeklenme tamamlandığında uygulanan iki sulama şeklinde oluşturmuşlardır. Çalışmada; azotlu gübre uygulaması olarak dekara 0-5-10-15-20 kg saf N olacak şekilde Kalsiyum Amonyum Nitrat kullanılmış sıra aralığı 70 cm'de sabit tutulmuş sıra üzeri bitkiler arasındaki uzaklık 30, 40, 50 ve 60 cm olacak şekilde belirlenmiştir. Araştırma sonucunda çerezlik ayçiçeği yetiştiriciliğinde üreticilerin, kuruyemiş firmalarının ve tüketicilerin istekleri dikkate alındığında, çerezlik ayçiçeğinde 40 cm lik sıra üzeri mesafe

uygulamasının, iki sulamanın yapıldığı uygulamanın ve dekara 12 ile 14 kg arasında azot uygulamanın en uygun olduğu belirlenmiştir.

Ravichandran ve Srinivasan (2017), Hindistan'da 2015 ve 2016 yıllarında yürüttükleri çalışmada hibrit ayçiçeği çeşitleri üzerinde farklı bitki sıklıklarının verim ve verim unsurları üzerine etkilerini inceledikleri araştırmada 60 cm ve 45 cm lik sabit sıra arası uygulamalarında 30 cm ve 45 cm lik sıra üzeri uygulamalarını, 30 cm lik sıra arası uygulamasında 30 cm lik sıra üzeri uygulamasını denemişlerdir. En yüksek tane verimini en yüksek bitki sıklığının olduğu 30x30 cm lik uygulamadan elde etmişlerdir.

Li ve ark, (2019), 2016 ve 2017 yıllarında Çin'de yürüttükleri çalışmada damla sulama uyguladıkları alanda 50 cm sıra arası mesafede 5 farklı sıra üzeri mesafenin (30, 35, 40, 45 ve 50 cm) verim ve verim unsurlarına etkilerini araştırmışlardır. Bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak bin tane ağırlığında azalma buna karşılık tane veriminde artış belirlemişlerdir. Damla sulama koşullarında en uygun ekim sıklığı olarak 50 cm sıra arası ve 35 cm sıra üzeri uygulamasını önermişlerdir.

2.2. Çift Sıra Uygulamaları İle İlgili Çalışmalar

Çift sıra uygulamaları ile ayçiçeği bitkisinde yürütülen araştırmalar yok denecek kadar azdır. Ancak bu konuda çoğunluğu mısır, soya ve yerbıstığı üzerinde yapılmış ve başarılı sonuçlar alınmış pek çok çalışma bulunmaktadır. Çift sıra uygulamaları ile ilgili yapılmış çalışmalar aşağıda yer almaktadır.

Gözübenli ve ark. (2004), 2000 ve 2001 üretim sezonlarında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında hibrit mısırdaki yürüttükleri çalışmada; tek sıra ekimlerinde sıra arası 80 cm, çift sıra uygulamalarında 60 ve 20 cm sıra aralıklarını kullanarak 6000, 7500, 9000, 10500, 12000 ve 13500 bitki/da olarak 6 farklı bitki sıklığının tane verimi üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada en yüksek tane verimini 9000 bitki/da bitki sıklığından elde etmişlerdir.

Zarea ve ark. (2005), Tahran'da ayçiçeği bitkisinde farklı ekim desenleri ve bitki sıklıklarının verim üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla dört farklı ekim deseninde (geniş sıra, klasik sıra, çift sıra dikdörtgen ve çift sıra zigzag) üç farklı bitki sıklığının (6, 8 ve 10

bitki/m²) verim unsurları üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, en yüksek tane verimlerinin çift sıra zigzag 8 bitki/m² ve klasik sıra 8 bitki/m² bitki sıklıklarından alındığını belirtmişlerdir.

Taşçılar ve Turgut (2008), Çukurova Bölgesinde ana ürün koşullarında, çift sıra ekim yönteminin ve farklı ekim sıklıklarının, bölgede yaygın olarak ekimi yapılan bazı mısır çeşitlerinde yeşil ot verimi ve tane verimine ait bazı verim öğeleri üzerindeki etkilerini belirlemişlerdir. Bu çalışmada, P31G98, SELE ve DKC 6022 isimli melez mısır çeşitleri ile 70 cm tek tip sıra aralığı ile 25 ve 45 cm lik çift sıra aralığı uygulamalarında 6 farklı bitki sıklığını (5000, 6665, 8335, 9995, 11600 ve 13325 bitki/da) denemişlerdir. Mısırdaki Adana koşullarındaki en uygun ekim sıklığının, tane üretiminde 8335 bitki/da, yeşil ot üretiminde ise 8335-9995 bitki/da arasında olduğu saptamışlardır.

Kurt ve Arıoğlu (2008), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Alanında 2005 yılında yürüttükleri çalışmada, farklı ekim yöntemlerinin yerfıstığının verim ve önemli tarımsal özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar; 70 cm, 75 cm ve 80 cm lik tek tip sıra aralıklı ekim ile 70x25 cm sıra aralıklı, 75x25 cm sıra aralıklı ve 80x25 cm sıra aralıklı çift sıra ekimlerde üç farklı sıra üzerinin (10, 15, 20 cm) yerfıstığının verim ve verim unsurlarına etkilerini inceledikleri çalışmada, Halisbey isimli Virginia tipi yerfıstığı çeşidinde dekara en yüksek meyve verimini 865 kg ile 70x25 cm çift sıra aralığında 15 cm sıra üzeri uygulaması ile elde etmişlerdir.

Gözübenli ve ark. (2008), Hatay koşullarında 2003 ve 2004 yıllarında mısır bitkisinde kontrol olarak 75 cm tek tip sıra aralığının olduğu çalışmada 50 cm lik tek tip sıra aralığı ile 55x20 cm lik çift sıra uygulamasının verim unsurlarına etkilerini inceledikleri çalışmada çift sıra ekimleri geleneksel ve dar sıra ekimlerine göre avantaj gösterdiğini belirlemişlerdir.

Balkcom ve ark.(2010), 2004 ve 2006 yılları arasındaki üç yetiştirme sezonunda, yer fıstığı çeşitleri için tek sıra ve çift sıra aralıklı ekimlerinin verim unsurları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; çift sıra aralıklı ekimin tek sıra aralıklı ekimden % 5 daha fazla meyve verimi sağlandığını belirlemişlerdir.

Novacek (2011), Nebraska' da 2009 ve 2010 yıllarında mısır hibrit çeşitlerinde tek ve çift sıra ekimlerin verim unsurlarına etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada, tek tip sıra aralığı olarak 76 cm, çift sıra ekim aralığı olarak 56x20 cm lik uygulamalar denenmiştir. Çalışmada 6-

11 bin/da arasında değişen 6 farklı bitki sıklığı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bitki sıklığı uygulamalarının etkilerinin yıl ile çeşide göre farklılık gösterdiği ve bitki sıklığına bağlı olarak tane verimindeki değişikliğin istatistiki açıdan düşük önemde olduğu belirlenmiştir.

Kadiroğlu ve Baydar (2012), Farklı büyüme formlarına sahip yerfıstığı çeşitleri için, en yüksek verim ve kaliteli ürünün alınabileceği ekim yöntemini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada; farklı sıra üzeri mesafelere göre (10, 15, 20 cm) klasik ekim yöntemi olan tek tip sıra aralığı (70 cm) ile çift sıra ekim aralığı (70x25 cm) nın verim unsurlarına etkilerini araştırmışlardır. 2009 ve 2010 yıllarında Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde kurulan denemelerde; farklı gelişme formundaki yerfıstığı çeşitleri olarak; Georgia Green (yatık), NC-7 (yarı yatık), Halisbey (yarı dik) ve Florispan (dik) çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmacılar, sıra arası ve sıra üzeri ekim sıklığı azaldıkça bitki başına verim, bitkideki meyve sayısı ve kaliteli meyve oranında artışların olduğunu bildirmişlerdir.

Bakal ve Arnoğlu (2013), Adana' da Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Alanında 2012 yılında ikinci ürün yetiştirme sezonunda yürütülen çalışmada, farklı ekim yöntemlerinin ve ekim sıklıklarının susamda verim ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, tek sıralı klasik ekim (70 cm) ve çift sıralı ekim yönteminde (75x25cm) sıra üzeri 5, 10, 15, 20 ve 25 cm olacak şekilde ekim yapılmıştır. Ekimde; Muganlı-57 susam çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada, dekara en yüksek tohum verimi 112.97 kg ile 15 cm sıra üzeri mesafesinde ve çift sıra aralığı yöntemiyle yapılan ekimden elde edilmiştir.

Bellaloui ve ark. (2015), Mississippi deltasında, 2008-2010 üretim sezonlarında soya çeşitlerinde sulanan ve sulanmayan koşullarda tek sıra ve çift sıra ekim desenlerinin verim ve kalite unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; iki farklı sıra aralığında (tek sıra: 102cm, çift sıra:102x25cm), dört farklı bitki sıklığının (20, 30,40 ve 50 bitki/m²) iki farklı soya çeşidinin (94M80 ve GP533) verim özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarında; 20 ve 30 cm lik sıra üzeri uygulamaları her iki tip sıra aralığında protein ve şeker içeriğini artırdığı belirtilmiştir.

Ion ve ark. (2015), ayçiçeği üzerinde Güney Romanya' da, 2013 ve 2014 yıllarında ve 2 farklı lokasyonda yürüttükleri çalışmada, farklı toprak ve iklim verileri ile birlikte bitki sıklığının verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada iki tek tip sıra aralığı (75 ve 50 cm) ve bir çift sıra ekim aralığı (75x45 cm) olmak üzere üç farklı

uygulamada, 3 farklı bitki sıklığının (50000, 60000, ve 70000 bitki /ha) ayçiçeği verim unsurlarına etkileri belirlenmiştir. Dört farklı ayçiçeği hibrit çeşidinin (Pro 111, Pro 953, LG56.62 ve P64LE19) materyal olarak kullanıldığı araştırmada uygun iklim ve toprak koşullarında en yüksek verimin tek tip 75 cm lik sıra arası uygulamasından, uygun olmayan iklim ve toprak koşullarında ise tek tip 50 cm lik sıra arası uygulamasından alındığını belirtmişlerdir. Araştırmada uygun koşullarda bitki sıklığı arttıkça verim artarken, uygun olmayan koşullarda artan bitki sıklığı verimi düşürmüştür.

Güllüoğlu ve ark. (2016), 2013 ve 2014 yıllarında Çukurova koşullarında soya bitkisinde çift sıra uygulamalarının verim ve verim ögeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; 70 cm lik geleneksel tek tip sıra aralığını içeren kontrol uygulaması ile birlikte uygulanan üç farklı çift sıra aralığı (70x25 cm, 75x25 cm, 80x25 cm) üzerinde dört farklı bitki sıklığını (3,4,5 ve 6 cm) denemişlerdir. Araştırmacılar; en yüksek tane verimini 490,6 kg/da ile 80x25 çift sıra aralığı uygulamasında 3 cm lik bitki sıklığından elde etmişlerdir.

Bayram ve ark.(2017), Bursa koşullarında, 2009-2010 yıllarında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde ikinci ürün olarak yürüttükleri mısır denemelerinde 3 farklı sıra aralığı (50 cm lik tek tip, 70 cm lik tek tip ve 25x45 cm çift sıra) ve 4 farklı bitki sıklığının (5500, 7500, 9500 ve 11500 bitki/da) verim unsurlarına etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada bitki materyali olarak Bora mısır çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada, ikinci ürün mısır üretiminde 25x45 cm çift sıra ekim uygulamasındaki 11500 bitki/da ekim sıklığının daha iyi sonuç verdiği saptanmıştır.

Kurt ve ark. (2017), 2013 ve 2014 yıllarında Adana bölgesinde, Virginia tipi Halisbey yerfıstığı çeşidinde, kontrol olarak kullanılan 70 cm lik tek tip sıra uygulaması ile birlikte uygulanan 3 farklı çift sıra aralığı (70x25 cm, 75x25 cm, 80x25 cm) kullanılarak 10, 15 ve 20 cm sıra üzeri mesafelerin verim unsurlarına etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarında, en yüksek kabuklu meyve veriminin 783,36 kg/da ile 70x25 cm çift sıra uygulamasındaki 10 cm sıra üzeri mesafeden alındığı belirtilmiştir.

Sarver ve ark. (2017) yerfıstığı üzerinde yürüttükleri çalışmalarında farklı çift sıra aralığı ile birlikte farklı bitki sıklığı uygulamalarının verim unsurlarına etkilerini

araştırmışlardır. 12,3 bitki/m² uygulamasında; 7,4 bitki/m² uygulamasına göre % 6,6, 9,8 bitki/m² uygulamasına göre % 5,8 verim artışı belirlemişlerdir.

Kırılmaz ve Marakoğlu (2018), Konya’da Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Sarıcalar Araştırma ve Üretim Çiftliğinde yürüttükleri çalışmada; geleneksel tek tip sıra aralığı (70 cm), tek tip sıra aralığı (50 cm) ve çapraz, çift sıra aralığı (50x25cm) ile çift sıra aralığı (50x25cm) ve çapraz olmak üzere 4 farklı ekim yöntemini uygulamaya almışlardır. Araştırmacılar sıra üzeri mesafeyi 16 cm olarak tüm uygulamalarda sabit tutmuşlardır. Denemelerde DKC5783 mısır çeşidi kullanılmış olup en yüksek tane verimi 2233 kg/da ile 50 cm lik tek tip sıra aralığının çapraz olarak uygulandığı ekimden elde edilmiş, 70 cm geleneksel tek tip sıra aralığındaki ekimlerin en düşük verimler oluşturduğu belirtilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1.Araştırma Yeri ve Özellikleri

3.1.1.Araştırma Yeri

Araştırma denemeleri Kırklareli ilinin Pınarhisar ilçesi Cevizköy köyündeki çiftçi arazisinde 2017 ve 2018 ayçiçeği yetiştirme mevsimlerinde iki yıl olarak yürütülmüştür. Deneme alanının enlemi 41° 37'K, boylamı 27° 31' D ve denizden yüksekliği 195 metredir.

3.1.2.Toprak Özellikleri

Denemelerin yürütüldüğü alanın toprak analiz sonuçları Çizelge 2.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1.Deneme Alanının Toprak Analiz sonuçları

Parametre	Değerler	Sonuç
pH	7.22	Nötr
Tuz	% 0.39	Tuzluluk Yok
Organik Madde	% 0.74	Humusça Çok Fakir
Bünye	51.70	Killi Tınlı
Kireç	% 3.19	Az Kireçli
Toplam Azot(N)	% 0.04	Çok düşük
Fosfor(P)	33.80 ppm	Yeterli
Potasyum(K)	161.00 ppm	Yeterli

Kaynak:Babaeski Ticaret Borsası Laboratuvarı

Toprak analiz sonuçları incelendiğinde deneme alanının nötr karakterde, killi tınlı yapıda, organik madde bakımından zayıf olduğu görülmektedir. Toplam azot miktarının çok düşük, fosfor ve potasyum bakımından yeterli olduğu görülmektedir.

3.1.3.İklim Özellikleri

Deneme alanın yer aldığı bölgeye ait 2017, 2018 ve uzun yıllar iklim verileri Çizelge 2.2’de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Deneme alanının kurulduğu lokasyonun iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Ortalama Nem (%)		
	2017	2018	1959-2018	2017	2018	1959-2018	2017	2018	1959-2018
Nisan	11,9	16,0	12,2	75,8	2,4	44,8	70,2	68,9	71,2
Mayıs	17,5	19,5	17,4	43,8	34,0	49,4	72,3	78,8	68,2

Haziran	22,8	22,5	21,6	27,8	88,1	49,0	69,8	60,7	64,1
Temmuz	24,3	24,5	24,0	70,7	86,0	26,6	63,1	73,2	61,1
Ağustos	24,8	25,8	23,5	9,5	1,9	20,8	58,3	64,9	61,5
Eylül	21,4	21,3	19,3	26,3	19,0	33,7	61,3	65,7	66,1
Ort./Top.	19,5	20,7	18,8	273,8	231,4	224,3	67,9	70,1	65,4

Kaynak:Kırklareli Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü

Veriler incelendiğinde ortalama sıcaklık değerlerinin 2017 ve 2018 sıcaklık değerleri arasında önemli bir farkın olmadığı görülmektedir. Sadece 2018 yılı Ağustos ayı sıcaklık ortalaması 2017 yılına göre 1 °C ve uzun yıllar ortalamasına göre yaklaşık 2 °C yüksek bulunmuştur. Yağış verilerini incelediğimizde ise vejetasyon süresindeki aylarda 2017 yılında toplam 273,8 mm yağış olurken, 2018 yılında 231,4 mm yağış düşmüştür. Uzun yıllarda ise bu sürede 224,3 mm yağış olmuştur. 2018 yılı Haziran ve Temmuz ayları değerlerinin 2017 yılından ve uzun yıllardan yüksek olduğu görülmektedir. İlk bitki gelişiminin olduğu Haziran ayında ikinci yıl ilk deneme yılında düşen yağışın üç katından fazla yağış olmuştur. Ağustos ayında ise ilk yıl 9,5 mm yağış düşerken ikinci yıl sadece 1,9 mm yağış olmuştur. Nem değerlerini incelediğimizde 2017 Nisan ve Haziran ayı değerlerinin 2018 yılından yüksek, diğer aylardaki değerlerin düşük olduğu görülmektedir.

3.2.Materyal

Araştırmada bölgede yağ üretimi amacıyla yaygın ekimi yapılan 3 ticari hibrit ayçiçeği çeşidi olan Pioneer P64LE119, Limagrain LG5542 CL ve May METEOR CL deneme materyali olarak kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılmış ayçiçeği çeşitlerinin özellikleri aşağıda verilmiştir.

P64LE119:Pioneer Tohumculuk A.Ş. tarafından tescil edilen bu çeşit; Granstar yabancı ot ilacına karşı toleranslı, yüksek verime sahip, yağ oranı yüksek, orobanş ve mildiyö'nün bilinen tüm ırklarına karşı toleranslı, kuraklığa dayanıklı ve toprak seçiciliği olmayan bir çeşit olduğu belirtilmektedir.

LG5542CL: Limagrain Tohumculuk A.Ş. tarafından tescil edilen bu çeşit; Clearfield teknolojisine sahip, çok yüksek verime ulaşabilen, orobanş ve mildiyönün bilinen tüm ırklarına toleranslı, orta erkenci, kurağa toleranslı, orta boylu ve sağlam yapılı, güneş yanığı ve kuş zararını önleyecek şekilde tam eğik tablalı ve yüksek yağ oranına sahip bir çeşit olduğu belirtilmektedir.

Meteor CL: May Tohumculuk A.Ş. tarafından tescil edilen çeşit; Clearfield teknolojisine sahip, orobanş ve mildiyönün bazı ırklarına karşı yüksek toleranslı, tabla yapısı eğik ve dış bükey, adaptasyon kabiliyeti ve stres koşullarına dayanıklılığı yüksek bir çeşit olduğu belirtilmektedir.

3.3. Metot

Araştırmada 6 farklı çift sıra aralığı uygulamasının standart ekim uygulaması ile birlikte ayçiçeği verim ve verim unsurlarına etkileri incelenmiştir. Çift sıra aralıkları; 80x30 cm, 80x40 cm, 80x50 cm, 90x30cm, 90x40 cm ve 100x30 cm olarak uygulanmış olup kontrol olarak ise geleneksel tek tip 70 cm lik sıra aralığı kullanılmıştır. Ekimde tüm uygulamalarda sıra üzeri mesafe 22 cm olarak tutulmuştur. Kontrol ve farklı çift sıra uygulamalarına ait birim alanlardaki bitki sayıları ile çift sıra uygulamalarında kontrole göre bitki sıklığındaki artışlar Çizelge 3.1 de verilmiştir. Kontrol olarak kullanılan 70 cm sıra arası ve 22 cm sıra üzeri kontrol uygulaması daha önce NKÜ Ziraat Fakültesi tarafından bölgede yapılan ve en yüksek verim alınan ekim aralığıdır (Poyraz ve Önemli, 2012).

Denemeler Tesadüf Parsellerinde Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parsellere çeşit alt parsellere uygulamalar dağıtılmıştır. Ekimler 5 m uzunluğundaki her bir alt parselde 6 sıralı olacak şekilde düzenlenmiştir. Kontrol uygulamasında alt parsel büyüklüğü 21 m² tutulmuştur. En küçük alt parsel boyutu ise 19,8 m² ile 80x30 cm çift sıra uygulamasında olmuştur.

Çizelge3.1. Kontrol ve farklı çift sıra uygulamalarına ait birim alanlardaki bitki sayıları

Uygulamalar	Kontrol ve Farklı Çift Sıra	Farklı Sıra Arası Uygulamalarının Parsellere uygulanması	Dekardaki Bitki Sayısı	Kontrole göre bitki sayısındaki % artış
-------------	-----------------------------	--	------------------------	---

	Uygulama Konuları			
UYG1	70 cm (Kontrol)	70cm+70cm+70cm+70cm+70cm	6494	-
UYG2	80x30 cm	30cm+80cm+30cm+80cm+30cm	8264	27.26
UYG3	80x40 cm	40cm+80cm+40cm+80cm+40cm	7576	16,66
UYG4	80x50 cm	50cm+80cm+50cm+80cm+50cm	6993	7,68
UYG5	90x30 cm	30cm+90cm+30cm+90cm+30cm	7576	16,66
UYG6	90x40 cm	40cm+90cm+40cm+90cm+40cm	6993	7,68
UYG7	100x30 cm	30cm+100cm+30cm+100cm+30cm	6993	7,68
Tüm uygulamalarda sıra üzerindeki bitki sıklığı 22 cm olarak tutulmuştur.				

3.3.1.Kültürel Uygulamalar

3.3.1.1. Ekim

Araştırmanın yürütüldüğü alanlarda sonbaharda pulluk ile birinci toprak işleme yapılmış, ilkbaharda da erken dönemde kültivatör ile tarla yabancı otlardan arındırılmıştır. Nisan ayının ikinci yarısında diskaro çekilerek kesekler dağıtılmış ve tarla ekime hazır hale getirilmiştir.(Şekil 3.1) Tohum ekimleri, hem 2017 hem de 2018 yıllarında 1 Mayıs tarihinde el ile 22 cm sıklıkta ve her bir ocağa iki tohum gelecek şekilde sıralara yapılmıştır.



Şekil 3.1.Deneme alanına ait görüntü



Şekil 3.2.Deneme alanına ait çıkış sonrası görüntü

3.3.1.2.Gübreleme

Ekimle birlikte deneme alanına dekara 4 kg saf azot ve 4 kg saf fosfor olacak şekilde 20.20.0 gübresi verilmiştir.

3.3.1.3.Bakım

Çıkış sonrası uygun zamanlarda tekleme ve yabancı otlara karşı herbisitler ile ilaçlama işlemleri yapılmıştır.(Şekil 3.2, Şekil 3.3)



Şekil 3.3.Deneme alanından ilaçlama zamanında görüntü

3.3.2.Gözlem ve Ölçümler

Denemede incelenen tüm karakterler ve açıklamaları aşağıda sunulmuştur.

3.3.2.1. Çiçeklenme Başlangıcı Gün Sayısı (gün)

Ekimden itibaren alt parsellerdeki tabla içindeki tane oluşturan gerçek çiçeklerin ilk görülmeye başladığı (R1) tarih gün sayısı olarak belirlenmiştir.

3.3.2.2. %50 Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)

Ekimden itibaren alt parsellerdeki bitkilerin %50'sinin gerçek çiçeklerinin görüldüğü (R1) devre gün sayısı olarak belirlenmiştir.

3.3.2.3. Çiçeklenme Sonu Gün Sayısı (gün)

Ekimden itibaren alt parsellerdeki bitkilerin tamamının gerçek çiçeklerinin dölllenmesini tamamladığı ve tabla kenarındaki sarı dil çiçeklerinin solduğu devre (R6) gün sayısı olarak belirtilmiştir.

3.3.2.4. Bitki Boyu (cm)

Hasat olgunluğuna gelen 10 bitkide, toprak seviyesinden tabla birleşme noktasına kadar olan dikey mesafe bitki boyu olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

3.3.2.5. Tabla Çapı (cm)

Hasat olgunluğuna gelen 10 bitkinin tablası, dıştan dışa ölçülerek ortalama çap değeri alınmıştır.

3.3.2.6. Sap Çapı (cm)

Hasat olgunluğuna gelen 10 bitkide, gövdenin kök boğazı mesafesinin üzerinde kalan 2. ve 3. boğum arasındaki sap çapı kumpas ile ölçülerek ortalama değer alınmıştır.

3.3.2.7. Bin Tane Ağırlığı(g)

Her alt parselden tesadüfi olarak alınan dört adet yüz tane tohumun ağırlıklarının ortalamalarının 10 ile çarpımı sonucu hesaplanmıştır.

3.3.2.8. Dekara Tane Verimi (kg)

Her alt parselin kenar iki sırası atılarak ortadaki dört sırasından hasat edilen bitkilerden alınan tane verimlerinin tartılarak bulunan ağırlığın dekara oranlanması ile hesaplanmıştır.

3.3.2.9. Yağ Oranı (%)

Ham yağ oranı analizleri Kırklareli Babaeski Ticaret Borsası Laboratuvarında NMR (Nükleer Magnetic Rezonans) cihazı kullanılarak yapılmıştır.

3.3.2.10. Yağ Verimi (kg)

Dekara tane verimi ve yağ analizi sonucu belirlenen ham yağ oranları kullanılarak hesaplanmıştır.

3.3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada incelenen her bir karakter için yıl, çeşit, uygulama ve interaksyonların etkilerini görmek amacıyla önce birleşik varyans analizi yapılmıştır. Varyans analiz sonuçları

dikkate alınarak farklı sıra aralıklarının etkisini daha iyi görebilmek amacıyla uygulamaların önemlilik grupları; yıl birleşik, yıllar bazında ayrı ve her bir çeşit için yıllar ayrı olacak şekilde oluşturulmuştur. Çeşit ve yıl için de önemlilik grupları belirlenmiştir.

Verilerin analizinde JMP 5.0.1 istatistiki analiz programından faydalanılmıştır.

4.ARAŞTIRMA VERİLERİ ve TARTIŞMA

Araştırmada çeşit, yıl, sıra arası uygulamaları ve interaksyonlarının bitki boyu, tabla çapı, sap çapı, ilk çiçeklenme tarihi, %50 çiçeklenme tarihi, çiçeklenme sonu tarihi, bin tane ağırlığı, yağ oranı, dekara yağ verimi, dekara tane verimi karakterleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yıl birleşik varyans analizi yapılmıştır. Varyans analiz sonuçları dikkate alınarak farklı sıra aralıklarının etkisini daha iyi görebilmek amacıyla uygulamaların önemlilik grupları; yıl birleşik, yıllar bazında ayrı ve her bir çeşit için yıllar ayrı olacak şekilde oluşturulmuştur. Çeşit ve yıl için de önemlilik grupları belirlenmiştir.

4.1. İlk Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)

Bu araştırmada farklı çift sıra aralıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin İlk çiçeklenme gün sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. İlk çiçeklenme gün sayısına (gün) ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Uygulama	6	22,06	3,67	2,60*
Çeşit	2	53,46	26,73	18,94**
Yıl	1	84,29	84,29	59,72**
UygulamaxÇeşit	12	108,62	9,05	6,41**
UygulamaxYıl	6	78,25	13,04	9,24**
ÇeşitxYıl	2	0,08	0,04	0,03ns
UygulamaxÇeşitxYıl	12	33,50	2,79	1,98*
Tekerrür	3	1,64	0,55	0,39ns

Faktör karakter için *: 0,05 düzeyinde, **:0,01 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Varyans analiz sonuçlarına göre ilk çiçeklenme gün sayısı üzerinde çeşit ve yıl faktörleri, uygulamaxçeşit ve uygulamaxyıl interaksyonlarının istatistiki açıdan %1, uygulama faktörü ve uygulamaxçeşitx yıl interaksyonunun %5 düzeyinde önemli etkisi belirlenmiştir.

Varyans analiz sonuçları dikkate alınarak ilk çiçeklenme gün sayısında; uygulamalara ait birleşik, yıllar bazında ayrı ve her bir çeşit için yıllar ayrı olacak şekilde oluşturulan önemlilik grupları ile çeşit ve yıla ait önemlilik grupları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. İlk çiçeklenme gün sayısı (gün) için oluşturulan önemlilik grupları

Uygulama	MeteorCL		P64LE119		LG5542CL		Uygulamalar Ort.		
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	Genel
UYG1	66,50bc	64,00a	70,00a	68,50ab	69,75a	69,50a	68,75a	67,33c	68,04ab
UYG2	65,25c	68,50a	67,00b	67,25b	68,00bc	68,75a	66,75c	68,16bc	67,45bc
UYG3	63,50d	67,25a	67,25b	69,25a	66,50cd	69,00a	65,75d	68,50ab	67,12c
UYG4	67,00ab	68,50a	67,00b	68,50ab	69,50ab	69,50a	67,83ab	68,83ab	68,33a
UYG5	68,25a	67,50a	66,50b	68,00ab	66,50cd	69,00a	67,08bc	68,16bc	67,62bc
UYG6	66,25bc	69,00a	66,00b	69,50a	66,25d	69,00a	66,16cd	69,16a	67,66abc
UYG7	66,75abc	68,75a	66,75b	69,00a	66,25d	68,25a	66,58cd	68,66ab	67,62bc
LSD	1,674	2,086	1,911	1,552	1,532	1,677	0,940	0,976	0,678
Çeşit		MeteorCL	P64LE119	LG5542CL	LSD				
	2017	66,21b	67,21a	67,53b	0,615				
	2018	67,64b	68,87a	69,00a	0,639				
	Genel	66,92b	67,89a	68,26a	0,444				
Yıl	2017	2018	LSD						
	66,98b	68,40a	0,362						

*:Yıl, çeşit ve uygulamalar için aynı harfi taşıyan konular arasında istatistiki açıdan önemli fark bulunmamaktadır.

UYG1: 70 cm tek tip sıra arası ve 22 cm sıra üzeri (kontrol uygulaması), UYG2 :80x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG3: 80x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG4: 80x50 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG5:90x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG6: 90x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG7: 100x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri

2018 yılındaki ilk çiçeklenme gün sayısı 2017 yılına göre istatistiki açıdan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur.

Çeşit faktörü incelendiğinde; ilk çiçeklenme gün sayısının MeteorCL çeşidine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Çeşitlerin yıllara göre ilk çiçeklenme gün sayılarına bakıldığında ise 2017 yılında P64LE119 çeşidi, 2018 yılında LG5542CL ve P64LE119 çeşitleri en yüksek ilk çiçeklenme gün sayısına sahip grupta yer almıştır.

Genel uygulama ortalamalarına göre; en yüksek ilk çiçeklenme gün sayıları 80x50 cm, kontrol ve 90x40 cm uygulamalarında belirlenmiştir. 2017 yılında kontrol ve 80x50 cm uygulamaları en yüksek ilk çiçeklenme süresine sahip önemlilik grubunda yer almıştır. 2018 yılında ise en yüksek ilk çiçeklenme gün sayıları 90x40cm, 80x50 cm ve 100x30 cm uygulamalarında belirlenmiştir. Uygulamaların çeşitler için yıllar ayrı olarak etkilerini irdelediğimizde MeteorCL çeşidinde 2017 yılında 90x30 cm, 80x50 cm ve 100x30cm uygulamalarının en yüksek ilk çiçeklenme gün sayısına sahip olduğu görülmüştür. 2018 yılında istatistiki açıdan önemli bir fark oluşmayıp uygulamaların tamamı aynı önemlilik grubunda yer almıştır. P64LE119 çeşidinde 2017 yılında ilk çiçeklenme gün sayısı için iki önemlilik grubu oluşmuş olup kontrol uygulaması en geç çiçeklenen önemlilik grubunda yer almıştır. 2018 yılında 90x40 cm, 100x30 cm, 80x40 cm, kontrol, 80x50 cm ve 90x30 cm uygulamaları en yüksek ilk çiçeklenme gün sayısı grubunda yer almıştır. LG5542CL çeşidinde 2017 yılında

kontrol ve 80x50 cm uygulamaları en yüksek ilk çiçeklenme gün sayısına sahip olurken, 2018 yılında istatistiki açıdan önemli bir fark oluşmayıp tüm uygulamalar aynı önemlilik grubunda yer almıştır.

2018 yılında vejetatif dönemin sonuna doğru Haziran ayı içinde düşen yüksek yağış ilk yıla göre çiçeklenmeyi geciktirmiştir. Çeşitlerden P64LE119 ve LG5542CL çeşitlerinin MeteorCL çeşidine göre genetik yapıya bağlı olarak daha uzun süre ilk çiçeklenme gün sayısına sahip olduğu görülmüştür. İlk çiçeklenme gün sayısı çeşitlerin genetik yapısına bağlı olmakla beraber (Ekin ve Arslan 2005), karakter üzerinde çevresel faktörlerin de önemli etkiye sahip olduğu yapılmış diğer araştırma bulgularında da (Pekcan ve Esendal 2014) belirtilmektedir.

Farklı sıra arası uygulamalarına baktığımızda 80x40 cm uygulaması kontrol uygulamasına göre daha erken çiçeklenmeye başlamıştır. Diğer çift sıra uygulamaları ile genel ortalamalarda istatistiki açıdan önemli fark bulunamamıştır. Çiçeklenme büyük oranda genetik yapıya bağlıdır (Day ve Kolsarıcı 2011). Uygulamada yıl faktörünün de önemli olduğu görülmektedir. Vejetatif dönemde daha az yağış alan 2017 yılında 80x50 cm uygulaması kontrol uygulaması ile birlikte en yüksek ilk çiçeklenme gün sayısına sahip olmuştur. İkinci yılda ise ilk yıldan farklı şekilde kontrol uygulaması erken çiçeklenmiştir. Farklı sıra arası uygulamaların etkisi çeşide ve yıla göre değişiklik göstermektedir. Vejetatif dönemde yağışın daha az olduğu 2017 yılında 2018 yılına göre daha fazla önemlilik grubu oluşmuştur. Benzer sonuçlar çeşitlere ait yıllarda da görülmektedir. Her ne kadar yıl faktörü daha yüksek önemde olsa da uygulamaların etkilerinin çeşide göre de değiştiği görülmektedir. Yıl faktörünün ve bitki sıklığının çiçeklenmeye olan araştırma sonuçlarımıza benzer etkileri daha önceki araştırmalarda da (Tursun ve Kılılı 2011; Pekcan ve Esendal 2014) ortaya konmuştur.

4.2.%50 Çiçeklenme Süresi (gün)

Bu araştırmada farklı çift sıra aralıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin %50 çiçeklenme süresine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.3.% 50 çiçeklenme süresine (gün) ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
-----------------	----	----	----	----------

Uygulama	6	21,75	3,62	2,18*
Çeşit	2	45,46	22,73	13,69**
Yıl	1	74,67	74,67	44,97**
UygulamaxÇeşit	12	102,28	8,52	5,13**
UygulamaxYıl	6	89,25	14,87	8,96**
ÇeşitxYıl	2	0,58	0,29	0,17ns
UygulamaxÇeşitxYıl	12	31,00	2,58	1,55ns
Tekerrür	3	0,76	0,25	0,15ns

Faktör karakter için *: 0,05 düzeyinde, **:0,01 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Varyans analiz sonuçlarına göre % 50 çiçeklenme süresi üzerinde çeşit ve yıl faktörleri, uygulamaxçeşit ve uygulamaxyıl interaksyonlarının %1, uygulama faktörünün istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli etkisi olmuştur.

Varyans analiz sonuçları dikkate alınarak %50 çiçeklenme süresinde; uygulamalara ait yıl birleşik, yıllar bazında ayrı ve her bir çeşit için yıllar ayrı olacak oluşturulan önemlilik grupları ile çeşit ve yıla ait önemlilik grupları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.4.%50 Çiçeklenme süresi (gün) için oluşturulan önemlilik grupları

Uygulama	MeteorCL		P64LE119		LG5542CL		Uygulamalar Ort.		
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	Genel
UYG1	69,50ab	66,50a	72,25a	70,75ab	72,75a	71,75a	71,50a	69,66b	70,58a
UYG2	67,75bc	70,75a	69,25b	70,00b	70,50bc	71,25a	69,16bc	70,66ab	69,91abc
UYG3	65,75c	70,00a	69,75b	72,00a	68,50d	71,25a	68,00d	71,08a	69,54c
UYG4	69,00ab	70,75a	69,50b	70,75ab	71,50ab	71,50a	70,00b	71,00a	70,50ab
UYG5	70,50a	70,00a	68,50b	70,25b	68,75cd	71,00a	69,25bc	70,41ab	69,83bc
UYG6	68,75ab	70,75a	68,25b	71,50ab	68,75cd	70,75a	68,58cd	71,00a	69,79bc
UYG7	69,50ab	70,75a	68,25b	71,00ab	68,75cd	70,75a	68,83cd	70,83a	69,83bc
LSD	2,158	2,242	1,952	1,663	1,761	1,788	1,067	1,032	0,736
Çeşit		MeteorCL	P64LE119	LG5542CL	LSD				
	2017	68,67b	69,39a	69,92a	0,699				
	2018	69,91b	70,89a	71,17a	0,675				
	Genel	69,30b	70,14a	70,55a	0,482				
Yıl	2017	2018	LSD						
	69,33b	70,66a	0,384						

*:Yıl, çeşit ve uygulamalar için aynı harfi taşıyan konular arasında istatistiki açıdan önemli fark bulunmamaktadır.

UYG1: 70 cm tek tip sıra arası ve 22 cm sıra üzeri (kontrol uygulaması), UYG2 :80x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG3: 80x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG4: 80x50 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG5:90x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG6: 90x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG7: 100x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri

2018 yılında %50 çiçeklenme gün süresi 2017 yılına göre istatistiki açıdan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur.

Çeşit faktörü incelendiğinde; LG5542CL ve P64LE119 çeşitlerinin %50 çiçeklenme süresi MeteorCL çeşidine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. 2017 ve 2018 yıllarında benzer şekilde LG5542CL ve P64LE119 çeşitleri daha yüksek %50 çiçeklenme süresine sahip grupta yer almıştır.

Genel uygulama ortalamalarına göre; en yüksek %50 çiçeklenme süreleri kontrol, 80x50 cm ve 80x30 cm uygulamalarında belirlenmiştir. 2017 yılında kontrol uygulaması en yüksek %50 çiçeklenme süresine sahip bitki grubunda yer almıştır. 2018 yılında ise en yüksek %50 çiçeklenme süreleri 80x40 cm, 80x50 cm, 90x40 cm, 100x30 cm, 80x30 cm ve 90x30 cm uygulamalarında belirlenmiştir. Uygulamaların çeşitlere ait farklı yıllardaki etkilerini incelediğimizde MeteorCL çeşidinde 2017 yılında 90x30 cm, kontrol, 100x30 cm ve 80x50 cm uygulamaları en yüksek %50 çiçeklenme süresini oluşturmuş olduğu görülmektedir. Bu çeşitte 2018 yılında uygulamalar arasında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır. P64LE119 çeşidinde 2017 yılında kontrol uygulaması en yüksek %50 çiçeklenme süresine sahip olmuştur. Bu çeşitte 2018 yılında ise 80x40 cm, 90x40 cm, 100x30 cm, 80x50 cm ve kontrol uygulaması en yüksek %50 çiçeklenme süresine sahip bitki grubunda yer almıştır. LG5542CL çeşidinde 2017 yılında kontrol ve 80x50 cm uygulamaları en yüksek %50 çiçeklenme süresini oluşturmuştur. LG5542CL çeşidinde 2018 yılında uygulamalar arasında istatistiki açıdan önemli bir fark oluşmamıştır.

Uygulamalar arasında %50 çiçeklenme gün sayısı için bulunan bulgular ile çiçeklenme başlangıcı için bulunan bulgular birbirine benzemektedir. 2018 yılında çiçeklenme öncesi düşen yağışların ilk yıldan fazla olması çiçeklenme başlangıcında olduğu gibi %50 çiçeklenmeyi de geciktirmiştir. Vejetatif dönemde düşen yüksek yağışların veya sulamanın çiçeklenmeyi geciktirdiği Poyraz ve Önemli (2012) ile Pekcan ve Esendal (2014) tarafından yürütülen araştırma bulgularında da belirtilmektedir. Çeşitlerden LG5542CL ve P64LE119 çeşitlerindeki yüksek %50 çiçeklenme süresinin oluşumu büyük oranda genetik yapıya (Olowe 2005) bağlıdır. Çeşitlerin %50 çiçeklenme süresi üzerinde çevresel faktörlerin de önemli etkiye sahip olduğu araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Poyraz ve Önemli 2012).

Farklı sıra arası uygulamalara baktığımızda 90x30 cm, 90x40 cm, 100x30cm ve 80x40 cm uygulamalarının kontrole göre daha erken %50 çiçeklenmeye neden olduğu görülmektedir. Bu dört uygulama ile artan bitki sıklığında oluşan rekabetin strese bağlı olarak çiçeklenmeyi

erkene çektiği tahmin edilmektedir. Day ve Kolsarıcı (2011) ve Pekcan ve Esendal (2014) tarafından yapılan çalışmada elde edilen sonuçlarla da bulgularımıza benzer şekilde, artan bitki sıklığında rekabete bağlı olarak % 50 çiçeklenme süresinin kısaldığı belirtilmiştir. Uygulamada yıl faktörünün de önemli olduğu görülmektedir. Vejetatif dönemde daha az yağış alan 2017 yılında, tüm çift sıra uygulamaları kontrol uygulamasından daha önce %50 çiçeklenmeye ulaşmıştır. 2018 yılında ise 80x40 cm, 80x50 cm, 90x40 cm ve 100x30 cm uygulamalarının kontrol uygulamasından daha geç %50 çiçeklenmeye ulaştıkları belirlenmiştir. 2017 yılında %50 çiçeklenme gün süreleri için uygulamalar arasında daha çok sayıda grup oluşmasının nedeninin ilk yıla göre daha düşük yağış almasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Farklı sıra arası uygulamaların etkisi çeşitler için yıla göre de değişiklik göstermiştir. Çiçeklenme süresinin çeşide ve yıla bağlı olarak değiştiği daha önceki araştırma bulgularında da belirtilmektedir. (Ekin ve Arslan 2005)

4.3. Çiçeklenme Sonu Gün Sayısı (gün)

Bu çalışmada yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin çiçeklenme sonu gün sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.5.Çiçeklenme sonu gün sayısına (gün) ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Uygulama	6	89,03	14,83	9,38**
Çeşit	2	39,08	19,54	12,35**
Yıl	1	116,66	116,66	73,74**
UygulamaxÇeşit	12	109,00	9,08	5,74**
UygulamaxYıl	6	66,75	11,12	7,03**
ÇeşitxYıl	2	0,51	0,25	0,16ns
UygulamaxÇeşitxYıl	12	31,07	2,59	1,64ns
Tekerrür	3	2,90	0,97	0,61ns

Faktör karakter için *: 0,05 düzeyinde, **:0,01 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Varyans analiz sonuçlarına göre uygulama, çeşit ve yıl faktörleri ve bu faktörlere bağlı uygulamaxçeşit, uygulamax yıl etkilerinin çiçeklenme sonu gün sayısı üzerinde istatistiksel açıdan %1 düzeyinde önemli etkisi olmuştur.

Varyans analiz sonuçları dikkate alınarak çiçeklenme sonu gün sayısında; uygulamalara ait birleşik, yıllar bazında ayrı ve her bir çeşit için yıllar ayrı olacak şekilde oluşturulan önemlilik grupları ile çeşit ve yıla ait önemlilik grupları Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.6.Çiçeklenme sonu gün sayısı (gün) için oluşturulan önemlilik grupları

Uygulama	MeteorCL		P64LE119		LG5542CL		Uygulamalar Ort.		
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	Genel
UYG1	72,25ab	71,00b	75,50a	74,00ab	75,75a	75,50a	74,50a	73,50a	74,00a
UYG2	69,50cd	73,25a	72,25b	72,50c	73,00b	74,00ab	71,58bc	73,25a	72,41bc
UYG3	68,25d	72,50ab	71,75bc	74,25a	70,75c	73,50b	70,25d	73,41a	71,83c
UYG4	71,25abc	73,25a	71,75bc	73,25abc	73,75b	74,50ab	72,25b	73,66a	72,95b
UYG5	73,00a	72,75ab	70,00c	72,50c	70,75c	73,00b	71,25bcd	72,75a	72,00c
UYG6	70,50bc	73,25a	70,25bc	73,75abc	70,50c	73,00b	70,41d	73,33a	71,87c
UYG7	71,75ab	73,25a	70,50bc	72,75bc	71,00c	73,25b	71,08cd	73,08a	72,08c
LSD	2,059	2,018	2,130	1,480	1,626	1,753	1,072	0,970	0,736
Çeşit		MeteorCL	P64LE119	LG5542CL	LSD				
	2017	70,92b	71,71a	72,21a	0,699				
	2018	72,75b	73,28ab	73,82a	0,675				
	Genel	71,83c	72,50b	73,01a	0,482				
Yıl	2017	2018	LSD						
	71,61b	73,28a	0,395						

*:yıl, çeşit ve uygulamalar için aynı harfi taşıyan konular arasında istatistiki açıdan önemli fark bulunmamaktadır.

UYG1: 70 cm tek tip sıra arası ve 22 cm sıra üzeri (kontrol uygulaması), UYG2 :80x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG3: 80x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG4: 80x50 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG5:90x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG6: 90x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG7: 100x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri

2018 yılındaki çiçeklenme sonu gün sayısı 2017 yılına göre istatistiki açıdan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur.

Çeşit faktörü incelendiğinde; LG5542CL çeşidinin çiçeklenme sonu gün sayısının P64LE119 ve MeteorCL çeşitlerine göre daha uzun olduğu görülmektedir. Çeşitlerin yıllara göre çiçeklenme sonu gün sayılarına bakıldığında 2017 yılında LG5542CL çeşidi, 2018 yılında P64LE119 ve LG5542CL çeşitlerinin en yüksek çiçeklenme gün sayısına sahip grupta yer aldığı görülmüştür.

Genel uygulama ortalamalarına göre; en fazla çiçeklenme sonu gün sayıları kontrol uygulamasından belirlenmiştir. 2017 yılında da kontrol uygulaması en yüksek çiçeklenme gün sayısına sahip önemlilik grubunda yer alırken, 2018 yılında sıra arası uygulamaları arasında istatistiki açıdan önemli bir fark oluşmamıştır. Uygulamaların çeşitler üzerinde yıla bağlı etkilerini incelediğimizde; MeteorCL çeşidinde 2017 yılında 90x30 cm, kontrol, 100x30 cm ve 80x50 cm uygulamalarının en fazla çiçeklenme sonu gün sayısına sahip önemlilik grubunda yer aldığı görülmüştür. Bu çeşitte 2018 yılında 80x30 cm, 80x50 cm, 100x30 cm, 80x40 cm ve

90x30 cm uygulamaları en yüksek çiçeklenme sonu gün sayısını oluşturmuştur. P64LE119 çeşidinde 2017 yılında kontrol uygulaması en geç çiçeklenme sonu gün sayısına ulaşırken, bu çeşitte 2018 yılında 80x40 cm, kontrol, 80x50 cm ve 90x30 cm uygulamaları en yüksek çiçeklenme sonu gün sayısı önemlilik grubunda yer almıştır. LG5542CL çeşidinde 2017 yılında sadece kontrol uygulaması en yüksek çiçeklenme sonu gün sayısını oluşturmuştur. Bu çeşitte 2018 yılında ise kontrol, 90x30 cm ve 80x30 cm uygulamaları en yüksek çiçeklenme sonu gün sayısına sahip önemlilik grubunda yer almıştır.

Yıllar için çiçeklenme sonu gün sayısı ortalamalarına bakıldığında; 2018 yılındaki çiçeklenme sonu gün sayısının da çiçeklenme başlangıcı ve % 50 çiçeklenme gibi 2017 yılında daha yüksek olduğu başka bir ifade ile generatif dönem R6 ya daha geç ulaştığı belirlenmiştir. Çiçeklenme ile ilgili diğer karakterlerde olduğu gibi çiçeklenme sonu gün sayısı karakterinin de yıl ile birlikte çeşit, uygulama ve çeşitxuygulama interaksiyonundan istatistiki açıdan önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. Bitki sıklığındaki artışın çiçeklenmeyi erkene çektiği diğer araştırmacıların bulgularında da yer almaktadır (Day ve Kolsarıcı 2011; Pekcan ve Esendal 2014).

4.4.Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu üzerinde faktörlerin etkilerini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Bitki boyuna ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Uygulama	6	330,37	55,06	3,82**
Çeşit	2	1487,37	743,50	51,67**

Yıl	1	35612,59	35612,59	474,24ns
UygulamaxÇeşit	12	858,88	71,57	4,97**
UygulamaxYıl	6	792,82	132,14	9,18**
ÇeşitxYıl	2	1809,30	904,65	62,85**
UygulamaxÇeşitxYıl	12	760,29	63,36	4,40**
Tekerrür	3	75,61	25,20	1,75**

Faktör karakter için *: 0,05 düzeyinde, **:0,01 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Varyans analiz sonuçlarına göre uygulama, çeşit, yıl, uygulamaxçeşit, uygulamax yıl, çeşitx yıl ve uygulamaxçeşitx yıl interaksiyonlarının bitki boyu üzerinde istatistiki açıdan % 1 düzeyinde önemli etkisi olmuştur.

Varyans analiz sonuçları dikkate alınarak bitki boyunda; uygulamalara ait yıl birleşik, yıllar bazında ayrı ve her bir çeşit için yıllar ayrı olacak şekilde oluşturulan önemlilik grupları ile çeşit ve yıla ait önemlilik grupları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Bitki boyu (cm) için oluşturulan önemlilik grupları

Uygulama	MeteorCL		P64LE119		LG5542CL		Uygulamalar Ort.		
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	Genel
UYG1	142,75bc	166,00a	131,00cd	172,50a	140,75a	167,75cd	138,16bc	168,75a	153,45a
UYG2	142,25bc	163,50ab	122,75e	164,50bcd	136,00b	167,00cd	133,66e	165,00bc	149,33c
UYG3	140,00c	162,50ab	133,00bc	160,75d	136,00b	171,75b	136,33cd	165,00bc	150,66bc
UYG4	151,50a	155,75b	138,00a	167,25b	140,50a	165,00d	143,33a	162,66c	153,00a
UYG5	154,25b	169,25a	119,75f	165,75bcd	138,50ab	169,50bc	134,50de	168,16ab	151,33abc
UYG6	142,00bc	164,50ab	128,75d	161,75cd	138,00ab	178,25a	136,25cd	168,16ab	152,20ab
UYG7	140,75bc	164,25ab	135,50ab	166,50bc	140,75a	171,25b	139,00b	167,33ab	153,16a
LSD	4,828	9,315	2,965	5,170	2,904	3,499	2,347	3,670	2,167
Çeşit		MeteorCL	P64LE119	LG5542CL	LSD				
	2017	143,50a	129,82c	138,64b	1,536				
	2018	163,67b	165,57b	170,07a	2,406				
	Genel	153,58a	147,69b	154,35a	1,419				
Yıl	2017	2018	LSD						
	137,32b	166,44a	1,158						

*: Yıl, çeşit ve uygulamalar için aynı harfi taşıyan konular arasında istatistiki açıdan önemli fark bulunmamaktadır.

UYG1: 70 cm tek tip sıra arası ve 22 cm sıra üzeri (kontrol uygulaması), UYG2 :80x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG3: 80x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG4: 80x50 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG5:90x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG6: 90x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG7: 100x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri

Araştırmamızda bitki boyu değerleri en düşük 119,75 cm ile en yüksek 178,25 cm arasında değişmiştir.

2018 yılındaki bitki boyları ortalaması, 2017 yılına göre istatistiki açıdan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. İkinci yıl ilk yıla oranla bitki boyunda %21'lik bir artış belirlenmiştir.

Çeşit faktörünü incelendiğinde; LG5542CL ve MeteorCL çeşitlerinin bitki boyu ortalamalarının P64LE119 çeşidine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. 2017 yılında MeteorCL çeşidi, 2018 yılında LG5542CL çeşidi en uzun bitki boyuna sahip grupta yer almıştır.

Genel uygulama ortalamaları göre; en uzun bitki boyları 100x30 cm, kontrol, 80x50 cm, 90x40 cm ve 90x30 cm uygulamalarında ölçülmüştür. 80x30 cm ve 80x40 cm uygulamaları en kısa bitki boyu oluşturmuştur. 90x40 cm uygulaması en uzun boy ile en uzun boylu bitki grubunda da yer almıştır. Uygulamalar için bitki boyları; 2017 yılında 133,66-143,33 cm arasında değişmiş ve 80x50 cm uygulaması en uzun bitki boyuna sahip önemlilik grubunda yer almıştır. 2018 yılında ise uygulamalardaki bitki boyları 162,66-168,75 cm arasından değişmiş ve en uzun bitki boyları kontrol ile birlikte 90x30 cm, 90x40 cm ve 100x30 cm uygulamalarında belirlenmiştir. Uygulamaların yıl ve çeşit bazlı etkileri irdelediğinde, MeteorCL çeşidinde 2017 yılında 80x50 cm uygulamasının en yüksek bitki boyunu oluşturduğu görülmüştür. Bu çeşitte; 2018 yılında bitki boyu için iki önemlilik grubu oluşmuş olup kontrol ve 90x30 cm uygulamaları en yüksek bitki boyuna sahip önemlilik grubunda yer almıştır. P64LE119 çeşidinde 2017 yılında 80x50 cm ve 100x30 cm lik uygulamalar en uzun bitki boyunu oluşturmuştur. Bu çeşitte, 2018 yılında kontrol uygulaması en uzun bitki boyuna sahip olmuştur. LG5542CL çeşidinde ilk yıl kontrol, 100x30 cm, 80x50 cm, 90x40 cm ve 90x30 cm uygulamaları en yüksek önemlilik grubunda yer almıştır. 2018 yılında LG5542CL çeşidinde en uzun bitki boyu 90x40 cm uygulamasında ölçülmüştür.

Yıllar için bitki boyu ortalamalarına bakıldığında; 2018 yılındaki bitki boyunun 2017 yılındaki bitki boyuna göre belirgin bir artış gösterdiği görülmektedir. İkinci yılın Haziran ayında ilk yılın aynı ayına göre düşen yüksek yağışların bitki boyunun artmasına neden olduğu düşünülmektedir. Çeşitlerden LG5542CL ve MeteorCL çeşitlerindeki yüksek bitki boyunun oluşumu büyük oranda genetik yapıya bağlıdır. Çeşitlerin genetik yapısına bağlı olmakla beraber çevresel faktörler de bitki boyu üzerinde önemli etkiye sahip olmuştur. Poyraz ve Önemli (2012) bitki boyu üzerine genetik yapının etkisinin yüksek olduğunu belirtirken, Pekcan ve Esenal (2014) iklim koşullarının da bitki boyu üzerine yüksek etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Farklı sıra arası uygulamalarına baktığımızda; 80x30 cm ve 80x40 cm uygulamalarının kontrole göre daha kısa boylu bitkiler oluşturduğu görülmektedir. Bu iki uygulama; artan bitki sıklığındaki rekabeti diğer çift sıra uygulamalarına göre düşürmekte yetersiz kalmış olup kontrole göre artan bitki sıklığı bitki boyunun kısılmasına neden olmuştur. Uygulamada yıl faktörünün de önemli olduğu görülmektedir. Daha az yağış alan 2017 yılında 80x50 cm uygulamasının bitkiler arası rekabeti azaltarak kontrol uygulamasından daha uzun bitki boya sahip olduğu düşünülmektedir. Vejetatif dönemdeki yağışın daha fazla olduğu 2018 yılında ise kontrol uygulaması 80x30 cm, 80x40cm ve 80x50 cm uygulamalarına göre daha yüksek bitki boyuna sahip olmuştur. Farklı sıra arası uygulamalarının etkisinin her çeşit için yıllara göre de önemli değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar ayçiçeğinde bitki sıklığı üzerinde Tursun ve Kılı (2011), Day ve Kolsarıcı (2011) tarafından yapılan çalışmada elde edilen sonuçlarla farklılık göstermektedir. Bu araştırmalarda; çalışmamızdan farklı olarak artan bitki sıklığının rekabete bağlı olarak bitki boyunu arttırdığı belirtilmiştir. Ancak bu araştırmacılar bitki sıklığı uygulamalarında sıra üzerindeki sıklığı artırmışlardır.

4.5. Tabla Çapı (cm)

Tabla çapı üzerinde faktörlerin etkilerini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Tabla çapına ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Uygulama	6	24,67	4,11	22,04**
Çeşit	2	52,57	26,28	140,89**
Yıl	1	11,26	11,26	60,37**

UygulamaxÇeşit	12	19,06	1,58	8,51**
UygulamaxYıl	6	2,49	0,41	2,23*
ÇeşitxYıl	2	5,12	2,56	13,74**
UygulamaxÇeşitxYıl	12	11,67	0,97	5,21**
Tekerrür	3	0,92	0,31	1,64ns

Faktör karakter için *: 0,05 düzeyinde, **:0,01 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Varyans analiz sonuçlarına göre tabla çapı üzerinde uygulama, çeşit, yıl faktörleri ile bu faktörlere bağlı uygulamaxçeşit, çeşitx yıl ve uygulamaxçeşitx yıl interaksiyonlarının istatistiki açıdan %1, uygulamax yıl interaksiyonunun ise istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli etkisi olmuştur.

Varyans analiz sonuçları dikkate alınarak tabla çapında; uygulamalara ait yıl birleşik, yıllar bazında ayrı ve her bir çeşit için yıllar ayrı olacak şekilde oluşturulan önemlilik grupları ile çeşit ve yıla ait önemlilik grupları Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.10. Tabla çapı (cm) için oluşturulan önemlilik grupları

Uygulama	MeteorCL		P64LE119		LG5542CL		Uygulamalar Ort.		
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	Genel
UYG1	15,62ab	15,57cd	14,65ab	15,00a	15,07ab	13,85bc	15,11a	14,47abc	14,79a
UYG2	15,80a	15,55ab	13,37de	13,12cde	15,12a	13,95b	14,76bc	14,20bc	14,48b
UYG3	14,70cd	14,25d	13,22e	13,40bcd	13,80c	13,02d	13,90d	13,55d	13,73d
UYG4	14,40d	14,62cd	13,90cd	13,62bc	15,17a	14,20ab	14,49c	14,15c	14,32bc
UYG5	15,35abc	15,12bc	14,10bc	12,60e	14,47b	13,20cd	14,64bc	13,64d	14,14c
UYG6	15,42ab	15,95a	14,57ab	13,00de	15,32a	14,75a	15,10a	14,56ab	14,83a
UYG7	15,05bcd	15,90a	14,90a	13,75b	14,77ab	14,50ab	14,90ab	14,71a	14,81a
LSD	0,656	0,634	0,550	0,596	0,637	0,681	0,340	0,366	0,246
Çeşit		MeteorCL	P64LE119	LG5542CL	LSD				
	2017	15,19a	14,10c	14,82b	0,223				
	2018	15,13a	13,50c	13,92b	0,240				
	Genel	15,16a	13,80c	14,37b	0,161				
Yıl	2017	2018	LSD						
	14,70a	14,18b	0,131						

*:Yıl, çeşit ve uygulamalar için aynı harfi taşıyan konular arasında istatistiki açıdan önemli fark bulunmamaktadır.

UYG1: 70 cm tek tip sıra arası ve 22 cm sıra üzeri (kontrol uygulaması), UYG2 :80x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG3: 80x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG4: 80x50 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG5:90x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG6: 90x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG7: 100x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri

2017 yılında tabla çapı ortalaması 2018 yılına göre istatistiki açıdan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur.

Çeşit faktörü incelendiğinde; MeteorCL çeşidinin tabla çapı ortalamasının diğer çeşitlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Çeşitlerin yıllara göre tabla çaplarına bakıldığında da benzer şekilde 2017 ve 2018 yıllarında da MeteorCL çeşidi en büyük tabla çapına sahip grupta yer almıştır.

Genel uygulama ortalamalarına göre, en büyük tabla çapları 90x40 cm, 100x30 cm ve kontrol uygulamalarında belirlenmiştir. Benzer şekilde, 2017 yılında da kontrol, 90x40 cm ve 100x30 cm uygulamaları en yüksek tabla çapına sahip grupta yer almıştır. 2018 yılında ise en büyük tabla çapı ortalamaları 100x30 cm, kontrol ve 90x40 cm uygulamalarında ölçülmüştür. Uygulamaların çeşit üzerinde yıla bağlı etkilerini irdelediğimizde MeteorCL çeşidinde 2017 yılında kontrol, 80x30 cm, 90x30 cm ve 90x40 cm uygulamaları en yüksek tabla çapına sahip önemlilik grubunda yer alırken 2018 yılında en yüksek tabla çapını 90x40 cm, 100x30 cm ve 80x30 cm çift sıra uygulamaları oluşturmuştur. P64LE199 çeşidinde 2017 yılında en büyük tabla çapı ortalaması 100x30 cm ve kontrol uygulamalarından elde edilmiştir. Bu çeşidin 2018 yılında ise kontrol uygulaması en büyük tabla çapını oluşturmuştur. LG5542CL çeşidinde 2017 yılında 90x40 cm, 80x50 cm, 80x30 cm, 100x30 cm ve kontrol uygulamaları en büyük tabla çapını oluştururken, 2018 yılında kontrol uygulaması ve 90x40 cm uygulaması en büyük tabla çapına sahip grupta yer almıştır.

Yıllar için tabla çapı ortalamalarına bakıldığında 2018 yılındaki tabla çapının 2017 yılındaki tabla çapına oranla istatistiki açıdan önemli bir düşüş gösterdiği görülmektedir. 2018 yılı Haziran ayındaki yüksek yağışın bitki boyunu artırmasına karşılık kök sistemini geliştirememesine bağlı olarak artan yüksek sıcaklıkla birlikte tabla çapının küçük kalmasına neden olduğu düşünülmektedir. Bitki boyu ile tabla çapı arasında ters ilişki olduğu daha önceki araştırmalarda ortaya konmuştur (Namvar ve ark. 2012) Çeşitlerden, MeteorCL en büyük tabla çapına sahip çeşit olmuştur. MeteorCL çeşidini LG5542CL çeşidi izlemiştir. Çeşitlerin tabla çapı genetik yapı ve çevre faktörlerine göre farklılıklar göstermiştir.

Farklı sıra arası uygulamalarına baktığımızda; 80x30 cm, 80x40 cm, 80x50 cm ve 90x30 cm uygulamalarının kontrol uygulamasından daha küçük tabla çapına sahip olduğu görülmüştür. Kontrole göre artan bitki sıklığı, tabla çapının küçük kalmasına sebep olmuştur. Süzer (2010) da bitki sıklığı artışlarının tabla çapını olumsuz etkilediğini bulmuştur. Her iki yılda da kontrol uygulaması, tabla çapı için en yüksek değerli grupta yer almıştır. Tabla çapını belirleyecek generatif dönem başlangıcına denk gelen Temmuz ayında her iki yılda da yüksek yağışların ve uygun iklimin olması kontrol uygulamasının stresten etkilenmeden yüksek tabla

çapı oluşturmasını sağlamıştır. Farklı sıra arası uygulamalarının etkisi her çeşit için yıla göre de farklılık göstermektedir. Burada her çeşidin farklı büyüme devrelerine sahip olması ve bu dönemlerde oluşan yağış ve sıcaklığın etkili olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar ayçiçeğinde bitki sıklığı üzerinde Poyraz ve Önemli (2012) tarafından yapılan çalışmada elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermiştir. Bu araştırmada da artan bitki sıklığının çalışmamızda olduğu gibi tabla çapını düşürdüğü belirtilmiştir. Yine, Ekin ve Arslan (2005) tabla çapı üzerinde bitki sıklığının etkisinin çeşide ve yıllara göre değiştiğini belirlemişlerdir.

4.6.Sap Çapı (cm)

Araştırmada yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin sap çapı verilerinin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Sap çapı karakterine ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Uygulama	6	0,129	0,021	3,06**
Çeşit	2	0,979	0,489	69,82**
Yıl	1	3,602	3,602	513,48**
UygulamaxÇeşit	12	0,732	0,061	8,69**
UygulamaxYıl	6	0,102	0,017	2,44*
ÇeşitxYıl	2	0,553	0,276	39,43**
UygulamaxÇeşitxYıl	12	0,756	0,063	8,99**
Tekerrür	3	0,002	0,0006	0,10ns

Faktör karakter için *: 0,05 düzeyinde, **:0,01 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Varyans analiz sonuçlarına göre sap çapı üzerinde uygulama, çeşit, yıl faktörleri ve bu faktörlere bağlı uygulamaxçeşit, çeşitxyıl ve uygulamaxçeşitxyıl interaksiyonlarının %1, uygulamaxyıl interaksiyonunun ise istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli etkisi olduğu belirlenmiştir.

Varyans analiz sonuçları dikkate alınarak sap çapında; uygulamalara ait birleşik, yıllar bazında ayrı, ve her bir çeşit için yıllar ayrı olacak şekilde oluşturulan önemlilik grupları ile çeşit ve yıla ait önemlilik grupları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.12. Sap çapı (cm) için oluşturulan önemlilik grupları

Uygulama	MeteorCL		P64LE119		LG5542CL		Uygulamalar Ort.		
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	Genel
UYG1	1,60ab	1,60bcd	1,27ab	1,60bc	1,32ab	1,77ab	1,40a	1,65a	1,52a
UYG2	1,60ab	1,85a	1,10d	1,52cd	1,20c	1,60cde	1,30b	1,65a	1,47bcd
UYG3	1,47bc	1,50d	1,30a	1,65b	1,22bc	1,85a	1,33ab	1,66a	1,50abc
UYG4	1,37c	1,65bcd	1,35a	1,57bc	1,30abc	1,47e	1,34ab	1,56b	1,45cd
UYG5	1,65a	1,70abc	1,15cd	1,85a	1,22bc	1,52de	1,34ab	1,69a	1,51ab
UYG6	1,57ab	1,57cd	1,20bc	1,50cd	1,20c	1,65bcd	1,35ab	1,57b	1,45d
UYG7	1,42c	1,75ab	1,30a	1,45d	1,35a	1,70bc	1,35ab	1,63ab	1,49abcd
LSD	0,127	0,154	0,075	0,113	0,107	0,132	0,074	0,057	0,047
Çeşit		MeteorCL	P64LE119	LG5542CL	LSD				
	2017	1,52a	1,23b	1,26b	0,037				
	2018	1,66a	1,59b	1,65a	0,049				
	Genel	1,59a	1,41c	1,45b	0,031				
Yıl	2017	2018	LSD						
	1,34b	1,63a	0,025						

*:Yıl, çeşit ve uygulamalar için aynı harfi taşıyan konular arasında istatistiki açıdan önemli fark bulunmamaktadır.

UYG1: 70 cm tek tip sıra arası ve 22 cm sıra üzeri (kontrol uygulaması), UYG2 :80x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG3: 80x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG4: 80x50 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG5:90x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG6: 90x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG7: 100x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri

2018 yılında sap çapı ortalaması, 2017 yılındaki sap çapı ortalamasına göre istatistiki açıdan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur.

Çeşit faktörü incelendiğinde; MeteorCL çeşidinin sap çapı ortalamasının diğer çeşitlere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Çeşitlerin yıllara göre sap çapı ortalamalarına bakıldığında 2017 yılında yalnız MeteorCL çeşidinin en kalın sap çapına sahip olduğu, 2018 yılında ise MeteorCL çeşidi ile birlikte LG5542CL çeşitlerinin de en kalın sap çapına sahip grupta yer almış olduğu anlaşılmaktadır.

Genel uygulama ortalamalarına göre, en kalın sap çapları kontrol, 90x30 cm, 80x40 cm ve 100x30 cm uygulamalarında ölçülmüştür. 2017 ve 2018 yıllarında uygulamalara ait sap çapları için 2 önemlilik grubunun olduğu görülmüştür. 2017 yılında kontrol, 100x30 cm, 90x40 cm, 80x50 cm, 90x30 cm ve 80x40 cm uygulamaları en kalın sap çapına sahip grupta yer alırken, 2018 yılında 90x30 cm, kontrol, 80x30 cm, 80x40 cm ve 100x30 cm uygulamaları en kalın sap çapına sahip önemlilik grubunda yer almıştır. Uygulamaların yıl ve çeşit bazlı etkilerinde; MeteorCL çeşidinde 2017 yılında 90x30 cm, kontrol, 80x30 cm ve 90x40 cm uygulamaları en kalın sap çapı grubunu oluşturmuştur. Bu çeşit için 2018 yılında ise 80x30 cm, 100x30 cm ve 90x40 cm uygulamaları en yüksek önemlilik grubunda yer almıştır. P64LE119 çeşidinde 2017 yılında 80x50 cm, 100x30 cm, 80x40 cm ve kontrol uygulamaları en kalın sap çapına sahip önemlilik grubunda yer alırken, 2018 yılında 90x40 cm uygulaması en kalın sap

çapını oluşturmuştur. LG5542CL çeşidinde ilk yıl 100x30 cm, kontrol ve 80x50 cm uygulamaları en kalın sap çapına ait önemlilik grubunda yer almıştır. LG5542CL çeşidi için 2018 yılında 80x40 cm ve kontrol uygulamaları en kalın sap çapını oluşturmuştur.

Yıllar için sıra arası uygulamalara bakıldığında; 2018 yılında sap çapının 2017 yılındaki sap çapı kalınlığını göre belirgin bir artış gösterdiği görülmektedir. Vejetatif gelişim döneminde ikinci yılda ilk yıla göre düşen yüksek yağışlar bitki boyu ile birlikte sap çapının da artmasına sebep olmuştur. Çeşitlerden MeteorCL çeşidi genetik yapıya bağlı olarak en kalın sap çapına sahip olmuştur. 2017 yılında da benzer sonuçlar görülürken, vejetatif dönemde daha yüksek yağış olan 2018 yılında bu çeşitle birlikte LG5542CL çeşidinde de kalın sap çapı oluşumu gözlenmiştir. Çeşitlerin büyük oranda genetik yapısına bağlı olmakla birlikte (Ekin ve Arslan 2005), çevresel faktörlerin de sap çapı üzerinde önemli etkiye sahip olduğu daha önceki araştırmalarda da belirlenmiştir (Poyraz ve Önemli 2012).

Farklı sıra arası uygulamalara baktığımızda; 80x30 cm, 80x50 cm ve 90x40 cm uygulamalarından kontrol uygulamasına göre daha ince saplı bitkiler elde edilmiştir. Bu üç uygulama, artan bitki sıklığındaki rekabeti diğer çift sıra uygulamalarına göre düşürmekte yetersiz kalmış olup kontrole göre artan bitki sıklığı sap çapının düşmesine neden olmuştur. Uygulamada yıl faktörünün de önemli olduğu görülmektedir. 2017 yılında tek 80x30 cm uygulaması kontrole göre daha düşük sap çapı vermiştir. 2018 yılında ise vejetatif dönemdeki yüksek yağışa bağlı olarak kontrol uygulaması yalnız 90x40 cm uygulamasından istatistiki açıdan önemli düzeyde yüksek sap çapı değeri vermiştir. Poyraz ve Önemli (2012) ile Namvar ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada bulgularımıza benzer şekilde bitki sıklığı artıkça sap çapının azaldığını gözlemlemişlerdir. Farklı bitki sıklığı uygulamalarının sap çapına etkisi çeşide ve yıla göre değişiklik gösterdiği diğer araştırmacılar tarafından da ortaya konmuştur (Ekin ve Arslan 2005; Sharief ve ark, 2017)

4.7. Bin Tane Ağırlığı (g)

Bu araştırmada yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin bin tane ağırlıklarına ait varyans analizi Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Bin tane ağırlığına ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Uygulama	6	740,49	123,41	17,91**

Çeşit	2	1251,76	625,88	90,85**
Yıl	1	966,24	966,24	140,26**
UygulamaxÇeşit	12	389,95	32,49	4,71**
UygulamaxYıl	6	183,49	30,58	4,43**
ÇeşitxYıl	2	185,69	92,84	13,47**
UygulamaxÇeşitxYıl	12	224,99	18,75	2,72**
Tekerrür	3	8,60	2,86	0,41ns

Faktör karakter için *: 0,05 düzeyinde, **:0,01 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Varyans analiz sonuçlarına göre uygulama, çeşit, yıl faktörleri ve bu faktörlere bağlı uygulamaxçeşit, uygulamaxyıl, çeşitxyıl ve uygulamaxçeşitxyıl interaksyonlarının bin tane ağırlığı üzerinde istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli etkisi olmuştur.

Varyans analiz sonuçları dikkate alınarak bin tane ağırlığında; uygulamalara ait yıl birleşik, yıllar bazında ayrı ve her bir çeşit için yıllar ayrı olacak şekilde oluşturulan önemlilik grupları ile çeşit ve yıla ait önemlilik grupları Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14 .Bin tane ağırlığı (g) için oluşturulan önemlilik grupları

Uygul	MeteorCL		P64LE119		LG5542CL		Uygulamalar Ort.			Art*
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	Genel	
UYG1	51,15c	52,17b	47,7c	41,20bc	55,85bc	47,95c	51,56e	47,10d	49,33d	%
UYG2	57,17ab	52,15b	52,60b	36,92c	55,00bc	48,70c	54,92bc	45,92d	50,42cd	2,2
UYG3	57,17ab	57,25a	51,07bc	46,87a	62,25a	55,02a	56,56ab	53,05a	54,94a	21,5
UYG4	60,20a	55,55ab	60,20a	49,02a	55,37bc	52,52ab	58,59a	52,36ab	55,48a	12,5
UYG5	58,50a	54,57ab	52,12b	44,72ab	53,45bc	50,82bc	54,69bc	50,04c	52,36b	6,1
UYG6	54,77bc	53,57ab	50,77bc	47,62a	57,12b	51,00bc	54,22cd	50,73bc	52,48b	6,4

UYG7	53,20c	51,75b	50,92bc	47,85a	52,18c	50,75bc	52,08,de	50,11c	51,10bc	3,6
LSD	3,709	3,810	3,834	4,352	4,393	3,196	2,152	2,172	1,499	
Çeşit		MeteorCL	P64LE119	LG5542CL	LSD					
	2017	56,02a	52,20b	55,88a	1,408					
	2018	53,86a	44,88c	50,96b	1,422					
	Genel	54,94a	48,54c	53,42b	0,981					
Yıl	2017	2018	LSD							
	54,70a	49,90b	0,801							

*:Yıl, çeşit ve uygulamalar için aynı harfi taşıyan konular arasında istatistiki açıdan önemli fark bulunmamaktadır.

UYG1: 70 cm tek tip sıra arası ve 22 cm sıra üzeri (kontrol uygulaması), UYG2 :80x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG3: 80x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG4: 80x50 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG5:90x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG6: 90x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG7: 100x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri Art:Kontrol uygulamasına göre artış

Araştırmamızda bin tane ağırlığı değerleri en düşük 36,92 g ile en yüksek 62,25 g arasında değişmiştir.

2017 yılında bin tane ağırlığı ortalaması 2018 yılındaki bin tane ağırlığına göre istatistiki açıdan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. İkinci yıl ilk yıla oranla bin tane ağırlığında % 8,78 lik bir düşüş belirlenmiştir.

Çeşit faktörü incelendiğinde MeteorCL çeşidinin bin tane ağırlığının P64LE119 ve LG5542CL çeşitlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Çeşitlerin yıllara göre bin tane ağırlıklarına göre ise 2017 yılında MeteorCL ve LG5542CL çeşitleri, 2018 yılında MeteorCL çeşidi en yüksek bin tane ağırlığına sahip grupta yer almıştır.

Genel uygulama ortalamalarına göre, en yüksek bin tane ağırlıkları 80x50 cm ve 80x40 cm uygulamalarında tartılmıştır. Kontrol uygulaması ve 80x30 cm çift sıra uygulaması en düşük bin tane ağırlığını oluşturmuştur. 2017 ve 2018 yıllarında da benzer şekilde 80x50 cm ve 80x40 cm uygulamaları en yüksek bin tane ağırlığına sahip grupta yer almıştır. Kontrol uygulaması her iki yılda da en düşük bin tane ağırlığına sahip grupta yer almıştır. Uygulamaların yıl ve çeşit bazlı etkilerini irdelediğimizde; MeteorCL çeşidinde 2017 yılında 80x50 cm, 90x30 cm, 80x30 cm ve 80x40 cm uygulamalarının en yüksek bin tane ağırlığını oluşturmuş olduğu görülmektedir. Bu çeşitte 2018 yılında ise 80x40 cm, 80x50 cm, 90x30 cm ve 90x40 cm uygulamaları en yüksek bin tane ağırlığına ait önemlilik grubunda yer almıştır. P64LE119 çeşidinde 2017 yılında 80x50 cm uygulaması en yüksek bin tane ağırlığını oluşturmuştur. P64LE119 çeşidinde 2018 yılında 80x50 cm, 100x30 cm, 90x40 cm, 80x40 cm ve 90x30 cm uygulamaları en yüksek bin tane ağırlığına sahip grupta yer almıştır. LG5542CL çeşidinde 2017 yılında 80x50 cm uygulaması en yüksek bin tane ağırlığını oluştururken, 2018 yılında 80x50 cm ve 90x30 cm uygulamaları en yüksek bin tane ağırlığına sahip önemlilik grubunda yer

almıştır. Üç çeşidin her iki yılında da kontrol uygulamaları en düşük bin tane ağırlığına ait önemlilik gruplarında yer almıştır.

2017 yılında alınan bin tane ağırlıkları 2018 yılına göre belirgin olarak daha yüksektir. İlk yıl vejetatif dönemde ikinci yıla göre düşük yağış düşmesine karşılık, tane dolum döneminde düşen daha yüksek yağışlar ve daha düşük sıcaklık değerleri bin tane ağırlığının artmasına neden olmuştur. Temmuz ayında 2017 yılında 9,5 mm yağış düşerken 2018 yılında 1,9 mm lik bir yağış alınmıştır. Yine 2018 yılı dane doldurma dönemine denk gelen sıcaklık ortalaması ilk yıla göre Temmuz ayında 0,2 °C, Ağustos ayında ise 1 °C daha yüksek olmuştur. Aradaki yağış ve sıcaklık farkları küçük gibi görünse de her iki yılda da Temmuz ayında düşen yüksek yağışlardan sonra ikinci yıl Ağustos ayında yağışın birden çok küçük değerlere düşmesi ve sıcaklığın artmasının tablalardaki dane doldurmayı olumsuz etkilediği ve bin tane ağırlığını düşürdüğü tahmin edilmektedir. Çeşitlerden MeteorCL çeşidindeki yüksek bin tane ağırlığının oluşumu büyük oranda genetik yapıya bağlıdır. Çeşitlerin genetik yapısına bağlı olmakla birlikte çevresel faktörler de bin tane ağırlığında önemli etkiye sahip olmuştur. Diğer araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalarda da bin tane ağırlığının çeşide (Süzer 2010; Ali ve ark. 2011) ve yıllara (Tursun ve Kılılı 2011; Pekcan ve Esendal 2014) bağlı olarak değiştiğini belirlenmiştir.

Farklı sıra arası uygulamalarına baktığımızda; özellikle 80x50cm ve 80x40 cm çift sıra uygulamalarının; genel uygulama ortalamaları, yıla bağlı uygulama ortalamaları ve çeşitlere ait yıllardaki uygulama konuları arasında en yüksek bin dane ağırlığına sahip ilk gruplarda yer aldığı görülmektedir. Bu iki çift sıra uygulaması yüksek bin tane ağırlığı için tercih edilebilecek en iyi uygulamalardır. Kontrol uygulaması ise faktörlere ait tüm konularda en düşük bin tane ağırlığı oluşturmuştur. 80x30 cm çift sıra uygulaması da genelde kontrole benzer şekilde bin tane ağırlığı üzerine olumsuz etkide bulunmuştur. Araştırma sonuçları; yağlık hibrit ayçiçeği çeşitlerinde daha yüksek bin tane ağırlıklarını elde etmek için ülkemizin hemen hemen tamamında uygulanan 70 cm lik tek tip sıra arası yerine çift sıra uygulamalarına geçilmesi gerektiği ile ilgili önemli bir bulgular içermektedir. Çift sıra uygulamalarında da sulama yapılmayan alanlarda 80x50 cm ve 80x40 cm gibi rekabeti düşürecek ve dane dolumu sırasında stresi azaltacak çift sıra aralıklarının seçilmesi gerektiği görülmektedir. Çift sıra uygulamaları ile ilgili yürütülen çalışmalarda mısırdaki (Gözübenli ve ark. 2004; Novacek 2011), soya da (Güllüoğlu ve ark. 2016; Sundari ve Pratiwi 2018;) ve yerfıstığında (Kurt ve ark. 2017) çift sıra uygulamalarının bazılarında kontrol uygulamalarına göre 1000 tane ağırlığında artışlar sağlanmıştır. Buna karşılık Taşçılar ve Turgut (2008) mısırdaki çift sıra uygulamalarında kontrol

uygulamasına göre bin tane ağırlığının düştüğünü belirlemişlerdir. Ayçiçeğinde tek tip sıra aralığının veya sıra üzeri mesafenin daraltılarak bitki sıklığının artırıldığı araştırmalarda (Pekcan ve Esendal 2014; Li ve ark. 2019) artan bitki sıklığının rekabete bağlı olarak bin tane ağırlığını düşürdüğü belirtilmiştir. Bu araştırmalar da gösteriyor ki ayçiçeğinde en önemli verim unsurlarından biri bin tane ağırlığını artırmak için çift sıra uygulamalarına geçilmesi yararlı olacaktır.

4.8. Dekara Tane Verimi (kg/da)

Dekara tane verimine faktörlerin etkilerini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Dekara tane verimine ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Uygulama	6	10047,19	1674,53	8,54**
Çeşit	2	98883,35	49441,67	252,28**
Yıl	1	15384,54	15384,54	78,50**
UygulamaxÇeşit	12	26123,93	2176,99	11,10**
UygulamaxYıl	6	4502,24	750,37	3,82**
ÇeşitxYıl	2	2825,42	1412,71	7,20**
UygulamaxÇeşitxYıl	12	16045,34	1337,11	6,82**
Tekerrür	3	11,22	3,74	0,02ns

Faktör karakter için *: 0,05 düzeyinde, **:0,01 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Varyans analiz sonuçlarına göre dekara tane verimi üzerinde uygulama, çeşit, yıl faktörleri ve bu faktörlere bağlı uygulamaxçeşit, uygulamaxyıl, ve uygulamaxçeşitxyıl interaksiyonlarının %1 önemlilik düzeyinde istatistikî açıdan önemli etkisi olmuştur.

Varyans analiz sonuçları dikkate alınarak dekara tane veriminde; uygulamalara ait yıl birleşik, yıllar bazında ayrı ve her bir çeşit için yıllar ayrı olacak şekilde oluşturulan önemlilik grupları ile çeşit ve yıla önemlilik grupları Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Dekara tane verimi (kg) için oluşturulan önemlilik grupları

Uygl	MeteorCL		P64LE119		LG5542CL		Uygulamalar Ort.			
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	Genel	Art.*

UYG1	248,21c	217,38bc	240,32b	212,78a	289,13abc	263,97cd	259,22bc	231,38bc	245,30b	%
UYG2	230,47d	235,19ab	219,09c	228,36a	304,12ab	269,35cd	251,22c	244,30ab	247,76b	1
UYG3	238,65cd	214,41bc	246,47b	214,70a	295,16abc	305,95a	260,09bc	245,02a	252,55ab	2,95
UYG4	277,27ab	240,71a	274,46a	205,57a	278,07c	280,56bc	276,60a	242,28abc	259,44a	5,76
UYG5	285,59a	254,96a	224,73c	207,99a	285,60bc	251,60d	265,30b	238,18abc	251,74ab	2,62
UYG6	265,43b	209,02c	195,01d	210,57a	309,10a	295,42ab	256,51bc	238,33abc	247,42b	0,86
UYG7	239,95cd	207,16c	225,49c	216,76a	238,34d	266,31cd	234,59d	230,08c	232,33c	-5,29
LSD	14,129	22,792	11,932	22,821	20,274	23,933	9,093	13,411	7,999	
Çeşit		MeteorCL	P64LE119	LG5542CL	LSD					
	2017	255,08b	232,22c	285,64a	5,953					
	2018	225,55b	213,82c	276,16a	8,779					
	Genel	240,31b	223,02c	280,90a	5,237					
Yıl	2017	2018	LSD							
	257,65a	238,51b	4,276							

*:Yıl, çeşit ve uygulamalar için aynı harfi taşıyan konular arasında istatistiki açıdan önemli fark bulunmamaktadır.

UYG1: 70 cm tek tip sıra arası ve 22 cm sıra üzeri (kontrol uygulaması), UYG2 :80x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG3: 80x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG4: 80x50 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG5:90x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG6: 90x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG7: 100x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri Art:Kontrol uygulamasına göre artış

Araştırmamızda dekara tane verimleri en düşük 195,01 kg ile en yüksek 309,10 kg arasında değişmiştir.

2017 yılındaki dekara tane verimleri ortalaması 2018 yılına göre istatistiki açıdan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. İkinci yıl ilk yıla oranla dekara tane veriminde % 7,43 lük bir düşüş belirlenmiştir.

Çeşit faktörü incelendiğinde; LG5542CL çeşidinin dekara tane verimi ortalamalarının P64LE119 ve MeteorCL çeşitlerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Çeşitlerin yıllara göre dekara tane verimlerine bakıldığında da hem 2017 hem 2018 yıllarında benzer şekilde LG5542CL çeşidi en yüksek dekara tane verimini oluşturmuştur.

Genel uygulama ortalamalarına göre; en yüksek dekara tane verimleri 80x50 cm, 80x40 cm ve 90x30 cm uygulamalarında ölçülmüştür. 2017 yılında 90x30 cm uygulaması en yüksek dekara tane verimini oluşturmuştur. 2018 yılında 80x40 cm, 80x30 cm, 80x50 cm, 90x40 cm ve 90x30 cm uygulamaları en yüksek dekara tane verimine sahip grupta yer almıştır. Uygulamaların çeşitlere ait yıllarda ise MeteorCL çeşidinde 2017 yılında 90x30 cm ve 80x50 cm uygulamaları en yüksek önemlilik grubunda yer almıştır. Bu çeşitte 2018 yılında 90x30 cm, 80x50 cm ve 80x30 cm uygulamaları en yüksek dekara tane verimini oluşturmuştur. P64LE119 çeşidinde 2017 yılında 80x50 cm uygulaması en yüksek tane verimini oluşturmuştur. Bu çeşitte 2018 yılında istatistiki açıdan önemli bir fark oluşmamıştır. LG5542CL çeşidinde 2017 90x40 cm, 80x30 cm, 80x40 cm uygulamaları ve kontrol uygulaması en yüksek önemlilik grubunda

yer almıştır. Bu çeşitte 2018 yılında 80x40 cm ve 90x40 cm uygulamaları en yüksek dekara tane verimini oluşturmuştur.

Yıllar için dekara tane verimi ortalamalarına bakıldığında; 2017 yılındaki dekara tane veriminin 2018 yılındaki dekara tane verimine göre belirgin bir artış gösterdiği görülmektedir. Tane dolum döneminde ilk yılda ikinci yıla göre düşen yüksek yağışlar ve düşük sıcaklıklar bin tane ağırlığının ve bin tane ağırlığına bağlı olarak dekara tane veriminin artmasına neden olmuştur. Dekara tane verimini de bin tane ağırlığında olduğu gibi danede besin birikiminin en hızlı olduğu dönemlere (R7-R9) denk gelen Ağustos ayındaki sıcaklık ve yağıştan büyük oranda etkilenmektedir. Verimini etkileyen en önemli unsurlardan biri olan yağ birikimi üzerinde çalışan Önemli (2012a) da bölge için Ağustos ayı sıcaklık ve yağış değerlerinin önemini belirtmiştir. Çeşitlerden LG5542CL çeşidinde yüksek dekara tane veriminin oluşumu büyük oranda genetik yapıya bağlıdır. Araştırmacılar dekara tane verimi üzerinde çeşit faktörünün etkili olması yanında çevresel faktörlerin dekara tane verimi üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. (Poyraz ve Önemli 2012; Pekcan ve Esendal 2014; Süzer 2010; İbrahim 2012)

Farklı sıra arası uygulamalara baktığımızda; 80x50 cm, 80x40 cm ve 90x30 cm uygulamalarının yüksek dekara verim için ön plana çıkan çift sıra uygulamaları oldukları görülmektedir. Tane verimini etkileyen bin tane ağırlığı içinde en yüksek değerlerin 80x50 cm ve 80x40 uygulamalarından alındığını belirtmiştik. Bin tane ağırlığı ile tane verimi arasındaki pozitif ilişki diğer araştırmacılar tarafından da ortaya konmuştur (Ali ve ark. 2011; Baghdadi ve ark. 2014) Dekara verim üzerinde çift sıra uygulamalarının etkileri çeşide ve yıla göre büyük farklılıklar göstermektedir. Örneğin genel uygulamalarda 80x50 cm uygulaması kontrole göre % 5,76 lık bir verim artışı sağlarken aynı uygulama P64LE119 çeşidinde 2017 yılında kontrole göre %15,90 lık bir verim artışı sağlamıştır. İncelenen faktörlere ait konulara baktığımızda 80x50 cm lik uygulamanın dekara verim için en iyi uygulama olduğu ve bu uygulamayı 80x40 cm ile 90x30 cm lik uygulamaların takip ettiğini söyleyebiliriz. Çift sıra uygulamaları ile özellikle mısırdaki (Gözübenli ve ark. 2004; Gözübenli ve ark. 2008; Bayram ve ark. 2017), soyada (Bruns 2011; Güllüoğlu ve ark. 2016) ve yerfistiğinde (Kurt ve Arıoğlu 2008; Kadiroğlu ve Baydar 2012; Kurt ve ark. 2017) önemli verim artışları sağlanmıştır. Ayrıcağı üzerinde yürütülen çalışmalarda birim alandaki bitki sayısı genelde tek tip sıra arasındaki daralma veya sıra üzeri mesafenin daraltılması ile sağlanmıştır. Bu çalışmalarda bitki sıklığındaki artış bir noktaya kadar verimi artırmış ve bu noktadan sonraki artışlar verimi düşürmüştür (Al-Thabet 2006; Ali ve ark 2011; İbrahim 2012). Ayrıcağında çift sıra uygulamaları yok denecek kadar

azdır. Bunlarda Ion ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada ise bulgularımızdan farklı olarak tek tip sıra aralığında daha yüksek verim alındığını belirtmişlerdir.

4.9.Yağ Oranı (%)

Bu araştırmada yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin yağ oranı verilerinin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17.Yağ oranı değerlerine ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Uygulama	6	70,11	11,68	3,26**
Çeşit	2	147,50	73,75	20,55**
Yıl	1	1175,91	1175,91	327,79**
UygulamaxÇeşit	12	34,47	2,87	0,80ns
UygulamaxYıl	6	64,95	10,82	3,02**
ÇeşitxYıl	2	684,52	342,26	95,40**
UygulamaxÇeşitxYıl	12	28,66	2,39	0,66ns
Tekerrür	3	5,28	1,76	0,49ns

Faktör karakter için *: 0,05 düzeyinde, **:0,01 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Varyans analiz sonuçlarına göre yağ oranı üzerinde uygulama, çeşit, yıl faktörleri ve bu faktörlere bağlı uygulamax yıl ve çeşit yıl interaksiyonlarının istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli etkisi olmuştur.

Varyans analiz sonuçları dikkate alınarak yağ oranında uygulamalara ait yıl birleşik, yıllar bazında ayrı ve her bir çeşit için yıllar ayrı olacak şekilde oluşturulan önemlilik grupları ile çeşit ve yıla ait önemlilik grupları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Yağ oranı (%) değerleri için oluşturulan önemlilik grupları

Uygulama	MeteorCL		P64LE119		LG5542CL		Uygulamalar Ort.		
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	Genel
UYG1	34,58d	37,20a	38,67a	27,80bc	38,04a	32,00ab	37,10c	32,33bc	34,71b
UYG2	37,14a	35,53a	39,49a	27,72bc	38,05a	31,74ab	38,22a	31,66bc	34,94b
UYG3	36,02bc	35,61a	39,27a	30,27ab	38,07a	33,32ab	37,78abc	33,07ab	35,43b
UYG4	36,95ab	36,72a	38,56a	29,02bc	38,50a	32,11ab	38,00ab	32,61bc	35,31b
UYG5	36,94ab	35,52a	38,32a	26,17c	39,00a	30,62b	38,09a	30,77c	34,43b
UYG6	35,71c	35,45a	38,14a	29,51ab	38,13a	31,68ab	37,33bc	32,21bc	34,77b

UYG7	36,46abc	37,49a	39,73a	32,69a	38,19a	34,67a	38,13a	34,95a	36,54a
LSD	1,093	2,289	1,766	3,320	0,988	3,901	0,735	2,020	1,082
Çeşit		MeteorCL	P64LE119	LG5542CL	LSD				
	2017	36,26c	38,88a	38,28b	0,481				
	2018	36,22a	29,03c	32,30b	1,322				
	Genel	36,24a	33,95c	35,29b	0,708				
Yıl	2017	2018	LSD						
	37,81a	32,52b	0,578						

*:Yıl, çeşit ve uygulamalar için aynı harfi taşıyan konular arasında istatistiki açıdan önemli fark bulunmamaktadır.

UYG1: 70 cm tek tip sıra arası ve 22 cm sıra üzeri (kontrol uygulaması), UYG2 :80x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG3: 80x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG4: 80x50 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG5:90x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG6: 90x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG7: 100x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri

Araştırmamızda yağ oranı değerleri en düşük % 26,17 ile en yüksek % 39,73 arasında değişmiştir.

2017 yılında ölçülen yağ oranları 2018 yılında ölçülen yağ oranlarına göre istatistiki açıdan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. İkinci yıl yağ oranında % 5.29 luk bir düşüş belirlenmiştir.

Çeşit faktörü incelendiğinde; MeteorCL çeşidinin yağ oranı ortalamasının LG5542CL ve P64LE119 çeşitlerine göre yüksek olduğu görülmektedir. Çeşitlerin yıllara göre yağ oranlarına bakıldığında ise 2017 yılında P64LE119 çeşidi 2018 yılında MeteorCL çeşidi en yüksek yağ oranına sahip grupta yer almıştır.

Genel uygulama ortalamalarına göre en yüksek yağ oranı 100x30 cm uygulamasında ölçülmüştür. Uygulamada yıl faktörünün de önemli olduğu görülmektedir. 2017 yılında 80x30 cm, 100x30 cm, 90x30 cm, 80x50 cm ve 80x40 cm uygulamaları en yüksek yağ oranına sahip grupta yer almıştır. 2018 yılında en yüksek yağ oranları 100x30 cm ve 80x40 cm uygulamalarında belirlenmiştir. Uygulamaların yıl ve çeşit bazlı etkilerini irdelediğimizde MeteorCL çeşidinde 2017 yılında 80x30 cm, 80x50 cm, 90x30 cm ve 100x30 cm uygulamaları en yüksek önemlilik grubunda yer almıştır. Bu çeşitte, 2018 yılında yağ oranları için istatistiki açıdan önemli bir fark oluşmamıştır. P64LE119 çeşidinde 2017 yılında yağ oranları için istatistiki açıdan önemli bir fark oluşmamıştır. P64LE119 çeşidinin 2018 yılında ise 100x30 cm, 90x40 cm ve 80x40 cm uygulamaları en yüksek yağ oranına sahip grubu oluşturmuşlardır. LG5542CL çeşidinde de benzer şekilde 2017 yılında yağ oranları için istatistiki açıdan önemli bir fark oluşmamıştır. Bu çeşitte, 2018 yılında kontrol tüm uygulamalar ile aynı grupta yer almıştır. Kontrol uygulaması birden fazla önemlilik grubunun oluştuğu gerek genel ortalama, gerek yıl gerekse çeşitlerin farklı yıllarındaki uygulama konuları içinde en düşük yağ oranına sahip gruplarda yer almıştır.

Yıllar için yağ oranı ortalamalarına bakıldığında; 2018 yılındaki yağ oranının 2017 yılındaki yağ oranına göre belirgin bir düşüş gösterdiği görülmektedir. Tane dolum döneminde ilk yılda ikinci yıla göre düşen daha yüksek yağışlar ve hava sıcaklığının daha düşük olması generatif dönemi uzatarak bin tane ağırlığında olduğu gibi yağ oranının da artmasını sağladığı düşünülmektedir. Çeşitlerden MeteorCL çeşidindeki yüksek yağ oranının oluşumu büyük oranda genetik yapıya bağlıdır. Diğer araştırmacıların çalışmalarında da büyük oranda çeşitlerin genetik yapısına bağlı olmakla beraber (İbrahim 2012; Poyraz ve Önemli 2012) çevresel faktörlerin de (Ekin ve Arslan 2005; Nasim ve ark.2012) yağ oranı üzerinde önemli etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Önemli (2012b)' de yürüttüğü araştırmalarda bulgularımızda olduğu gibi yalancı çiçeklerin solduğu ve döllemenin tamamladığı dönemden (R6) sonraki dane gelişimi dönemlerinde düşecek yağışların ve uygun sıcaklığın yağ oranının artırdığını belirlemiştir. Önemli (2012a) yılların yağ oranı ve asitleri üzerine etkilerini incelediği diğer araştırma sonuçlarında da dane dolumu esnasında artan sıcaklığın ve kuraklığın yağ oranını düşürdüğünü ve yağ oranı için Tekirdağ koşullarında Ağustos ayındaki sıcaklığın ve yağışın önemini belirtmiştir.

Farklı sıra arası uygulamalara baktığımızda; 100x30 cm uygulamasından kontrole göre daha yüksek yağ oranı elde edildiği belirlenmiştir. Bu uygulamanın artan bitki sıklığındaki rekabeti ve stresi azaltarak kontrol uygulamasından daha yüksek daha yüksek yağ oranı oluşturduğu düşünülmektedir. Uygulamada yıl faktörünün de önemli olduğu görülmektedir. Tane dolum döneminde yağışın fazla ve sıcaklık ortalamasının düşük olduğu 2017 yılında 80x30 cm, 80x50 cm 90x30 cm ve 100x30 cm uygulamaları danede en yüksek oranda yağ oluştururken, 2018 yılında 100x30 cm ve 80x40 cm uygulamalarının kontrol uygulamasına göre daha yüksek yağ oranına sahip olmasında çift sıra uygulamalarının kontrole göre yağ birikimi için daha avantajlı ortam yaratmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çeşitlere ait yıllarda da birden fazla önemlilik grubunun olduğu konular içinde kontrol genelde en düşük yağ oranına sahip grupta yer almıştır. Poyraz ve Önemli(2012) tarafından yapılan çalışmada elde edilen sonuçlarda yağ oranında genetik faktörlerin etkisinin daha yüksek olduğu belirtilirken, Ekin ve Arslan (2005) ve Al-Thabet (2006) bitki sıklığı uygulamalarının yağ oranı üzerine etkisinde çevrenin önemini de belirtmişlerdir. Ayçiçeğinde tek tip sıra arası uygulamalarında artan bitki sıklığının yağ oranını düşürdüğü belirlenmiştir (Nel ve ark.2000; Soomro ve ark. 2015). Buna karşılık çift sıra uygulamaları ile artan bitki sıklığının yağ oranının artırdığı veya etkilemediği ile ilgili araştırma bulguları vardır (Zarea ve ark. 2005).

Araştırma bulgularımız ayçiçeğinde yüksek yağ oranı elde edilmesi için çift sıra uygulamalarının önemini ortaya koymuştur.

4.10.Yağ Verimi (kg/da)

Bu uygulamada yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin dekara yağ verimi verilerinin varyans analiz sonucu Çizelge 4.19’da verilmiştir.

Çizelge 4.19.Yağ verimine ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Uygulama	6	984,58	164,09	3,43**
Çeşit	2	14959,76	7479,88	156,30**
Yıl	1	16325,79	16325,79	341,16**
UygulamaxÇeşit	12	4236,03	706,00	7,38**
UygulamaxYıl	6	1324,83	220,80	4,61**
ÇeşitxYıl	2	2126,48	1063,24	22,22**
UygulamaxÇeşitxYıl	12	2524,56	210,38	4,39**
Tekerrür	3	30,47	10,16	0,21ns

Faktör karakter için *: 0,05 düzeyinde, **:0,01 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Varyans analiz sonuçlarına göre uygulama, çeşit, yıl faktörleri ve bu faktörlere bağlı uygulamaxçeşit, uygulamaxyıl, çeşitx yıl ve uygulamaxçeşitx yıl interaksiyonlarının yağ verimi üzerinde istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli etkisi olmuştur.

Varyans analiz sonuçları dikkate alınarak yağ veriminde; uygulamalara ait yıl birleşik, yıllar bazında ayrı ve her bir çeşit için ayrı olacak şekilde oluşturulan önemlilik grupları ile çeşit ve yıla ait önemlilik grupları Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.20.Yağ verimi (kg/da) için oluşturulan önemlilik grupları

Uygulama	MeteorCL		P64LE119		LG5542CL		Uygulamalar Ort.		
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	Genel
UYG1	85,84c	80,84ab	92,94bc	59,11bc	110,00bc	84,57bc	96,26c	74,84ab	85,55c
UYG2	85,59c	83,62ab	86,50d	63,30abc	115,72ab	85,49bc	95,94c	77,47ab	86,70bc
UYG3	85,97c	76,54b	96,82b	65,50ab	112,30abc	101,74a	98,36bc	81,26a	89,81ab
UYG4	102,45a	88,46a	105,83a	59,65bc	106,99c	90,11ab	105,09a	79,41ab	92,25a

UYG5	105,53a	90,58a	86,09d	53,74c	111,44abc	76,57c	101,02b	75,63b	87,33bc
UYG6	94,77b	74,25b	74,33e	62,24abc	117,90a	93,70ab	95,67c	76,73ab	86,20bc
UYG7	87,48c	77,64b	89,59cd	70,94a	91,03d	92,47ab	89,37d	80,35ab	84,86c
LSD	5,182	10,014	6,229	11,167	7,739	12,835	3,806	7,054	3,952
Çeşit		MeteorCL	P64LE119	LG5542CL	LSD				
	2017	92,52b	90,30b	109,34a	2,492				
	2018	81,70b	62,07c	89,23a	4,618				
	Genel	87,11b	76,18c	99,29a	2,587				
Yıl	2017	2018	LSD						
	97,38a	77,67b	2,112						

*:yıl, çeşit ve uygulamalar için aynı harfi taşıyan konular arasında istatistiki açıdan önemli fark bulunmamaktadır.

UYG1: 70 cm tek tip sıra arası ve 22 cm sıra üzeri (kontrol uygulaması), UYG2 :80x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG3: 80x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG4: 80x50 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG5:90x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG6: 90x40 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri, UYG7: 100x30 çift sıra uygulaması ve 22 cm sıra üzeri

Araştırmamızda dekara yağ verimi değerleri en düşük 53,74 kg ile en yüksek 115,72 kg arasında değişmiştir.

2017 yılındaki dekara yağ verimi ortalaması 2018 yılına göre istatistiki açıdan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur.

Çeşit faktörü incelendiğinde; LG5542CL çeşidinin dekara yağ verimi P64LE119 ve MeteorCL çeşitlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Çeşitlerin yıllara göre yağ verimlerine bakıldığında 2017 ve 2018 yıllarında benzer şekilde LG5542CL çeşidi en yüksek yağ verimine sahip grupta yer almıştır.

Genel uygulama ortalamalarına göre; en yüksek dekara yağ verimleri 80x50 cm ve 80x40 cm uygulamalarından hesaplanmıştır. 2017 yılında 80x50 cm uygulaması en yüksek yağ verimine sahip önemlilik grubunda yer almıştır. 2018 yılında ise en yüksek dekara yağ verimleri 80x40 cm, 100x30 cm, 80x50 cm, 80x30 cm, 90x40 cm uygulamalarından alınmış olup kontrol de bu grupta yer almıştır. Uygulamaların çeşitlerin farklı iki yılındaki etkilerine göre MeteorCL çeşidinde 2017 yılında 90x30 cm ve 80x50 cm uygulamaları en yüksek yağ verimini oluşturmuştur. Bu çeşitte 2018 yılında 90x30 cm, 80x50 cm, 80x30 cm ve kontrol uygulamaları en yüksek önemlilik grubunda yer almıştır. P64LE119 çeşidinde 2017 yılında en yüksek yağ verimi 80x50 cm uygulamasından alınmıştır. Bu çeşitte 2018 yılında 80x40 cm, 90x40 cm, 100x30 cm ve 80x50 cm uygulamaları yağ verimi için en yüksek önemlilik grubunda yer almıştır. LG5542CL çeşidinde 2017 yılında 90x40 cm, 80x30 cm, 80x40 cm ve 90x30 cm uygulamaları en yüksek yağ verimini oluşturmuştur. Bu çeşitte, 2018 yılında 80x40 cm, 90x40 cm, 100x30 cm ve 80x50 cm uygulamaları en yüksek önemlilik grubunda yer almıştır.

Yıllar için yağ verimi ortalamasına bakıldığında 2018 yılındaki yağ veriminin 2017 yılındaki yağ verimine göre belirgin bir düşüş gösterdiği görülmektedir. Tane dolum döneminde ikinci yılda ilk yıla göre daha az yağış olması ve artan sıcaklık bin tane ağırlığı, yağ oranı ve dekara tane veriminde olduğu gibi yağ verimini de olumsuz etkilemiştir. Tekirdağ koşullarında daha önceki yıllarda yürütülmüş araştırmaların (Önemli ve ark. 2012a; Önemli ve ark. 2012b) bulgularında da döllenenmeden sonra ayçiçeğinin yağ birikimlerinin olduğu en kritik döneme gelen Ağustos sıcaklıkları ve yağışının önemi vurgulanmıştır. Çeşitlerden LG5542CL çeşidindeki yüksek yağ veriminin oluşumu genetik yapısına bağlı olmakla beraber çevresel faktörler de yağ verimi üzerinde önemli etkiye sahip olduğu araştırmalar ile ortaya konmuştur (Süzer 2010; Tursun ve Kılılı 2011) .

Farklı sıra arası uygulamalarına baktığımızda; 80x50 cm ve 80x40 cm uygulamalarından en iyi yağ verimleri alındığı görülmektedir. Bu iki uygulama yağ verimi üzerine önemli etkisi olan bin tane ağırlığı, yağ oranı ve dekara tane verimi için de en iyi değerler oluşturmuştur. Farklı sıra arası uygulamaların etkisi çeşide ve yıla göre de değişiklik göstermiştir. 90x30 cm uygulaması da LG5542CL ve MeteorCL çeşitlerinin 2017 yıllarında kontrolden yüksek yağ verimleri sağlamıştır. Soya ve yerfıstığında çift sıra uygulamalarının birim alandan yağ verimini artırdığı ile ilgili diğer araştırmacılara (Kurt ve Arıoğlu 2008; Güllüoğlu ve ark. 2016; Kurt ve ark. 2017;) ait pek çok bulgu bulunmaktadır. Ayçiçeğinde çift sıra uygulamasının yağ verimine etkisi ile ilgili literatür bulgusuna rastlanılmamıştır. Ancak klasik tek tip sıra arası uygulamaları ile Tursun ve Kılılı (2011) tarafından yürütülen çalışma sonuçlarında da artan bitki sıklığının yağ verimini arttırdığı belirtilmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma; ayçiçeğinde verimi arttırmaya yönelik yeni ekim deseni olan çift sıra uygulamasının ayçiçeğinde verim ve verim öğelerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Ayçiçeğinde bitki sıklığı ile ilgili yapılan çalışmalar genellikle dar tek tip sıra arası veya sıra üzeri mesafeler ile ilgilidir. Çift sıra ekim deseni ile ilgili yapılmış çalışmalar yok denecek kadar azdır.

Genel bir değerlendirme yaptığımızda kontrolle karşılaştırılan uygulamaların ayçiçeğinde verim ve kalite öğelerini istatistiki açıdan önemli düzeyde iyileştirdiği görülmektedir.

Araştırma sonuçlarına göre en yüksek verim 259,44 kg/da ile 80x50 cm sıra aralığından alınmıştır. 80x50 cm sıra aralığında kontrol için kullanılan standart sıra aralığına göre bitki sayısı bakımından %7,68'lik bir artış olurken, verim bakımından %5,76'lık bir artış sağlanmıştır. Bu uygulamayı 252,55 kg/da tane verimi ile 80x40 cm sıra aralığına sahip uygulama izlemiştir. Uygulamaların tane verimine etkisinde çeşit ve yılda önemli etkiye sahip olmuştur. Örneğin MeteorCL çeşidinde 2018 yılında 80x50 cm lik çift sıra uygulaması ile kontrole göre %17,29 luk tane verimi artışı olmuştur. En yüksek dekara yağ verimlerinin de yine 80x50 cm ve 80x40 cm çift sıra uygulamalarından alındığı belirlenmiştir. 90x30 cm uygulaması da çeşide ve yıla bağlı olarak yüksek yağ verimleri sağlamıştır. Bu çift sıra uygulaması ile MeteorCL çeşidinin 2017 yılında kontrole göre %22,94 e ulaşan yağ verimi artışları elde edilmiştir. Yağ verimini etkileyen bin tane ağırlığında da en yüksek değerler 80x50 cm (55,48 g) ve 80x40 cm (54,94 g) uygulamalarından alınmıştır. Genel olarak çift sıra uygulamalardaki bitki artışlarının bin tane ağırlığı üzerinde olumsuz bir etki yaratmadığı belirlenmiştir.

Çift sıra uygulamalarının, artan bitki sıklığına bağlı olarak oluşması beklenen bitkiler arasındaki rekabeti düşürmede başarılı olduğu söylenebilir. Yağlık ayçiçeği üretiminde birim alandan alınacak yağ verimini artırmak temel hedef olduğuna göre, en yüksek yağ verimlerini elde ettiğimiz 80x50 ve 80x40 cm lik çift sıra uygulamalarını benzer iklim koşullarında ayçiçeği üretimi için önerebiliriz. Bu iki uygulama ile birlikte 90x30 cm lik çift sıra uygulamasını da çeşide ve yıla bağlı olarak yüksek yağ verimleri elde etmede kullanılacak uygulama olarak belirtebiliriz.

Araştırmamız kuru koşullarda sulama yapılmaksızın yürütülmüştür. Ancak iki yıl yürütülen araştırmalarda ayçiçeğinin özellikle tane dolumu esnasındaki iklim değerlerinin verim ve verim unsurlarının oluşumunda büyük etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda sulama olanaklarının olduğu koşullarda yukarıda önerdiğimiz çift sıra uygulamaları ve kullandığımız diğer çift sıra uygulamaları ile birlikte yeni çift sıra aralıklarının da araştırılmasına gerek vardır. Belki sulanabilir koşullarda stresi artırmadan bitki sıklığını artıracak çift sıra uygulamaları ile kontrole göre çok daha yüksek verimlere ulaşmak mümkün olabilecektir.

Araştırma bulgularımız, çift sıra uygulamaları ile mısır, soya ve yarfıstığında alınan başarılı sonuçları ayçiçeğinde de elde edebileceğimizi ortaya koymuştur. Çalışmamız, ayçiçeğinde çift sıra uygulamalarının yok denecek kadar az olması nedeniyle pratik

uygulamalar ve yeni araştırmalar için çok önemli veriler içermektedir. İleride yapılacak farklı uygulamalarla bu verilerin geliştirilmesi mümkün olabilecektir.

6.KAYNAKLAR

Akkaya İ (2006).Çerezlik Ayçiçeği Çeşitlerinde (*Helianthus annus L.*) Ekim Zamanı Ve Bitki Sıklığının Verim Ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi.Doktora Tezi,Fen Bilimleri Entitüsü, Bursa.

Ali A, Afzal M, Rasool I J, Hussain S, Ahmad M (2011). Sunflower (*Helianthus annus L.*) hybrids performance at different plant spacing under agro-ecological conditions of

- Sargodha, Pakistan. 2011 International Conference on Food Engineering and Biotechnology.
- Ali A, Ahmad A, Khaliq T, Akhtar J (2012). Planting Density and Nitrogen Rates Optimization for Growth and Yield of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids. The Journal of Animal and Plant Sciences 22: 1070–1075.
- Al-Thabet S .S. (2006). Effect of Plant Spacing and Nitrogen Levels on Growth and Yield of Sunflower (*Helianthus annus* L.) Journal of Saud. Univ., 19(1):1-11.
- Anjum A.S, Muhammad S, Imran M, Arshadullah M (2012). Performance Of Early And Late Sown Sunflower Hybrids Under Organic Farming System İn Rainfed Area. Science Technology And Development 31:26–28.
- Baghdadi A, Halim R. A, Nasiri A, Ahmad I, Aslani F (2014). Influence of plant spacing and sowing time on yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Journal of Food, Agriculture & Environment, 12 (2):688- 691.
- Bakal H, Arıoğlu H (2013). ukurova Bölgesi'nde İkinci Ürün Susam (*Sesamum indicum* L.) Tarımında Farklı Ekim Yöntemlerinde Oluşturulan Farklı Bitki Yoğunluklarının Verim Ve Kalite Üzerindeki Etkileri.Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,28(1):23-30.
- Balkcom,K.S, Arriaga F.J, Balkcom K.B, Boykin D.L (2010). Single and Twin Row Peanut Production within Narrow and Wide Strip Tillage Systems. Agronomy Journal,102(2):507-512.
- Bayram G, Turgut İ, Şenyiğit E (2017). İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki Ekim Şekilleri ile Farklı Bitki Sıklıklarının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. KSÜ Doğa Bil. Dergisi,20 (Özel Sayı):97-101.
- Belel M.D ve Julde I (2018). Effect of Different Spacing intervals on the Growth and Yield of Maize (*Zea mays* L.) in Mubi, Adamawa State. Global Advanced Research Journal of Agricultural Science 7(9):281-285.
- Bellaloui1 N, Bruns H.A, Abbas H.K, Mengistu A, Fisher D.K, Reddy K.N (2015).Effects of Row-Type, Row-Spacing, Seeding Rate, Soil-Type, and Cultivar Differences on Soybean Seed Nutrition under US Mississippi Delta Conditions. PLoS ONE 10(6):
- Bruns H.A (2011).Comparisons of Single-Row and Twin-Row Soybean Production in the Mid-South.Agronomy Journal,103(3):702-708.
- Day S, Kolsarıcı Ö (2011).Ankara Kosullarında Yerli Ve Hibrit erezlik Ayieği (*Helianthus annuus* L.) Genotiplerinde Farklı Sıra Üzeri Aralıkları Ve Azot Dozlarının Verim Ve Verim Ögelerine Etkisi.Doktora Tezi,Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- de la Vega A, Hall A.J, (2002). Effects Of Planting Date, Genotype, and Their İnteractions on Sunflower Yield: II. Components of Oil Yield. Crop Science 42: 1202–1210.
- Ekin Z, Arslan B (2005).Van'da Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annus* L.) eşitlerinde Farklı Ekim Zamanı Ve Bitki Sıklıklarının Tarımsal, Fizyolojik, Verim Ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri.Doktora Tezi,Fen Bilimleri Enstitüsü,Van.

- Gözübenli H, Kılınç M, Sener O, Konuşkan Ö (2004). Effects of Single and Twin Row Planting on Yield and Yield Components in Maize. *Asian Journal of Plant Sciences*, 3(2):203-206.
- Gözübenli H, Yılmaz S, Erayman M, Can E (2008). Twin or Narrow-Row Planting Patterns Versus Conventional Planting in Forage Maize Production in The Eastern Mediterranean. *Cereal Research Communications*. 36(1):
- Gücer T, Önemli F (2009). Yabani Ayçiçeği Türlerinin Morfolojik, Fizyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Ve Kültür Ayçiçeği İle Melezlenebilme Olanaklarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Gül V, Öztürk E, Polat T 2016. Günümüz Türkiye’inde Bitkisel Yağ Açığını Kapatmada Ayçiçeğinin Önemi. *Alinteri*, 30(B):70-76.
- Güllüoğlu L, Bakal H, Arıoğlu H (2016). The Effects of Twin-Row Planting Pattern and Plant Population on Seed Yield and Yield Components of Soybean at Late Double-Cropped Planting in Cukurova Region. *Turk Journal of Field Crops*, 21(1):59-65.
- Ibrahim H.M (2012). Response of Some Sunflower Hybrids to Different Levels of Plant Density. *APCBEE Procedia*, 4 (2012):175–182.
- Ion V, Dicu G, Basa A.G, Dumbrava M, Temocico G , Epure L.I, State D(2015). Sunflower Yield And Yield Components under Different Sowing Conditions. *Agriculture And Agricultural Science Procedia* 6:44–51.
- Kadiroğlu A, Baydar H (2012). Yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) Yetiştiriciliğinde Farklı Çeşitler Ve Sıra Üzeri Mesafelere Göre Tek Ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Kırılmaz H, Marakoğlu T (2018). Tanelik Mısır Üretiminde Çift Sıra Ekim Yöntemlerinin Verim Ve Verim Parametrelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kurt C, Arıoğlu H (2008). Ana Ürün Yerfıstığı Yetiştiriciliğinde Tek Ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinin Verim Ve Önemli Tarımsal Özelliklere Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 17-4
- Kurt C, Bakal H, Güllüoğlu L, Arıoğlu H (2017). The Effect Of Twin Row Planting Pattern And Plant Population On Yield And Yield Components Of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) At Main Crop Planting In Cukurova Region Of Turkey. *Turk J Field Crops* , 22(1):24-31.
- Lawal B.A, Obigbesan G.O, Akanbi W.B, Kolawole G.O (2011). Effect of planting time on sunflower (*Helianthus annuus* L.) productivity in Ibadan, Nigeria. *African Journal of Agricultural Research* 6: 3049–3054.
- Li J, Qu Z, Chen J, Yang B, Huang Y (2019). Effect of Planting Density on the Growth and Yield of Sunflower under Mulched Drip Irrigation. *MDPI/Water*, 11(752).
- Matsuo N, Yamada T, Takadac Y, Fukamia K, Hajikab M (2018). Effect Of Plant Density on Growth and Yield of New Soybean Genotypes Grown under Early Planting Condition in Southwestern Japan. *Plant Production Science*, 1349-1008.

- Namvar A, Teymur Khandan T, Shojaei M (2012). Effects of Bio and Chemical Nitrogen Fertilizer on Grain and Oil Yield of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) under Different Rates of Plant Density. *Annals of Biological Research*, 3 (2):1125-1131.
- Nasim W, Ahmad A, Bano A, Olatinwo R, Usman M, Khaliq T, Wajid A, Hammad H.M, Mubeen M, Hussain M (2012).Effect of Nitrogen on Yield and Oil Quality of Sunflower(*Helianthus annuus* L.) Hybrids under Sub HumidConditions of Pakistan. *American Journal of Plant Sciences*, 3:243-251.
- Nel A. A, Loubser H. L, Hammes P. S (2000).The Effect of Plant Population on The Quality of Sunflower Seed for Processing, *South African Journal of Plant and Soil*, 17(1):6-9.
- Novacek M .J (2011).Twin-Row Production and Optimal Plant Population for Modern Maize Hybrids. For the Degree of Master of Science, University of Nebraska, Lincoln.
- Olowe V.I.O (2005). Effect of plant population density on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in the transition zone of south west Nigeria. *Tropical Agricultural Research and Extension*, 8:37-44
- Oshundiya F.O, Olowe V.I.O, Sowemimoand F.A, Odedina J.N (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.
- Önemli F, Gucer T (2010). The Characterization of Some Wild Species of *Helianthus* for Some Morphological Traits. *Helia*, 33(53): 17-24.
- Önemli F (2012a). Impact of Climate Changes and Correlations on Oil Fatty Acids in Sunflower. *Pakistan Journal Of Agricultural Sciences*, 49: 455-458.
- Önemli F (2012b). Changes in Oil Fatty Acid Composition During Seed Development of Sunflower. *Asian Journal of Plant Sciences*, 11: 241-245.
- Pekcan V, Esendal E (2014). Çerezlik Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.)'nde Sulama, Azot Dozu ve Bitki Sıklığının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Poyraz O, Önemli F. (2012). Farklı Olgunlaşma Grubundaki Hibrit Ayçiçeği (*Helianthus Annuus* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kaliteleri Üzerine Bitki Sıklığının Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Ravichandran S, Srinivasan N (2017). Effect of Sowing Density on the Growth, Yield and Nutrient Uptake of Hybrid Sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Rabi Season .*International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* , 6(7):4193-4200.
- Sağlam C ve Önemli F (2005). Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Kuş Zararına Etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1):50-57.
- Sarver J.M, Tubbs R.S, Beasley Jr J.P, Culbreath A.K, Grey T.L, Rowland D.L, Smith N.B (2017).Evaluating Plant Population and Replant Method Effects on Peanut Planted in Twin Rows. *Peanut Science*, 44:19–25.

- Sharief A.E, Kandil A.A Odam A.M.A (2017).Response of Some Sunflower Hybrids (*Helianthus annuus* l.) to Different Nitrogen Fertilizer Rates and Plant Densities. International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology, 2(6):2978-2994.
- Soomro A.G, Memon A.H, Gadehi M.A, Memon R.M, Junejo S, Talpur S, Memon M.A (2015). Growth and Yield of Sunflower in Response to Planting Geometry and Nitrogen Foliar Application at Various Crop Stages.American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 15 (1): 140-146.
- Sundari T, Pratiwi H (2018). Effects of Planting Pattern on The Performance of Soybean Genotypes. Planta Tropika: Jurnal Agrosains (Journal of Agro Science), 6(1):39-48
- Süzer S (2010). Effects Of Nitrogen And Plant Density On Dwarf Sunflower Hybrids.Helia, 33(53):207-214.
- Taşçılar D, Turgut İ(2008).Adana Koşullarında Yetiştirilen Bazı Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinde Geleneksel Ve Çift Sıralı Ekim Şekilleri İle Farklı Ekim Sıklıklarının Yeşil Ot, Tane Verimi Ve Verim Ögelerine Etkileri.Doktora Tezi,Fen Bilimleri Enstitüsü,Bursa.
- Tursun A.Ö, Kılı F (2011).Kahramanmaraş Kuru Koşullarında Farklı Ekim Düzenlemeleri Ve Azot Uygulamalarının Yağlık Ayçiçeğinde Verim, Verim Unsurları Ve Bazı Fizyolojik Özelliklere Etkisi.Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü,Kahramanmaraş.
- Taşkaya T.B, Uçurum İ (2012). Türkiye’de Bitkisel Yağ Açığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Tepge Bakış, 14 (2),1-8.
- USDA (2018). Major Oilseeds: World Supply and Distribution. [https://www.usda.gov/\(erişim tarihi 20.02.2019\)](https://www.usda.gov/(erişim tarihi 20.02.2019))
- Yasin M, Mahmood A, Ali A, Aziz M, Javaid M.M, Iqbal Z, Tanveer A (2013). Impact of Varying Planting Patterns and Fertilizer Application Strategies on Autumn Planted Sunflower Hybrid. Cercetari Agronomice in Moldova,56: 39–51.
- Zarea M.J, Ghalavand A, Daneshian J (2005). Effect of Planting Patterns of Sunflower on Yield and Extinction Coefficient. Agronomy for Sustainable Development, 25 (4):513-518.

ÖZGEÇMİŞ

30.06.1994 tarihinde Kırklareli’nde doğdu. İlkokulu Cevizköy İlköğretim okulunda, liseyi Pınarhisar Lisesi Matematik-Fen Bölümünde okudu. 2012 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünü kazanarak 2016 yılında mezun oldu. 2016 yılında Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri

Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı. 2015 yılında Monsanto Company' de üretim bölümünde staj görevini tamamladı. 2015 ve 2016 yıllarında aynı firmada üretim bölümünde sezonluk personel olarak çalıştı.