

**ÇEREZLİK AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.)' NDE
SULAMA, AZOT (N) DOZLARI VE BİTKİ SIKLIĞININ
VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Veli PEKCAN

**Doktora Tezi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Enver ESENDAL**

2014

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

**ÇEREZLİK AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.)' NDE SULAMA,
AZOT (N) DOZLARI VE BİTKİ SIKLIĞININ VERİM VE KALİTE
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Veli PEKCAN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: PROF. DR. ENVER ESENDAL

TEKİRDAĞ-2014

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Enver ESENDAL danışmanlığında, Veli PEKCAN tarafından hazırlanan “Çerezlik Ayçiçeği (*Helianthus Annuus L.*)’ Nde Sulama, Azot (N) Dozları Ve Bitki Sıklığının Verim Ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı: Prof. Dr. Enver ESENDAL

İmza:

Üye: Prof. Dr. Burhan ARSLAN

İmza:

Üye: Prof. Dr. Kemalettin KARA

İmza:

Üye: Prof. Dr. Fadul ÖNEMLİ

İmza:

Üye: Doç. Dr. Murat TAŞAN

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

ÇEREZLİK AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.)' NDE SULAMA, AZOT (N) DOZLARI VE BİTKİ SIKLIĞININ VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Veli PEKCAN

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Enver ESENDAL

Sulama (susuz, çiçeklenme başlangıcında sulama, çiçeklenme başlangıcında ve çiçeklenme tamamlandığında sulama), azot (N) dozları (0, 5, 10, 15, 20 kg/da) ve bitki sıklığının (4762, 3571, 2857 ve 2381 bitki/da) çerezlik ayçiçeğinde verim, verim unsurları ve kalite özellikleri üzerine etkilerini incelemek üzere bu araştırma 2010 ve 2011 yıllarında Edirne şartlarında yürütülmüştür. Araştırma tesadüf blokları deneme deseninde “bölünen bölünmüş parseller” düzenlenmesine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırma sonuçlarında göre, sulama sayısı arttıkça, fizyolojik olum süresi, bitki boyu, tabla çapı, bin tane ağırlığı, tane verimi, tane eni ve boyu artmış, yağ oranı azalmıştır. Sulama uygulamalarının kabuk oranı ve oleik asit oranına etkisi olmamıştır. Azot dozlarının çiçeklenme ve fizyolojik olum süresi ve oleik asit oranına etkisi olmamıştır. Dekara 15 kg azot uygulaması ile bin tane ağırlığı, tane eni ve boyu, 10 kg azot uygulamasında ise kabuk oranı en fazla olmuştur. İncelenen karakterlerden bitki boyu, tabla çapı ve tane verimi deneme yıllarında dekara 10 kg ve 15 kg azot dozlarına göre farklılık göstermiştir. Azot dozları arttıkça yağ oranında azalmalar belirlenmiş, en yüksek yağ oranı azot uygulanmayan konudan elde edilmiştir. Dekardaki bitki sayısı azaldıkça çiçeklenme ve fizyolojik olum süresi, tabla çapı, bin tane ağırlığı, kabuk oranı artarken, bitki boyu, tane verimi ve yağ oranında azalmalar belirlenmiştir. Araştırmada en yüksek etkiyi sulama uygulamaları göstermiş olup, S2 uygulamasında tane veriminde 2010 yılında % 25.2, 2011 yılında % 42.9, tane eninde 2010

yılında % 12.7, 2011 yılında % 23.7, tane boyunda 2010 yılında % 5.8 oranında, 2011 yılında % 12.6 oranında artış sağlanmıştır. Sonuç olarak, çerezlik ayçiçeği yetiştiriciliğinde üreticilerin, kuruyemiş firmalarının ve tüketicilerin istekleri dikkate alındığında, çerezlik ayçiçeği dekara 3571 bitki sıklığında ekilmeli, çiçeklenme döneminde iki defa sulama yapılmalı ve dekara 12-14 kg azot uygulanmalıdır.

Anahtar kelimeler: Çerezlik Ayçiçeği, Sulama, Azot, Bitki Sıklığı

2014, 124 sayfa

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

THE EFFECTS OF IRRIGATION, NITROGEN LEVELS AND PLANT POPULATION ON YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS IN CONFECTIONARY SUNFLOWER

(Helianthus annuus L.)

Veli PEKCAN

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

Supervisor : Prof. Dr. Enver ESENDAL

This study was conducted during 2010 and 2011 in Edirne to investigate the effects of irrigation (S0: no water, S1: irrigation at the start of flowering, S2: irrigation at the start and completion of flowering), nitrogen (N) dosages (0, 50, 100, 150, 200 kg/ha) and plant populations (47620, 35710, 28570 ve 23810 plants/ha) on confectionary sunflower's yield, aspects of yield and quality characteristics. The study was set up in a Randomized Complete Block Design in split-split plots with 4 reps. According to the results of the study, as irrigation number increases, duration of physiological maturity, plant height, head diameter, thousand kernel weight (TKW), grain fertility, grain width and length increase, oil content decreases. Shell ratio and oleic acid content were not effected by irrigation. Flowering, physiological maturity and oleic acid content were not effected by nitrogen application. 150 kg N per hectare gave the highest TKW, grain width and length, while 100 kg per hectare N application gave the highest shell ratio. Plant height, head diameter and grain yield varied with 100 kg and 150 kg per hectare nitrogen application for two years. As nitrogen dosage increases, oil content decreases and the highest oil content was provided with no nitrogen application. As the plant population per hectare decreases, flowering, physiological maturity, head diameter, TKW and shell ratio increase, but plant height, grain yield and oil content decrease. The highest effect in the study was provided with irrigation applications. A 25.2% increase in grain yield in 2010 and % 42.9 in 2011; a % 12.7 increase in grain width in 2010 and % 23.7 in 2011; a % 5.8 increase in grain length in 2010 and % 12.6 in 2011, respectively were

received in S2 application. As a result, when we consider the demands of producers, snack companies and consumers in confectionary sunflower cultivation, confectionary sunflower should be planted as 35710 plants per hectare in density, irrigation should be done twice during flowering and 120-140 kg nitrogen per hectare should be applied.

Keywords: Confectionary Sunflower, Irrigation, Nitrogen, Plant Populations

2014, 124 pages

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	v
ÇİZELGE DİZİNİ	vii
ŞEKİL DİZİNİ	x
SİMGELER DİZİNİ	xii
TEŞEKKÜR	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM	27
3.1. Materyal.....	27
3.1.1. Deneme alanının yeri.....	27
3.1.2. Deneme yerinin iklim özellikleri.....	27
3.1.3. Deneme yerinin toprak özellikleri ve topografya.....	28
3.1.4. Kullanılan çerezlik ayçiçeği çeşidinin özellikleri.....	30
3.1.5. Sulama sistemi.....	30
3.2. Yöntem	31
3.2.1. Deneme düzeni ve araştırma konuları	31
3.2.2. Arazi çalışmalarında uygulanan yöntemler	36
3.2.2.1. Toprak örneklerinin alınması	36
3.2.2.2. Tarım tekniği	36
3.2.2.3. Sulama	36
3.2.2.4. Topraktaki nem miktarının belirlenmesi	37
3.2.3. Laboratuvar çalışmalarında uygulanan yöntemler	38
3.2.4. İncelenen özellikler.....	38
3.2.5. İstatistiksel değerlendirmeler.....	40
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	41
4.1. Çiçeklenme gün sayısı	41
4.2. Fizyolojik olum gün sayısı	44
4.3. Bitki boyu	47
4.4. Tabla çapı	52
4.5. Bin tane ağırlığı	57

4.6. Kabuk oranı	62
4.7. Tane verimi.....	66
4.8. Tane eni	73
4.9. Tane boyu	78
4.10. Ham yağ oranı	83
4.11. Oleik asit oranı	88
4.12. Ham protein oranı.....	92
4.13. E vitamini	95
4.14. İkili ilişkiler	97
4.15. Ekonomik analiz.....	104
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	108
6. KAYNAKLAR.....	114
ÖZGEÇMİŞ	124

ÇİZELGE DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Edirne ilinin uzun yıllar iklim ortalamaları ve 2010, 2011 yıllarına ait bazı iklim verileri.....	28
Çizelge.3.2. Deneme alanı topraklarının kimyasal özellikleri.....	29
Çizelge 3.3. Deneme alanı topraklarının fiziksel özellikleri	29
Çizelge 3.4. Deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları (mm)	37
Çizelge 4.1. Farklı azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde çiçeklenme süresine ait varyans analizi sonuçları	41
Çizelge 4.2. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında çiçeklenme süresi üzerine etkileri (gün).....	42
Çizelge 4.3. Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde fizyolojik olum süresine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	44
Çizelge 4.4. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında fizyolojik olum gün sayısı üzerine etkileri (gün).....	45
Çizelge 4.5. Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları.....	47
Çizelge 4.6. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında bitki boyu üzerine etkileri (cm).....	48
Çizelge 4.7. Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde tabla çapına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	52
Çizelge 4.8. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında tabla çapı üzerine etkileri (cm).....	53
Çizelge 4.9. Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde 1000 tane ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	57

Çizelge 4.10. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında 1000 tane ağırlığı üzerine etkileri (g).....	58
Çizelge 4.11. Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde kabuk oranına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	62
Çizelge 4.12. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında kabuk oranı üzerine etkileri (%)	63
Çizelge 4.13. Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde dekara tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	66
Çizelge 4.14. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında dekara tane verimi üzerine etkileri (kg/da).....	67
Çizelge 4.15. Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde tane enine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	73
Çizelge 4.16. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında tane eni üzerine etkileri (mm)	74
Çizelge 4.17. Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde tane boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları.....	78
Çizelge 4.18. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında tane boyu üzerine etkileri (mm)	79
Çizelge 4.19. Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde ham yağ oranına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	83
Çizelge 4.20. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında ham yağ oranı üzerine etkileri (%)	84

Çizelge 4.21. Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde oleik asit oranına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	88
Çizelge 4.22. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında oleik asit oranı üzerine etkileri (%)	90
Çizelge 4.23. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında ham protein oranı üzerine etkileri (%)	94
Çizelge 4.24. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında E vitamini üzerine etkileri (ml/g)	96
Çizelge 4.25. Araştırmada ele alınan tane verimi ve diğer özellikler arasındaki ikili ilişkiler ile ilgili korelasyon katsayıları	99
Çizelge 4.26. Çerezlik ayçiçeğinde tane verimi ile uygulama konuları ve bazı verim öğeleri arasındaki regresyon değerleri.....	101
Çizelge 4.27. Sulama yapılmayan ana parselde maliyet ve karlılık çizelgesi	105
Çizelge 4.28. Bir sulama uygulaması yapılan ana parselde maliyet ve karlılık çizelgesi	106
Çizelge 4.29. İki sulama uygulaması yapılan ana parselde maliyet ve karlılık çizelgesi.....	107

ŞEKİL DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Sulama makinesinden bir görüntü.....	30
Şekil 3.2. 2010 yılı deneme ekiminden bir görüntü	32
Şekil 3.3. 2011 yılı deneme ekiminden bir görüntü	32
Şekil 3.4. 2010 yılı deneme tarlasından bir görüntü.....	33
Şekil 3.5. 2011 yılı deneme tarlasından bir görüntü.....	33
Şekil 3.6. 2010 yılı 1. sulama zamanı deneme tarlasından bir görüntü.....	34
Şekil 3.7. 2011 yılı 1. sulama zamanı deneme tarlasından bir görüntü.....	34
Şekil 3.8. 2010 yılı 2. sulama zamanı deneme tarlasından bir görüntü.....	35
Şekil 3.9. 2011 yılı 2. sulama zamanı deneme tarlasından bir görüntü.....	35
Şekil 4.1. Sulama uygulamalarının bitki boyuna (cm) etkileri.....	49
Şekil 4.2. Azot (N) uygulamalarının bitki boyuna (cm) etkileri	50
Şekil 4.3. Bitki sıklığı uygulamalarının bitki boyuna (cm) etkileri.....	51
Şekil 4.4. Sulama uygulamalarının tabla çapına (cm) etkileri.....	54
Şekil 4.5. Azot (N) uygulamalarının tabla çapına (cm) etkileri	55
Şekil 4.6. Bitki sıklığı uygulamalarının tabla çapına (cm) etkileri.....	56
Şekil 4.7. Sulama uygulamalarının 1000 tane ağırlığına (g) etkileri.....	59
Şekil 4.8. Azot (N) uygulamalarının 1000 tane ağırlığına (g) etkileri	60
Şekil 4.9. Bitki sıklığı uygulamalarının 1000 tane ağırlığına (g) etkileri.....	61
Şekil 4.10. Sulama uygulamalarının kabuk oranına (%) etkileri.....	64
Şekil 4.11. Bitki sıklığı uygulamalarının kabuk oranına (%) etkileri.....	65
Şekil 4.12. Sulama uygulamalarının tane verimine (kg/da) etkileri	68
Şekil 4.13. Azot (N) uygulamalarının tane verimine (kg/da) etkileri.....	70
Şekil 4.14. Bitki sıklığı uygulamalarının tane verimine (kg/da) etkileri	71
Şekil 4.15. Sulama uygulamalarının tane enine (mm) etkileri	75

Şekil 4.16. Bitki sıklığı uygulamalarının tane enine (mm) etkileri	76
Şekil 4.17. Sulama uygulamalarının tane boyuna (mm) etkileri	80
Şekil 4.18. Azot (N) uygulamalarının tane boyuna (mm) etkileri.....	81
Şekil 4.19. Bitki sıklığı uygulamalarının tane boyuna (mm) etkileri	82
Şekil 4.20. Sulama uygulamalarının ham yağ oranına (%) etkileri.....	85
Şekil 4.21. Azot (N) uygulamalarının ham yağ oranına (%) etkileri	86
Şekil 4.22. Bitki sıklığı uygulamalarının ham yağ oranına (%) etkileri.....	87
Şekil 4.23. Tane verimi ile sulama sayısı arasındaki regresyon ilişkisi	101
Şekil 4.24. Tane verimi ile azot uygulaması arasındaki regresyon ilişkisi.....	102
Şekil 4.25. Tane verimi ile bitki sıklığı arasındaki regresyon ilişkisi	102
Şekil 4.26. Tane verimi ile tane eni arasındaki regresyon ilişkisi	103
Şekil 4.27. Tane verimi ile tane boyu arasındaki regresyon ilişkisi	103

SİMGELER DİZİNİ

Atm	: atmosfer
BS	: dekara bitki sayısı
cm	: santimetre
°C	: santigrad derece
da	: dekar
g	: gram
h	: saat
ha	: hektar
kg	: kilogram
KSTK	: Kullanılabilir su tutma kapasitesi
L	: litre
m	: metre
m ²	: metre kare
m ³	: metre küp
mb	: milibar
mg	: miligram
ml	: mililitre
mm	: milimetre
N	: azot
P	: fosfor
K	: potasyum
s	: saniye
S	: sulama
SN	: Solma noktası
t	: ton
TK	: Tarla kapasitesi
VK	: Varyasyon katsayısı
%	: yüzde
°	: derece

TEŞEKKÜR

Bana bu konuda araştırma olanağı sağlayan, araştırmamın her aşamasında öneri ve yardımlarını esirgemeyerek her türlü desteği veren sayın hocam Prof. Dr. Enver ESENDAL'a, doktora süresince bilgi ve desteklerini esirgemeyen bölümümüz öğretim üyelerinden Prof. Dr. Burhan ARSLAN ve Yrd. Doç. Dr. Ertan ATEŞ'e, çalışmamın her aşamasında destekte bulunan Mehmet İbrahim YILMAZ'a, denemelerin yürütülmesi sırasında her türlü teknik desteği sağlayan Dr. Necmi BEŞER'e, bana her konuda yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Yalçın KAYA ve Dr. Göksel EVCİ'ye, denemenin gerçekleşmesinde emeği geçen enstitü çalışanlarına, desteklerini ve dualarını hiçbir zaman esirgemeyen sevgili annem ve babama, çalışmalarım süresince göstermiş oldukları sabır, anlayış ve desteklerinden dolayı sevgili eşim Öznur PEKCAN ve oğlum Eser Alp PEKCAN' a teşekkür ederim.

Aralık 2014

Veli PEKCAN

1.GİRİŞ

Ayçiçeği içerdiği yağ oranına göre yağlık ve çerezlik olmak üzere ikiye ayrılır. Ayçiçeğinin çerezlik olarak kullanımı gerek ülkemizde, gerekse dünyanın değişik ülkelerinde oldukça yaygın olup, birçok ülkede insanlar tarafından en fazla tüketilen çerez konumundadır (Kaya 2005a). Çerezlik ve yağlık kullanımının yanında, bütün bu besinsel özelliklerinden dolayı ayçiçeği, unlu mamullerde (kek, ekmek vb.) fonksiyonel gıdalarda, enerji barlarında, salatalarda ve yemeklerde potansiyel bir katkı maddesi olarak kullanılabilir.

Kabuklu olarak tüketilen ideal bir çerezlik ayçiçeğinde tane iriliğinin en az 8-9 mm, boyunun 2,5 cm, iç oranının % 50, bin tane ağırlığının 80 g, yağ oranının % 30 dan az olması istenmektedir. Ayrıca tanede kadmiyum oranının düşük, protein ve E vitaminin (Tocepherol) yüksek olması, tanenin besleyici değerinin arttıracığından istenilen bir durumdur. Tanedeki yağın yüksek oleik asit ve E vitamini içermesinin, kabuklu tanenin raf ömrünü arttırdığı birçok araştırmacı tarafından da vurgulanmıştır (Fick ve Miller 1997, Lofgren 1997, Jovanovic ve ark. 1998).

Çerezlik olarak yaygın bir şekilde kullanılan ayçiçeği, yüksek protein ve düşük karbonhidrat içeren, doymamış yağ oranı yüksek, mineral, vitamin, antioksidan ve fenolik maddelerce zengin olup insan beslenmesi için önemli bir besin kaynağıdır. Ayçiçeği tohumunun yağının % 90'ını oluşturan tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri kalp için en sağlıklı yağ asitleridir, kalp hastalığı riskini azalttığı bilinmektedir. Ayrıca ayçiçeği taneleri insan beslenmesinde büyük bir öneme sahip olan esansiyel yağ asitleri açısından da zengindir. Ayçiçeği tohumundaki esansiyel yağ asitlerinden oleik asit miktarı % 14.7–37.2 arasında değişirken, linoleik asit miktarı ise % 51.5–73.5 arasında değişmektedir (Fick ve Miller 1997).

Önemli E vitamini kaynağı olan bitkisel yağların, beslenmedeki E vitamini ihtiyacının $\frac{3}{4}$ 'ünü karşılamasından dolayı, bitkisel yağ üretiminin artırılmasına yönelik çalışmalara hız kazandırmıştır. E vitamini açısından en zengin bitkisel yağlar; buğday tohumu yağı (0,12-0,25 mg/g), ayçiçeği yağı (0,5-0,8 mg/g), kolza yağı (0,2–0,3 mg/g), mısır yağı (0,2-0,25 mg/g), soya yağı (0,8-0,15 mg/g) ve zeytin yağıdır (0,05-0,2 mg/g). E vitamininin, sıvı yağlarda zararlı maddelerin önlenmesi için yüksek düzeyde bulunması gerekmektedir. E vitamini yağın

oksitlenerek bozulmasını önlemektedir. Ayrıca ayçiçeği yağı theamin, B1, B3, B6 vitaminlerince de zengindir (Verleyen 2001, Lahaye ve ark. 2004).

Ülkemizde çerezlik ayçiçeği ekim alanı son yıllarda artış göstererek ekim alanı 900 bin dekara, üretim 150 bin tona ulaşmıştır. En fazla ekim orta ve batı Anadolu da yapılmaktadır. Ege Bölgesi ve Akdeniz bölgesi önemli çerezlik ayçiçeği ekimi yapılan bölgelerdir. En fazla ekim alanı 2013 verilerine göre Ankara iline (217 bin da) aittir. Bu ilimizi Denizli (154 bin da), Kırıkkale (113 bin da), Kayseri (67 bin da), Kahramanmaraş (55 bin da), Kırşehir (52 bin da), Yozgat (36 bin da), Afyon ve Bursa (29 bin da), Eskişehir (25 bin da), Konya (15 bin da), Erzurum ve Bilecik (13 bin da) takip etmektedir (Anonim 2014).

Ülkemizdeki çerezlik ayçiçeği üretimi, ihtiyacın çok altında kaldığından ihtiyaç ithalat yoluyla karşılanmaktadır. İthalatımız 6–12 bin ton civarında olup, bunun döviz karşılığı değeri ise 4–5 milyon \$ civarındadır. İthalatımızın büyük bir kısmını ABD’den Dakota tipi çerezlik tipler oluştururken, İsrail, Macaristan ve Kanada gibi ülkelere de ithalat yapılmaktadır (Gaytancıoğlu 1999).

Ülkemizde olduğu gibi dünyada da çerezlik ayçiçeği, önemli oranda gelir getiren bir ürün olmasına rağmen, genelde dünya literatüründe yağlık ayçiçeği ile birlikte değerlendirilmektedir. Gerçek anlamda ülkesel bazda yağlık ve çerezlik olarak ayrı ayrı nitelendirilmesine rağmen, ülkeler arası tarım organizasyonlarında (OECD, FAO, ISA. Vb.) çerezlik istatistiklere yer verilmemektedir. Ülkemizde de ancak 2004 yılından itibaren çerezlik ayçiçeği istatistikleri elde edilmektedir (Kaya 2004).

Başlıca çerezlik ayçiçeği üreten ülkeler ABD, Macaristan, Arjantin, İspanya, İsrail, Çin, Türkiye ve Moldovya gibi bazı Doğu Avrupa ülkeleridir. Bugün dünyada en fazla çerezlik ayçiçeği üreten ülke ABD’dir. Bu ülkenin toplam ekim alanı 200 bin ha olup üretimi de 300 bin ton civarındadır. Dünyada başlıca çerezlik ayçiçeği alıcısı ülkeler, kabuksuz olarak Almanya, Danimarka, Hollanda, Kanada, Meksika, İngiltere ve Belçika, kabuklu olarak da İspanya, Çin, Türkiye, Ürdün, Kanada, Meksika, İsrail, Almanya ve Japonya’dır (Kaya 2004).

Ülkemizde çerezlik ayçiçeği tohumluğu olarak çoğunlukla kalite özellikleri farklı, tip dışı bitkilerin çok olduğu köy popülasyonları kullanılmakta olup (Kaya 2002), üreticilerimizin yetiştirme teknikleri hakkında bilgileri yetersizdir. Bu durum düşük verim elde edilmesine,

istenilen düzeyde üretimin sağlanamamasına ve daha da önemlisi kalitesiz, standart edilmemiş ürünlerin elde edilmesine sebep olmaktadır. Kalitesiz ve standart edilmemiş ürün ise ürün işleminin zorlaşmasına ve tüketiciye sunulacak son üründe kalite problemlerine neden olmaktadır. Çerezlik ayçiçeği üretiminde uygun yetiştirme teknikleri gerek randıman gerekse kalite üzerine çok etkili olacaktır. Bu nedenle, tüketiciye yüksek kalitede, standart ürün sunulmasının sağlanması ve yüksek verim ve randıman alınabilmesine yönelik çalışmalar ekonomik açıdan son derece önemlidir.

Çerez firmaları, üreticiden ürün alırken kalite analizlerine dikkat ederek belli bir standartta ürün almaya çalışmaktadır. Böylece müşterilerine her zaman standart bir ürün sunmayı amaçlamaktadırlar.

Ülkemizde çerezlik ayçiçeği üretimindeki en önemli sorunlar, çeşit, verim ve randımanın düşük olmasıdır. Bu yüzden verim ve kalite yönünden ülkemiz koşullarına en iyi uyabilecek çeşitler ile uygun agronomik tekniklerin belirlenmesine yönelik araştırmalar çok büyük önem taşımaktadır. İstenilen verim ve kalitenin alınabilmesinde tohumluk kalitesi, tarımsal mücadele, toprak işleme, gübreleme, sulama ve ekim sıklığı çok büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde son yıllarda tescil ettirilmiş çerezlik hibrit ayçiçeği çeşitleri mevcuttur. Araştırma enstitüleri çerezlik çeşit ihtiyacını karşılamaya yönelik çalışmalarına devam ederek bu konuda büyük ilerlemeler kaydetmiştir. Fakat çerezlik çeşitlere yönelik agronomi çalışmaları yetersizdir.

Bitkisel üretimde ana sınırlayıcı etmenlerin başında sulama suyu gelmekte ve uygulanacak sulama suyu miktarı ekonomik üretim için yeterli düzeyde olmalıdır. Yarı kurak ve kurak iklim kuşağında yer alan ülkemiz düzensiz bir yağış dağılımına sahiptir. Bitkinin suya hassas olduğu dönemlerde yapılacak sulamalar ile verim önemli derecede artırmak mümkündür.

Tarımsal üretimde giderek daha da önem kazanan ayçiçeği kurağa dayanıklı olmakla beraber uygun dönemlerde sulama yapıldığında verimde büyük artışlar elde edilmektedir. Bitkinin gelişme dönemlerinde ortaya çıkan uzun süreli kuraklıkların tablaların küçülmesine, tane sayısının azalmasına ve bunun sonucu olarak verimin düşmesine neden olduğu saptanmıştır (Erdem 2000).

Ayçiçeği su stresi altında kök sistemindeki dikkate değer gelişim sayesinde toprağın derinliklerinden su alabilmesi özelliği ile yarı kurak alanlara iyi adapte olan bir bitkidir (Connor ve ark. 1985, Cox ve Jolliff 1987). Buna rağmen çiçeklenme döneminden dane doldurma dönemine kadar su stresi şartlarına hassastır ve bu kritik dönemde uygulanan sulama ile gerçek verime yakın sonuçlar elde edilebilmektedir (D'Andria ve ark., 1995).

Tarımsal üretimin vazgeçilmez girdilerinden biri de gübrelemedir. Ülkemizde tüketilen kimyasal gübrelerin çoğunluğunu azotlu gübreler oluşturmakta ve azotlu gübre tüketimi ise gereksinimin çok üzerinde bulunmaktadır. Aşırı ve yetersiz gübreleme verimi düşürdüğü gibi, ürün kalitesinde de olumsuz etkiler yaratmaktadır. Gübre miktarlarının istenen seviyede tutulması, hem karlılık hem de çevre kirliliği ve sağlık yönünden çok önemlidir. Bitkilerin azota gereksinimleri fazla olmasına rağmen kültür toprakları oluşumları yönünden azotça fakirdirler. Bunun için azotlu gübrelerin gerektiği kadar zamanında uygulanması gerekmektedir. Bu nedenle verim ve kalite öğeleri üzerine gübrelemenin etkilerini belirlemeye yönelik araştırmalar son derece önemlidir.

Ayçiçeğinde verimini belirleyen üç önemli komponent dekadaki tabla sayısı, tabla başına tohum sayısı ve ortalama tohum ağırlığıdır. Tarımı yapılan ayçiçeği çeşitlerinin hemen hemen tamamı bitki başına tek bir tabla oluşturmalarına rağmen, dekadaki tabla sayısı, dekadaki bitki sayısı tarafından belirlenmektedir. Diğer iki komponent (tabla başına tohum sayısı ve ortalama tohum ağırlığı) ise bitki sıklığı yanında çeşit, iklim ve toprak yapısı ile birlikte ayçiçeği hastalık ve zararlılarından etkilenmektedir (Robinson, 1978). Bu nedenle optimum verim elde edebilmek için bitki sıklığının belirlenmesi gerekmektedir.

Bu tez çalışması; çerezlik ayçiçeğinde üreticiye ve kuruyemiş firmalarına ekonomik katkı yapmak ve tüketiciye yüksek kalitede standart bir ürün sunmak amacıyla, sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri çalışmalarını kapsamaktadır.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

Çerezlik ayçiçeği Türkiye' de ve Dünyada yağlık ayçiçeğinin gölgesinde kaldığından, yapılan çalışmalar oldukça azdır. Bu yüzden bu çalışmada yağlık ayçiçeği ile yapılan çalışmalardan oldukça fazla yararlanılmıştır.

Karaata (1991), Kırklareli koşullarında ayçiçeği bitkisinin su-üretim fonksiyonlarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, tabla oluşumunda yapılan sulamanın bitkinin vejetatif gelişimine, çiçeklenmede yapılan sulamanın hem vejetatif gelişmeye hem de dane oluşumuna etkili olduğunu belirtmiştir.

Quattar (1992), Fas' ta ayçiçeği bitkisinin sulama zamanını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, konuları susuz, tabla oluşumunda, çiçeklenme başlangıcında ve çiçeklenme sonunda olmak üzere 50 mm sulama suyu uygulanan konu ve adı geçen her bir gelişme periyodunda bir kez sulama yapılan konu olarak planlamıştır. Ortalama dane verimi susuz koşullarda 152-169 kg/da, üç sulama yapılan konuda 314-337 kg/da olarak bulunurken, çiçeklenme başlangıcında yapılan bir sulamanın verim üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir.

Dorsan ve ark. (1994), II. ürün ayçiçeğinde su-verim fonksiyonlarının irdelenmesi amacıyla 1990-1991 yıllarında Menemen'de yaptıkları çalışmada, sulama dönemleri olarak vejetatif gelişim dönemi (1. sulama) çiçeklenme dönemi (2. sulama) ve tane doldurma dönemi (3. sulama) olmak üzere üç sulama 0-90 cm' lik toprak katmanındaki su ihtiyacının tamamı (A), %80' i (B), %60'ı (C), %40'ının (D) karşılandığında ve sulama yapılmadığında ayçiçeğinin performansını belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda, uygulanan sulama suyu miktarı azaldıkça mevsimlik bitki su tüketimi, verim, tabla çapı ve yüzde yağ oranı değerlerinin azaldığını ancak, sulama suyunda tasarrufun gerekli olduğu koşullarda sulama suyu ihtiyacının %80'inin uygulanabileceğini bildirmişlerdir.

Chaudhari ve Patel (1994), Hindistan' da ağır bünyeli topraklarda gerçekleştirdikleri çalışmada ayçiçeğini, bitki gelişim periyotlarına göre 7 farklı kombinasyonda sulamışlardır. Sonuçta, en yüksek verim erken vejetatif, tabla oluşumu ve çiçeklenmenin % 50' sinin olduğu dönemlerde sulama yapılan konudan 919.3 kg/ha olarak elde etmişlerdir.

Chiaranda ve Andria (1994), ayçiçeği bitkisinin farklı beş sulama programlarının su alımını ve dane verimi üzerine etkilerini araştırmak üzere İtalya'da yaptıkları çalışmada; bitkinin suya en hassas olduğu periyodun çiçeklenme olduğunu belirtmişlerdir. Araştırma sonunda, eğer sulama suyunda kısıt yapılacaksa bunun bitki büyüme mevsiminin başlangıç veya sonunda yapılması gerektiğini önermişlerdir.

Teama ve Mahmoud (1994), Mısır' da yaptıkları araştırmada ayçiçeği bitkisine vejetatif gelişme, çiçeklenme ve olgunlaşma periyotlarında su kısıtı uygulamışlardır. Araştırma sonucunda, bitki boyu, tabla çapı ve dane veriminde en fazla azalma çiçeklenme periyodunda yapılan kısıtta, en düşük yağ yüzdesinin ise olgunlaşma periyodunda yapılan kısıtta elde edildiğini açıklamışlardır.

Anwar ve ark. (1995), 1986-1987 yıllarında Pakistan'da yaptıkları araştırmada Record ve NK-12 ayçiçeği çeşitlerini 1, 2, 3, 4 ve 5 kez sulanmış, araştırma sonunda tüm verim öğelerinin sulama sayısından etkilendiklerini, olgunlaşma gün sayısı, tabla çapı, bitki boyu, bin tane ağırlığı, tane ve sap veriminin artan sulama sayısı ile arttığını, tanenin yağ içeriğinin 4 sulamaya kadar arttığını daha fazla yapılan sulamanın yağ oranını azalttığını, Record çeşidinin NK-212 çeşidine göre daha yüksek performans gösterdiğini, NK-212 çeşidinin sulamadan daha az etkilendiğini ve bu nedenle kurak alanlarda tavsiye edilebileceğini bildirmişlerdir.

Nandhagopal ve ark. (1996), ayçiçeğinin verimi ve kalitesi üzerine kritik dönemlerde yapılan sulamaların etkisini incelemek amacıyla 1991-1992 yıllarında BSH-1 çeşidi ile Hindistan'da yazlık olarak yaptıkları araştırmada, çimlenme, vejetatif gelişme, tabla oluşum başlangıcı, çiçeklenme, tane doldurma ve tane olgunlaşma dönemlerinde sulama yapılarak denemişlerdir. Tabla oluşumu başlangıcı, çiçeklenme ve tane dolun dönemlerinde sulama yapılmadığı uygulamalarda optimum sulama yapılan uygulamalara göre verimin sırasıyla %19.6, %31.2 ve %9.4 oranında azaldığını, çiçeklenme döneminde sulama yapılmadığında en düşük tane yağ oranı elde edildiğini bildirmişlerdir.

Orta ve Şişman (1996), Trakya Bölgesi koşullarında ayçiçeğinin mevsimlik bitki su tüketimi değerinin 800 - 900 mm değiştiğini ve günlük bitki su tüketiminin 8.5 - 10.0 mm/gün ile çiçeklenme ve dane oluşumu periyotlarında en yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Debaeke ve ark. (1998), yaptıkları çalışmada çiçeklenme döneminde su miktarı azalursa ayçiçeği gelişiminde azalma olacağını belirtmişlerdir. En yüksek verimi kurak yıllarda tam sulama yaptıkları uygulamadan aldıklarını vegetatif ve çiçeklenme döneminde kuraklık olursa verimde ve çiçek sayısında azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Bakhsh ve ark. (1999), yaptıkları çalışmada ayçiçeğinde sulamanın (0-2-4-6-8 sulama) etkilerini incelemişlerdir. Sulamanın bitki boyu, tabla çapı, tabladaki tohum sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane veriminin sulama sıklığından etkilendiğini ve 6 sulama ile en yüksek verimi elde ettiklerini bildirmişler ve sulu koşullarda maksimum tohum verimi elde etmek için 6 sulama yapılmasını tavsiye etmişlerdir.

Erdem (2000), Tekirdağ koşullarında yürüttüğü araştırmada, ayçiçeğinde, topraktaki nem eksikliğine en duyarlı büyüme periyodunun çiçeklenme periyodu olduğunu belirlemiştir. Toplam büyüme mevsimi için su - verim ilişkisi faktörü 0,85 olarak saptanırken, bu değer, çiçeklenme periyodunda 0,67, toplam vejetatif gelişme periyodunda 0,43, dane oluşumu periyodunda 0,39, geç vejetatif gelişme periyodunda 0,28 ve erken vejetatif gelişme periyodunda 0,20 olarak elde edilmiştir.

El-Hafez ve ark. (2002), 1998-1999 yıllarında Mısır'da yaptıkları araştırmada, yağmurlama sulama sistemiyle yapılan üç sulama aralığının (4, 6 ve 8 gün) ayçiçeğinin verim ve verim öğelerine etkilerini incelemişler, sonuçta 4 günden 8 güne uzayan sulama aralığı bitki boyunu %5.57, sap çapını %11.50, tabla çapını %15.67, yüz tane ağırlığını %7.09 ve tane verimini %11.14 oranında azalttığını bildirmişlerdir.

Flagella ve ark, (2002), 2 farklı yüksek oleik içerikli ayçiçeği hibritinde (Platon ve Vyp70), 2 farklı ekim zamanı ve su rejiminin (sulu ve susuz) verim ve yağ asitlerine etkilerini incelemek için 1996 ve 1997 yıllarında yaptıkları araştırma sonucunda, sulamalı koşullarda linoleik ve palmitik asit oranlarında artış ve oleik ve stearic asitte azalış olduğunu belirtmişlerdir.

Erdemoglu ve ark. (2003), ayçiçeğinde sulamanın yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonu üzerine etkilerini incelemek amacıyla Ekiz I, VNIIMK 8931 ve üç hattan oluşan bir sentetik çeşidi kullanarak 1995-1996 yıllarında Ankara'da yürüttükleri çalışmada, çiçeklenme başlangıcında 1 kez sulama yapmışlardır. Sulamanın tane verimi, yağ verimi ve

yağ oranını artırdığını, oleik ve linoleik asit miktarını artırmadığını ancak, VNIIMK 8931 çeşidinin oleik asit miktarı ile sentetik çeşidin linoleik asit miktarını azalttığını bildirmişlerdir.

Santonoceto ve ark. (2003) yaptıkları araştırmada ayçiçeğinde tane doldurma periyodu boyunca ortaya çıkan su stresinin, erken embriyo gelişimine, kuru madde birikiminin ve yağ oluşumunun azalmasına neden olduğunu ve enzim faaliyetlerini etkileyerek oleik asitin linoleik asite dönüşümünü hızlandığını belirtmişlerdir. Bu tür stres koşullarının yüksek oleik asit oranının stabilitesini azalttığını ve çevre koşullarından fazlaca etkilenerek genetik kontrolü zorlaştırdığını bildirmişlerdir.

Göksoy ve ark. (2004), farklı gelişme dönemlerinde uygulanan sulamayla verim arasındaki ilişkinin ve ayçiçeği için en kritik dönemin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri araştırmalarında, sanbro ayçiçeği çeşidine tam (360mm) ve kısıtlı sulama (%40 ve %60) dan oluşan 13 farklı sulama (tabla oluşumu (H), çiçeklenme (F), süt olum (M), HF, HM, FM, HFM, H60FM, H40FM, HF60M, HF40M, HFM60, HFM40) kombinasyonu uygulamışlardır. En uygun sulamanın HFM olduğunu ancak, su kaynaklarının kısıtlı olduğu yerlerde sulama programı yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini ve çiçeklenme döneminde sulama uygulamasının sınırlandırılmaması gerektiğini bildirmişlerdir.

Daneshian ve ark. (2005), sulu koşullarda ve stres koşullarında ayçiçeğinin morfolojik ve agronomik özelliklerinin etkilenme oranını inceledikleri araştırmalarında, normal koşullarda stres koşullarına göre tane verimi, tabla başına tohum verimi ve 1000 tane ağırlığını yüksek bulduklarını, tohum doldurma süresi, yaprak alan indeksi ve yağ içeriğinde strese bağlı olarak bir azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Pekcan ve Erdem (2005), Edirne koşullarında TR-3080 ve TR-3149 ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) çeşitlerine tek bir sulamanın (destekleme sulama), bitkinin suya en duyarlı büyüme periyodunun hangi sürecinde uygulanması gerektiği ve bu koşullarda elde edilecek verim ile verim elemanlarının susuz koşullardaki sonuçlar ile karşılaştırmasını yapmışlar, araştırma sonucunda, çiçeklenme başlangıcında sulama suyu uygulanan konunun, diğerlerine göre suya karşı hassasiyetinin çok yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu dönemde yapılan sulamanın tane veriminde önemli artışlar sağladığını, bitki boyu, tabla çapı, sap kalınlığı ve 1000 tane ağırlığını da artırdığını bulmuşlardır.

Kaya (2006), Ankara koşullarında 2002 ve 2003 yıllarında, Sanbro, Tarsan-1018 ve Özdemirbey hibrit ayçiçeği çeşitlerinde farklı sulama konularının (R_0 = susuz (kontrol), R_1 = vejetatif gelişme basında bir sulama, R_2 = tabla oluşumu başlangıcında bir sulama, R_3 = tabla oluşumu sonu veya çiçeklenme basında bir sulama, R_4 = $R_1 + R_3$ olarak iki sulama, R_5 = $R_1 + R_2 + R_3$ olarak üç sulama ve R_6 = $R_1 + R_2 + R_3 +$ tane dolumu döneminde olmak üzere dört sulama) ayçiçeğinde verim ve verim ögeleri ile tane yağ ve protein oranı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışma sonucunda, sulama ile birlikte çiçeklenme süresi, fizyolojik olum süresi, tabla çapı, bitki boyu, 1000 tane ağırlığı ve verimde artış olduğunu, kabuk oranında ise azalış olduğunu bildirmiştir.

Mahmoud ve ark. (2007) 1999-2002 yılları arasında 4 sezon (2 kış, 2 yaz) yetiştirdikleri 2 farklı ayçiçeğinde (Hibrit çeşit Hysun 33 ve Açık döllenmiş çeşit Rodeo) farklı miktarda su (300-400-500-600-700 mm/sezon) uygulamasının yağ oranı, oleik asit ve linoleik asit miktarına etkilerini araştırmışlardır. Sulama konuları ana parsellere çeşitler ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Farklı sulama miktarları tüm parametreler üzerinde belirgin etkiler yaratmış, en yüksek yağ oranını Hysun 33 çeşidinde 700 mm su uygulamasında (% 36,6) elde etmişler, aynı su uygulamasında Rodeo çeşidinde yağ oranını % 34,1 olarak bulmuşlardır. Oleik ve linoleik asit oranlarının genel yüzdelerini sırasıyla % 29,7 ve 58,1 kış, % 47,6 ve % 43,1 yaz sezonunda bulduklarını bildirmişlerdir.

Asbagh ve ark. (2009) ekim zamanı ve su stresinin ayçiçeğinde verim ve yağ oranına etkilerini inceledikleri çalışmalarında 2 farklı ayçiçeği çeşidinde 3 farklı ekim zamanı (5 Mayıs, 20 Mayıs, 5 Haziran) ve 5 farklı sulama uygulaması yapmışlar, ekim zamanı konuları incelendiğinde en yüksek tane verimi, 1000 tane ağırlığı, tek tabla verimi ve yağ oranını en erken ekim zamanından, sulama uygulamaları konuları incelendiğinde en yüksek tane verimi, 1000 tane ağırlığı, tek tabla verimi ve yağ oranını en fazla sulama uygulaması konusundan elde ettiklerini ve ayçiçeğinin su stresine hassas olduğu kritik gelişme devrelerinde yapılan ek sulamaların tane verimi üzerine son derece olumlu etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

Tabatabaei ve ark. (2012), 2010 yılında Yezd' de kısıntılı sulama uygulamasının ayçiçeğinde verim ve verim unsurlarına etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada, (I1) ekimden 8 gün sonra sulama, (I2) tabla oluşumu başlangıcı, çiçeklenme zamanı ve tohum doldurma zamanı sulama, (I3) tabla oluşumu başlangıcı ve çiçeklenme zamanı sulama, (I4) çiçeklenme zamanı ve tohum doldurma zamanı sulama ve (I5) susuz olmak üzere 5 farklı

kısıntılı sulama konusunu denemişler ve bitki boyu, tabla çapı, tabla başına tohum sayısı, 1000 tane ağırlığı, sap çapı, biyolojik verim, tohum verimi, hasat indeksi, yağ oranı ve su kullanım oranını incelemişlerdir. Sonuç olarak verim ve verim öğelerinin önemli ölçüde kısıntılı sulama uygulamasından etkilendiklerini ve sulama ile verim ve verim öğelerinde artış olduğunu bildirmişlerdir. En düşük değerleri (I5) uygulama konusundan elde ettiklerini, örneğin tohum veriminde %62, yağ oranında %17,61 düzeyinde azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Schild ve ark. (1991), Nebraska'da ayçiçeği üretimi üzerine yaptıkları araştırmada gübreleme konusunda bilgi vermişlerdir. Yüksek verim ve yüksek kalitede ürün eldesi için toprak testleri sonuçlarına göre gübreleme miktarlarının ayarlanması gerektiğini belirtmişlerdir. Susuz koşullarda yetişen ayçiçeğinin sulu koşullarda yetişene göre daha fazla gübrelemeye ihtiyaç duyduğunu ve aşırı N gübrelemesinin tohumdaki yağ oranını düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Tripathi ve Sawhney (1992), 1977–78 yıllarında Hindistan'da farklı dozlarda azot uygulayarak yapmış oldukları çalışmada, azot uygulamasının ayçiçeğinde tohumdaki protein içeriğini artırdığını, yağ içeriğini ise azalttığını belirtmişlerdir.

Wagh ve ark. (1992), 4 ayçiçeği çeşidi ve 5 farklı N dozu (0, 2, 5, 7.5 ve 10 kg/da) uygulayarak yapmış oldukları çalışmada, N oranının artmasıyla tohum verimi ve tohum protein içeriğinin arttığını, yağ içeriğinin ise azaldığını saptamışlardır.

Kasap (1994), Kahramanmaraş'ta peredovik ayçiçeğinde farklı azot düzeylerinin verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada, en yüksek tohum verimi (291,1 kg/da), yağ verimi (106.46 kg/da) ve protein veriminin (53.41 kg/da) dekara 10 kg azot uygulamasından, en yüksek tohum protein içeriğinin (%18.48) dekara 15 kg azot uygulamasından elde edildiğini, buna rağmen artan azot düzeyine bağlı olarak tohumda yağ oranının düştüğünü bildirmiştir.

Çalışkan ve Kevseroğlu (1997), 1992 ve 1993 yıllarında Bafra'da ayçiçeğine ekim, 15 cm 'lik devre, tabla teşekkülü ve çiçeklenme devrelerinde ve bu devrelerin birbirleriyle yaptıkları kombinasyonları dikkate alarak kontrol hariç 15 farklı uygulama zamanında dekara 10 kg N uygulayarak yaptıkları çalışmada, azot uygulama zamanlarının ayçiçeğinde kalite ve

verim özelliklerini etkilediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar dekara en yüksek tane veriminin bitkiler 15 cm iken azotun tamamının verilmesi, ve ayrıca azotun ikiye bölünerek ($\frac{1}{2}$ 'si ekimde, $\frac{1}{2}$ 'si bitki 15 cm bitki boyunda) ve üçe bölünerek ($\frac{1}{3}$ 'ü ekimde, $\frac{1}{3}$ 'ü 15 cm boyunda, $\frac{1}{3}$ 'ü tabla teşekkülünde) uygulanması ile elde edildiğini, yarısı ekimde ve diğer yarısı 15 cm boyda iken yapılan N uygulamasının ise yüksek yağ verimi oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Herdem (1999), Trakya'da Sanbro, Süper-25 ve P-6482 ayçiçeği çeşitlerinde 0, 4, 8, 12 ve 16 kg /da azot uygulayarak bir çalışma yürütmüştür. Çalışma sonucunda, azot uygulaması ile çiçeklenme süresi, fizyolojik olum süresi, tabla çapı, tane verimi, yağ verimi ve protein oranının arttığını, bin tane ağırlığı ve yağ oranının azaldığını, bitki boyu ve kabuk oranı üzerine etkisinin olmadığını, en yüksek tane ve yağ veriminin 12 kg/da N uygulamasından alındığını bildirmiştir.

Süzer ve Kahraman (1999), farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan değişik form azotlu gübrelerin susuz koşullarda ayçiçeği verim ve verim unsurları üzerine etkisini belirlemek amacıyla araştırma yapmışlar. Bu çalışmada Trakya-80 hibrit çeşidini kullanmışlar ve 95-97 yılları arasında 3 yıllık ekim periyodunda ana parsellere amonyum sülfat (%21 N), amonyum nitrat (%26 N),üre (%45-46 N) ve alt parsellere 0, 4, 8, 12, 16 kg/da ve minik parsellerde 2 uygulama zamanı olan azotun tamamını ekimle, yarısını ekimle diğer yarısını ara çapasında verildiği bir uygulama yapmışlar. Sonuç olarak ülkemizde 1998 yılı gübre ve borsalık ayçiçeği ürünü fiyatlarına göre optimum ekonomik ayçiçeği üretimi için saf olarak 5-8 kg/da arasında azotlu 2 defada, yarısı ekim öncesi saçarak, diğer yarısı bitki boyu 30 cm olunca sıra arasına doğal yağış koşullarında verilmesini önermiştir.

Scheiner ve ark. (2002), Arjantin Pampas eyaletinde yaptıkları çalışmada ayçiçeğin azot ihtiyacı ve azot gübrelemesini incelemiştir. Azot gübrelemesi ile verimi, tohumdaki yağ içeriğini ve parselde azot süzülmesine olan etkisini incelemişler ve toprağın azot ihtiyacını saptamışlar. Elde edilen sonuçlara göre azot gübrelemesi tohum verimini %17 oranında artırmış, azot gübrelemesinin fazla verilmesi tohumdaki yağ konsantrasyonunu azalttığı görülmüş ve P, K dahil olmak üzere diğer besin maddelerin tohum verimine etkisi olmadığı belirtilmiştir.

Zubillaga ve ark. (2002) Arjantin'nin orta batısı Pampas'ta iki sezon (1997-1998 ve 1998-1999) yaptıkları çalışmada 4 farklı azot dozu uygulaması (0-46-92-138 N kg/ha) ve 3 farklı fosfor dozu uygulamasının (0-12-40 P kg/ha) ayçiçeğinde etkilerini araştırmışlardır. Maksimum verim elde etmek için 181 N kg/ha ve 40 P kg/ ha uygulanmasını tavsiye etmişlerdir. Eğer fosfor hiç kullanılmamışsa 164 N kg/ha kullanarak maksimum verimin % 80'i elde edilebileceğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda fosfor kullanımının azotun etkisini artırdığını bildirmişlerdir.

Sayed ve ark. (2003), sıcak koşullarda ayçiçeğine uygulanan azot ve kükürtlü gübrelerin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri ile azot içeriklerindeki değişimleri incelemişlerdir. Elde ettikleri bulgulara göre; en yüksek kuru madde ve verimin 100 kg N/ha uygulamasından elde edildiğini ve kükürt dozundaki artışa paralel olarak bitkilerde azot ve protein içeriğinin arttığını bildirmişlerdir. Artan azot dozuyla bitkilerde yağ oranının düştüğünü fakat kükürt dozundaki artışın ise yağ oranını artırdığını belirtmişlerdir. En yüksek verimin ise 120 kg N/ha ve 60 kg S/ha dozunda elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Westfall ve ark. (2003), değişik susuz koşullarda ürün sistemleri konulu araştırmalarında ayçiçeğinin 30 lb/acre ve nadiren 60 lb/acre ye kadar olan N oranlarında iyi sonuç alındığını belirtmiştir. Azot oranındaki artışın tohumdaki yağ oranını düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Roche ve ark. (2004) ayçiçeği hibrit ve populasyon çeşitlerinde yaptıkları araştırmada oleik asit oranının belirlenmesinde uygulanan azot değerinin etkili olmadığını bildirmişlerdir.

De Giorgio vd. (2007), Akdeniz'in yarı kurak koşullarında, farklı azot dozlarının verim, verim bileşenleri, N alımı ve ayçiçeği genotiplerinin tohum kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. 4 yıl yürüttükleri denemede, 5 genotip (4 ticari hibrit ve yeni seçilen genotip) ve 3 azot dozu (0, 50 ve 100 kg ha⁻¹ N) kullanmışlardır. Alınan sonuçlara göre; tohum, yağ ve protein üretiminde belirgin farklılıkların olduğunu ve kullanılacak N dozlarının çeşitlere göre değişiklik gösterebileceğini saptamışlardır.

Hamadtov (2009), 2007-2008 yıllarında dört ayçiçeği çeşidinde (Hysun-38, Panar 51, SH13 ve SH15) 0, 43, 64 ve 86 kg/ha N uygulayarak yürüttüğü çalışmada, bitki boyu, gövde çapı, yaprak alan indeksi, tabla çapı, tabla başına tohum sayısı, 1000 dane ağırlığı, tohum

verimi ve hasat indeksi üzerine N dozlarının etkili olduğunu ve en iyi sonucun 86 kg/ha N dozundan alındığını saptamıştır. Ayrıca tabla çapı, tabla başına tohum sayısı, 1000 dane ağırlığı, tohum verimi ve hasat indeksi için çeşit N dozu interaksyonun önemli olduğunu, en yüksek verimin Hysun 38 ayçiçeği çeşidinden 86 kg/ha N uygulaması ile alındığını bildirmişlerdir.

Abdel-Motagally ve Osman (2010), El-Ewinate tarımsal araştırma enstitüsünde 2008 ve 2009 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında 2 farklı ayçiçeği çeşidine (Giza-102, Sakha-53) 4 farklı azot ve potasyum kombinasyonlarının (71:57, 107:57, 107:114 ve 142:114 kg/ha) etkilerini incelemişlerdir. Artan azot ve potasyum oranlarıyla birlikte verim ve verim özelliklerinde artış olduğunu, en yüksek bitki boyu (130,5 cm), gövde çapı (3,3 cm), tabla çapı (23,1 cm), 100 tane ağırlığı (6,1 g), tek tabla verimi (33,7 g), tane verimi (342,9 kg/da) ve yağ verimini (119,4 kg/da) 142:114 kg/ha uygulama konusunda elde ettiklerini, fakat yağ oranının artan azot ve potasyum oranlarıyla birlikte düşüş gösterdiğini bildirmişlerdir.

Esendal ve ark. (2010) ayçiçeğinde en uygun azotlu gübre formunu belirlemek için yaptıkları çalışmada üç farklı azotlu gübreyi (Amonyum Sülfat, Kalsiyum Amonyum Nitrat ve Üre) kullanmışlar ve farklı N seviyelerini (0, 5, 10, 15 ve 200 kg/da) değerlendirmişlerdir. En yüksek bitki boyunu amonyum sülfattan (N3:101.22 cm), en yüksek 1000 tane ağırlığı, tohum verimi ve yağ oranını kalsiyum amonyum nitrattan (N3:34.85 gr – 213.01 kg/da-44.43%) dekara 15 kg azot dozundan elde etmişlerdir. Tohum verimi ve yağ içeriğinde en uygun gübre formunu kalsiyum amonyum nitrat olarak belirtmişlerdir.

Oyinlolo ve ark. (2010), Nijerya’da 2003 ve 2004 yıllarında ayçiçeğinde büyüme ve verim parametrelerine farklı N seviyelerinin (0, 30, 60, 90, 120 ve 150 kg/ha) etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; en yüksek bitki boyunu 2003 ve 2004 yıllarında sırasıyla 120 cm ve 138 cm olarak 120 kg/ha N uygulamasından elde etmişlerdir. Azot uygulamasının tohum ve yağ veriminide arttırdığını fakat fazla azot uygulamasında (150 kg N/ha) bu parametrelerde azalma görüldüğünü bildirmişlerdir. Nijerya’ da ayçiçeği için 9-10 kg N/da azot uygulamasını tavsiye etmişlerdir.

Amjed ve Sami (2012), 2 farklı ayçiçeği çeşitinde (Hysun-33 ve S-278) 4 farklı azot (N) düzeylerinin (0, 75, 150 ve 225 kg/da) verim ve bazı kalite özelliklerine etkilerini incelemek için 2010 ve 2011 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında, artan azot dozlarıyla

birlikte tane verimi, protein oranı ve linoleik asit oranında artış görülürken, yağ oranı, oleik asit oranı ve palmitik asit oranında düşüş olduğunu bildirmişlerdir.

Nasim ve ark. (2012), Pakistan'ın Pencap eyaletinde yarı kurak koşullarda 2008 ve 2009 yıllarında yürüttükleri çalışmada, farklı azot (N) düzeylerinin (0, 6, 12, 18 ve 24 kg/da) ayçiçeğine (Hysun-33, Hysun- 38 ve Poineer 64 A 93) etkilerini incelemiştir. En yüksek verimi 18 kg/da N uygulamasından (312,5 kg/da), en yüksek yağ oranını azot uygulanmayan konudan (% 46,2), en düşük yağ oranını 24 kg/ da N uygulanan konudan elde ettiklerini ve azotun yağ oranını düşürdüğünü bildirmişlerdir. En yüksek tabla çapı,1000 tane ağırlığı ve tane verimini 18 kg/da N uygulanan konudan elde ettiklerini ve daha yüksek azot uygulamasının tane verimi, tabla çapı, 1000 tane ağırlığını düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Robinson ve ark. (1980), yaptıkları çalışmada yağlık ve çerezlik ayçiçeğinde, 1700, 2500, 3700, 4900 ve 6200 bitki/da ekim sıklıklarını 6 lokasyonda denemişlerdir. Çerezlik ayçiçeğinde bitki sıklığının artması ile birlikte büyük tane oranının (large-non oil seed) ve tabla çapının azaldığını, tane veriminin, bitki boyunun ve yağ içeriğinin arttığını bulmuşlardır.

Holt ve Zentner (1985), çerezlik ayçiçeğinde bitki sıklığı ve sıra aralığının (2290 ile 7640 bitki/da arasında) agronomik özelliklere etkisi ve ekonomik önemini inceledikleri çalışmalarında, bitki popülasyonlarının artması ile tabla çapı, 200 tane ağırlığı ve iri tane oranının azaldığını fakat orta (medium) ve küçük (small) tane oranının ise önemli derecede arttığını belirlemişlerdir.

Nazir ve ark. (1991), ayçiçeğinde bitki yoğunluğunun tohum verimi, yağ ve protein içeriğine etkisini belirlemek için yaptıkları tarla çalışmasında ilkbahar ve sonbaharda ekim yapmışlardır. 60 cm aralıklı tek sıra (60*30 cm), 90 cm aralıklı tek sıra (90*20cm), 90 cm aralıklı çift sıra şeritler (50/90cm), 120 cm aralıklı üç sıra şeritler (30/120cm) ve 60*60 cm aralıklarda ekim yapmışlardır. Her iki dönemdeki ekimde de 90 cm aralıklı çift sıra şerit şeklindeki ekimde en yüksek tohum verimi elde edilmiştir (İlkbahar ekiminde 457,6 kg/da, sonbahar ekiminde 322,6 kg/da). En düşük verimi ise 120 cm aralıklı üç sıra şerit şeklindeki ekimlerde elde etmişlerdir (İlkbahar ekiminde 426,0 kg/da, sonbahar ekiminde 298,3 kg/da). Yağ ve protein içeriğinin dikim desenleri arasında bir farklılık göstermediğini bildirmişlerdir.

Kene ve ark. (1993), Hindistan'da Akal ve Morden ayçiçeği çeşitlerini 54x30, 45x22.5, 45x15, 30x30, 30x22.5 ve 30x15 cm bitki sıklığında ekerek yapmış oldukları çalışmada, bitki sıklığından tohum yağ içeriğinin etkilenmediğini, dekara tohum verimlerinin ise bitki sıklığına göre sırasıyla 71, 69, 59, 70, 56 ve 48 kg olduğunu bildirmişlerdir.

Rizzardı ve Kuffel (1993), Brezilya'da 1991-92 yıllarında 4 bitki popülasyonu (3000, 5000, 7000 ve 9000 bitki/da) ve 3 sıra aralığının (30, 50 ve 70 cm) ayçiçeğinin tane ve yağ oranı üzerine etkisini araştırmak yaptıkları çalışmada, en yüksek tane verimi 5000 ve 7000 bitki/da ekim sıklığından elde edilirken, 7000 bitki/da'nın üzerindeki sıklıklarda azalmıştır. En yüksek tablada tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı 3000 bitki/da sıklığından elde edilirken, bitki popülasyonunun artmasıyla azalma göstermiştir. Tanede yağ oranının ise ekim sıklığından etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Allam ve Galal (1996), ayçiçeğinde 2400, 2800, 3360 bitki/da bitki popülasyonlarını denedikleri çalışmada, bitki popülasyonu arttıkça bitki boyu, tabla çapı, 100 tane ağırlığı ve tek tabla veriminin azaldığını, fakat tane verimi ve yağ oranının ise 3360 bitki/da ekim sıklığında en fazla değere ulaştığını belirlemişlerdir.

Özdemir (1999), Kahramanmaraş koşullarında P-6480 ve S-277 yağlık melez ayçiçeği çeşitlerinde tohum ve yağ verimi açısından en uygun ekim sıklığını (50x20, 50x35, 50x50, 70x20, 70x35, 70x50, 90x20, 90x35, 90x50) belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, bitki sıklığı arttıkça yağ oranı, yağ verimi ve tohum veriminin arttığını belirlemiştir.

Gürsoy (2001), Kahramanmaraş koşullarında, yağlık (P-6482) ve çerezlik (İnegöl) ayçiçeği çeşitlerinin bitki sıklığına tepkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, 3 farklı bitki sıklığını (70x20, 70x40 ve 70x60 cm) denemişlerdir Her iki çeşitte de (yağlık ve çerezlik) en yüksek tabla çapı, tabla başına tohum sayısı, tabla başına tohum verimi ve 1000 tane ağırlığı 70x60 cm bitki sıklığından, en yüksek tohum verimi, yağ oranı ve yağ veriminin ise 70x20 cm bitki sıklığından alındığını belirtmiştir.

Kara (2001), Erzurum ekolojik koşullarında yağlık ve çerezlik ayçiçeğinin ekim sıklığını tespit etmek amacıyla 1997 ve 1998 yıllarında yürüttüğü araştırmasında 4 farklı sıra aralığı (50, 60, 70 ve 80 cm), 3 farklı sıra üzeri mesafe (30, 40 ve 50 cm) yağlık ve çerezlik olmak üzere 2 çeşidi (Armawisky-Yağlık ve Siyah çerezlik) konu olarak ele almıştır. Sıra

arası arttıkça sap kalınlığı, tabla çapı, 1000 tane ağırlığı artmış, tane ve sap verimi azalmıştır. Sıra üzeri mesafesi arttıkça bitki boyu, sap kalınlığı, tane tutma oranı artmış, tane verimi azalmış ve sap verimi istikrarsızlık göstermiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Erzurum koşullarında yağlık ayçiçeğinin 50x30 cm, çerezlik ayçiçeğinin ise 70x50 cm ekim sıklığında ekilmesinin uygun olduğunu belirtmiştir.

Kıllı ve Özdemir (2001) yağlık melez ayçiçeği çeşitlerinin bitki sıklığına tepkilerini araştırdıkları 1997-1998 yıllarında Kahramanmaraş koşullarındaki çalışmalarında, en yüksek tohum verimini en yüksek bitki sıklığından 10bitki/ m² (50x20 cm), en yüksek bin tane ağırlığı, iç oranı ve tabla çapını en düşük bitki sıklıklarından 2.2 bitki/ m² (90x50 cm), 2.8 bitki/ m² (70x50 cm), en yüksek yağ oranını ise 5.7 bitki/m² (50x35 cm) sıklıktan elde etmişlerdir.

Gür ve ark. (2005), 1997 ve 1998 yıllarında Harran Ovası Koşullarında ayçiçeğinde en uygun ekim zamanı ile ekim sıklığını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; en yüksek tohum verimini Mayıs sonu ve Haziran başı ekimleri ve 20 cm sıra üzeri aralığından elde ettiklerini, en yüksek yağ verimi ve yağ oranını 18 Mayıs ekimi ve 20 cm sıra üzeri aralığından aldıklarını, ekim zamanının gecikmesiyle tabla çapı, bitki boyu, boğum sayısı ve protein oranının arttığı, bin tane ağırlığı ve iç oranının ise ekim zamanı ve sıra üzeri aralığından etkilenmekle birlikte stabil olmadığını bildirmişlerdir.

Ekin (2005), 2002-2003 yılları arasında Van ekolojik koşullarında üç farklı ayçiçeği çeşidinde (TR-3080, TR-4098, TARSAN-1018), 3 farklı ekim zamanı (5 Mayıs, 15 Mayıs ve 25 Mayıs) ve 4 farklı bitki sıklığının (3000, 5000, 7000, 9000 bitki /da) verim özellikleri üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada, bitki sıklığının artması ile yağ oranı, tane ve yağ veriminde, iç oranında artışlar olduğunu, aynı zamanda ilk çiçek görülme süresinin ve bitki boyunun arttığını, fakat tabla çapı, tane eni, tane boyu ve 1000 tane ağırlığının azaldığını, 9000 bitki/da sıklığın Van koşulları için en uygun bitki sıklığı olduğunu bildirmiştir.

Akkaya (2006), Bursa bölgesinde çerezlik ayçiçeğinde yüksek tane verimi ve kalitesi yönünden en uygun ekim zamanı ve bitki sıklığını saptamak amacıyla yaptığı çalışmada, bitki sıklığının tohum irilikleri üzerine etkisini önemli bulmuş ve sık ekimlerden (yüksek bitki popülasyonu) seyrek ekimlere doğru iri tohum oranının arttığını belirtmiştir. Bitki sıklığının fenolojik özellikleri önemli düzeyde etkilemediğini, fakat bitki popülasyonunun artmasıyla

tabla çapı, tek tabla verimi, tabla başına tohum sayısı, protein oranı ve 1000 tane ağırlığının azaldığını, tane verimi, bitki boyu ve hektolitre ağırlığının ise arttığını bildirmiştir.

Beg ve ark. (2007), 1998 yılında, 2 ayçiçeği çeşidiyle, 2 farklı lokasyonda yürütmüş oldukları çalışmada, 2 farklı sıra arası (50 ve 75 cm) ve 4 farklı sıra üzeri mesafenin (20, 25, 30, 35 cm) etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek verimin 50x20 cm bitki sıklığında 1072 kg ha⁻¹, en yüksek bitki boyunun 50x20 cm bitki sıklığında 115 cm, ve en yüksek bin tane ağırlığının da 75x35 cm bitki sıklığında elde edildiğini, bitki sıklığının fizyolojik olum süresii etkilemediğini bildirmişlerdir.

Petcu ve ark. (2010), 3 farklı ayçiçeği çeşitinde (Favorit, Performer ve Alex) erken ve geç ekim zamanı ve 3 farklı bitki yoğunluğunun (3000, 5000 ve 7000 bitki/da) yağ oranı ve yağ asitleri içeriğine etkilerini incelemek için 2008 ve 2009 yıllarında yaptıkları çalışmada, sonuç olarak yağ içeriği konusunda ekim zamanı, çeşit, bitki yoğunluğu ve bunlar arasındaki interaksiyonların önemli olduğunu bildirmişler, erken ekimde her iki yılda da yağ içeriğinin arttığını, bitki yoğunluğunun yağ oranına etkisinin yıllara ve çeşitlere göre değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Oleik asit içeriğininde erken ekimlerde arttığını, lioleik asit içeriğinin azaldığını belirtmişler ve bu durumun kurak koşullarda daha açıkça görüldüğünü bildirmişlerdir.

Amjed ve ark. (2011), Sargodha da 2010 yılında farklı sıra üzeri mesafelerinin ayçiçeğine etkileri incelemek için yaptıkları çalışmada, dört farklı sıra üzeri mesafesi (17,5-20-22,5-25 cm) ve iki farklı ayçiçeği çeşidini (Hysun-38, Fh-331) denemişlerdir. Bitki başına yaprak sayısı dışında tüm parametlerin sıra üzeri mesafesinden etkilendiklerini, tabla çapı ve 1000 tane ağırlığının sıra üzeri mesafesi arttıkça arttığını, bitki boyunun sıra üzeri mesafe arttıkça azaldığını bildirmişlerdir. En yüksek tane verimini iki çeşit içinde 22,5 cm sıra üzeri mesafesinden (Hysun-38: 211 kg/da, FH-331: 173 kg/da) elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Saad ve ark. (2011), 3 farklı ayçiçeği çeşitinde (Morden, Flame ve Manon) 4 farklı bitki yoğunluğunun (22222, 29629, 44444 ve 88888 bitki/ha) ve 3 farklı yaprak yoğunluğunun (0, 4 ve 8 yaprak ayırma) verim ve kalite özelliklerine etkilerini incelemek için 2 yıl yürüttükleri çalışmalarında, artan bitki yoğunluğu (88888 bitki/ha) ile bitki boyu, boş tane oranı ve yağ oranında artış olduğunu, en düşük bitki yoğunluğunda (22222 bitki/ha)

kök çapı, yaprak alanı, tabla çapı, tek tabla verimi ve 1000 tane ağırlığında artış olduğunu bildirmişlerdir.

Hossam (2012), 5 farklı ayçiçeği çeşitine (Malabar, Romson 32, Horizon Record ve Galla) verim ve kalite özelliklerine 4 farklı bitki populasyonunun (45000, 60000, 750000 ve 90000 bitki/ha) etkisini araştırmak için 2010 ve 2011 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında, en düşük bitki yoğunluğundan en kısa bitki boyunu elde etmişler, fakat en düşük bitki yoğunluğundan en yüksek yaprak alanı, tabla çapı, 100 tane ağırlığı, yağ oranı ve yağ asitleri (oleik ve linoleik) değerlerini elde ettiklerini belirtmişlerdir. Verim ve kalite özellikleri bakımından en yüksek değerlerin çoğunu Record çeşitinden aldıklarını bildirmişlerdir.

Cucci ve ark. (2012), İtalya da iki farklı lokasyonda bitki yoğunluğunun ayçiçeğine etkilerini incelemek için yaptıkları çalışmada, 3 farklı bitki yoğunluğunu (7,5- 5,0- 3,75 bitki /m²) denemişlerdir. 7,5 Bitki/m² konudan elde ettikleri tane ve yağ veriminin diğer konulara göre düşük olduğunu, 5 ve 3,75 bitki/m² konuları arasında istatistiksel yönden fark olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca düşük yoğunlukta yetiştirilen ayçiçeğinde yağ asiti kalitesinin daha iyi olduğunu, bu nedenle 3,75 bitki/m² yoğunluktaki ayçiçeği ekiminin verim ve yağ asiti bileşimi için daha iyi uyum sağladığını belirtmişlerdir.

Kumar ve ark. (1991), beş sulama konusu (0.4, 0.6, 0.8, 1.0 ve 1.2 oranında sulama suyu/toplam buharlaşma miktarı) ve dört azot dozu (0, 40, 80, 120 kg N/ha) uygulayarak Peredovik ayçiçeği çeşidinde yağ oranı ve besin maddesi alımını belirlemek amacıyla Hindistan'da yürüttükleri araştırmada; sulama miktarının artmasıyla tanenin yağ oranının arttığını, protein oranında önemli bir azalmanın olmadığını, azot uygulamasının protein oranını arttırdığını, yağ oranını da azalttığını, bunun da protein ve yağ oranı arasında ters ilişki olduğunu gösterdiğini; sonuç olarak, yüksek besin alımı, yüksek yağ ve protein oranı elde etmek amacıyla 80 kg N/ha azotun 1.0 sulama suyu / toplam buharlaşma oranında sulama yapılmasıyla elde edildiğini bildirmişlerdir.

El-Naggar (1991), ayçiçeğinin sulama ve azotlu gübreye tepkisini belirlemek amacıyla 1989-1990 yıllarında Mısır'da Mayak ayçiçeği çeşidi ile yaptıkları araştırmada, susuz, 7, 14 ve 21 aralıklarla sulama yapılmış ve 0, 35, 85, 107 ve 143 kg/ha azot dozu uygulamışlardır. Bitki gelişimi ve tane verimi tüm sulama uygulamaları ile artmış ve en iyi sonuç 14 gün

aralıklarla yapılan sulamalarda belirlenmiştir. Tane verimi ve bitki gelişimi artan azot dozlarıyla artarken, yağ oranı azalmıştır.

Tomar ve ark. (1996), ayçiçeğinin yağ ve protein içeriğine sulama suyu miktarı (0.4, 0.6, 0.8 sulama suyu/toplam buharlaşma miktarı oranlarında), azot (40, 80 ve 120 kg/ha) ve fosfor (0, 40 ve 80 kg P₂O₅/da) dozlarının etkilerini incelemek amacıyla Hindistan'da 1992-1993 yıllarında yürüttükleri çalışma sonucunda, artan sulama suyu miktarı ile tane veriminin arttığını, en yüksek yağ oranı (%42.57) 0.8 oranında sulama uygulamasında saptanmıştır. Protein oranının da artan su miktarı ile azaldığı belirlenmiştir. Aynı zamanda 80 kg P₂O₅/ha hem yağ hem de protein oranını artırmış fakat artan azot dozlarının yağ oranını azalttığı gözlenmiştir.

Kalimov (1996), Samsun ekolojik şartlarında ayçiçeği bitkisine en uygun azotlu gübre formunu ve sulama sayısını saptamak amacıyla "Cargill-207" melez çeşidinin kullandığı çalışma yapmış. Çalışmada sulama konuları olarak : -İlk gelişme döneminde 2 sulama, -İlk gelişme döneminde 2, tabla teşekkülü döneminde 1, çiçeklenme döneminde 1 olmak üzere – toplam 4 sulama ve her konuda gübre formları olarak amonyum sülfat, amonyum nitrat, kalsiyum amonyum nitrat ve üre uygulamasını araştırmış. Gübre formları 10 kg/da saf azot hesabı ile uygulamış. En yüksek tane ve ham yağ verimi 4 sulama uygulamasından alındığını tespit etmiş. Ayçiçeğinin verim ve verim özellikleri üzerine azotlu gübre formlarının etkisinin önemli olmadığını saptamıştır.

Bharambe ve ark. (1997), sulama suyu/toplam buharlaşma miktarı değerleri bakımından farklı sulama uygulamaları ile yetiştirilen yazlık ayçiçeğinin bitki su kullanım etkinliği, verim ve kalitesi üzerine azot uygulamalarının etkisini belirlemek amacıyla iki yıl yürüttükleri çalışmada, en yüksek verimin 0.75 ve 1.0 oranlarında ve 10 gün aralıkla uygulanmasından elde edildiği ve 100 kg N/ha dozunun verimi artırdığını bildirmişlerdir. Ayçiçeğinde su kullanım etkinliğinin artan sulama sıklığı ve azot dozuyla arttığı, 10 gün aralıklarla uygulanan sulamanın ve 50 kg N/ha azot dozunun en yüksek yağ oranını verdiği belirlenmiştir.

Taha ve ark. (2001), 1992-94 yıllarında Hindistan'da yürütülen çalışmada, sulama ve azot dozlarının ayçiçeği üzerine etkisini değerlendirmek üzere Morden ayçiçeği çeşidine dört sulama programı (sulama suyu / toplam buharlaşma miktarı oranı 0.6, 0.8, 1.0 ve 1.2 olmak

üzere) ve dört azot dozu (0, 30, 60 ve 90 kg/ha) uygulanmıştır. En yüksek tane (1391.7 kg/ha) ve sap verimini (2832.7 kg/ha) sulama suyu/toplam buharlaşma miktarı 1.0 ve 60 kg/ha azot dozundan elde etmişlerdir. Araştırmacılar bitki boyu, tabla çapı, tablada tane sayısı ve tane veriminin sulama suyu miktarı ve azot dozuyla doğrusal ilişkili bulunduğunu bildirmişlerdir.

Gajendra ve Giri (2001), Hindistan'da 1995-96 ve 1996-97 döneminde farklı ekim zamanları (19 ekim-17 kasım 1995 ve 16 ekim-18 kasım 1996) ile sulama (hardalda tam çiçeklenme, ayçiçeğinde tabla oluşumu ve çiçeklenme dönemi) ve azot dozlarının (40 ve 80 kg/ha) hardal ve ayçiçeğinin performansı üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, erken ekimin geç ekime üstünlük sağladığını, sulamanın her iki bitkide de verim öğelerini etkilemediğini ancak ayçiçeğinde kuru madde birikimini artırdığını saptamışlar ve azot dozunun tane veriminde meydana getirdiği değişikliklerin önemli olmadığı sonucuna varmışlardır.

Bikas ve ark. (2002), 1998 ve 1999 yıllarında Hindistan'da yaptıkları çalışmada, ayçiçeği üzerine sulama (tabla oluşum ve tane gelişim dönemlerinde; tabla oluşumu, çiçeklenme ve tane gelişimi dönemlerinde; ve vejetatif, tabla oluşumu, tane oluşumu ve tane gelişim dönemlerinde birer sulama ve her sulamada 70 mm su olmak üzere) ve gübre dozlarının 8 (80 kg N; 80 kg N + 40 kg P; 80 kg N + 40 kg P + 40 kg K; ve 80 kg N + 40 kg P + 40 kg K + 30 kg S/ha, azotun yarısı ile P, K ve S' ün tamamı ekimle birlikte, arta kalan azotu ekimden 30 gün sonra uygulayarak) etkilerini inceledikleri çalışmalarında; kuru madde birikimi ve toplam su tüketiminin artan sulama sıklığı ile arttığını, tabla oluşumu, çiçeklenme ve tane gelişiminde uygulanan sulamanın en yüksek su kullanım etkinliği ile N, P, K ve S alımını verdiğini bildirmişlerdir.

Berlungd (2003), sulamalı koşullarda 26 hibrit ayçiçeği çeşidi kullanılarak N, P, K düzeyinin verimin artmasında önemli etken olduğunu sulama ile yapılan üretimde susuz üretime göre %196 oranında artış olduğunu belirtmiş. Ayçiçeğinin toprakta yeterli nem olduğu zaman ekiminin yapılmasını ve çiçeklenme döneminde iyi bir sulamanın yapılması gerektiğini tespit etmiştir.

Ardali ve Bahrani (2011), Shiraz Üniversitesi (Badjgah) arazisinde 2006 ve 2007 yıllarında ayçiçeğinde verim ve verim öğeleri üzerine su stresi, azot düzeyi ve azot uygulama zamanlarının etkilerini araştırmak için 3 farklı azot düzeyi (0, 70 ve 140 kg/ha) ve N

uygulama zamanları (split application at planting and stem elongation, planting and heading, and stem elongation and heading) ve 3 farklı su stresi konusunu (stressiz, çiçeklenme zamanı stres ve tohum oluşumu zamanı stres) incelemişler ve tabla başına tohum sayısı, 1000 tane ağırlığı, tohum verimi ve yağ verimini ölçmüşlerdir. Su stresi ve N oranlarının verim ve verim öğelerine etkisini önemli bulduklarını, fakat N uygulama zamanını, N uygulama zamanı x su stresi interaksyonunu, N dozları x N uygulama zamanı interaksyonun önemsiz buldukları bildirmişlerdir. Genel olarak çiçeklenme zamanındaki su stresinin etkisinin daha fazla olduğunu ve Badjgah bölgesi için 70 kg/ha azotu tavsiye etmişlerdir.

Seghatoleslami ve ark. (2012), 3 farklı sulama uygulamasının (bitki su ihtiyacının % 33, %67 ve % 100'ü) ve farklı azot (N) düzeylerinin (0, 6, 12, 18 ve 24 kg/da) ayçiçeğinde bazı morfolojik özelliklere, verim ve verim öğelerine etkilerini incelemek için yürüttükleri çalışmaları sonucunda, sulamanın bitki boyu, gövde çapı, tabla çapı, tek tabla verimi, 1000 tane ağırlığı ve tane verimini etkilediğini, yaprak sayısını etkilemediğini, Azot uygulamasının bütün özellikleri etkilediğini bildirmişlerdir. Sulama ve azot interaksyonunun bütün incelenen konularda önemsiz çıktığını belirtmişlerdir. Sulama miktarı ve azot oranı arttıkça arttıkça tane verimi, 1000 tane ağırlığı, gövde çapı, tabla çapı, bitki boyu ve tek tabla veriminde artış görüldüğünü bildirmişlerdir.

Calvino ve ark. (2004), ayçiçeği çeşitlerinin su kısıntısı ve dar sıra aralığında (52 ve 70 cm) verime tepkilerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri araştırmalarında, kısa (Zenit) ve uzun (Paraiso 20, Surcoflor ve CF 11) vejetasyon sürelerine sahip çeşitleri çiçeklenmeden 30 gün önce (S1), ilk çiçeklenme (S2) ve çiçeklenmeden 30 gün sonra (S3) olmak üzere sulama yapmışlardır. Kısa vejetasyon süresine sahip Zenit çeşidi dar sıra aralığında daha iyi sonuç vermiş, erken gelişim döneminde su kısıntısı olması durumunda dar sıra aralığının kısmen daha faydalı olduğunu belirlemişlerdir.

Rauf ve ark. (2012), 2 farklı sıra aralığının da (60 ve 75 cm), 4 farklı sulama düzeyinin (tam sulama, tabla oluşum başlangıcı sulama, çiçeklenme başlangıcı sulama ve tohum doldurma dönemi sulama) ayçiçeğinde verim ve verim öğelerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, sıra aralığının ve sulama konularının etkisinin inceledikleri bütün parametrelerde önemli çıktığını belirtmişlerdir. Sıra aralığı arttıkça bin tane ağırlığı, tane verimi, yağ oranı, tek tabla verimi ve biyolojik veriminin arttığını fakat bitki boyunun azaldığını belirtmişlerdir. Sulama konularında en yüksek değerleri tam sulama yaptıkları

konudan elde ettiklerini, çiçeklenme başlangıcında yapılan sulamanın diğer sulama yapılan evrelere göre daha ekonomik olduğunu bildirmişlerdir.

Khargakharate ve Nirwal (1992), ayçiçeğinde sıra arası 30, 45 ve 60 cm, sıra üzeri 7.5, 15 ve 22.5 cm olacak şekilde dekara 4, 6 ve 8 kg N uygulayarak yapmış oldukları tarla denemesinde en yüksek bitki boyu, yaprak alanı, 1000 tane ağırlığı, tohum ve yağ veriminin dekara 8 kg N uygulaması ile 60 cm sıra arası mesafesinden elde edildiğini saptamışlardır.

Tenebe ve ark. (1996), Nijerya'da 1991-1992-1993 yıllarında dört farklı bitki sıklığı (40.000, 80.000, 120.000 ve 160.000 bitki/ha), dört farklı azot (0, 50, 100, 150 kg/ha) dozu uygulayarak yaptıkları denemede, N oranının hektara 100 kg'a çıkmasıyla yaprak alan indeksi, bitki kuru ağırlığı ve tohum veriminin arttığını saptamışlardır. Bitki populasyonun 40.000'den 160.000 bitki/ha artmasıyla bitki başına verim ve gelişme parametrelerinin önemli derecede azaldığını, en yüksek tane veriminin 80.000 bitki/ha'dan bitki sıklığında hektara 100 kg N kullanımı ile elde edildiğini bildirmişlerdir.

Mojiri ve Arzani (2003), ayçiçeğinde tane verimine farklı bitki sıklıklarının (65.000, 75.000, 85.000 ve 95.0000 bitki/ha) ve N seviyelerinin (0, 75, 150 ve 225 kg/ha) etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; 150 kg/ha'a kadar azotlu gübrelemenin biyolojik verim ve tane verimini artırdığını; bundan daha yüksek azotlu gübrelemenin her ikisini de azalttığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar en uygun bitki sıklığının 85.000 bitki/ha olduğunu, bundan daha yüksek bitki sıklığının tane verimi üzerine negatif bir etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca azotlu gübreleme ile tabla başına tohum sayısının arttığını, 1000 tane ağırlığının gübrelemeden de bitki sıklığından da etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Kıllı (2004), farklı bitki sıklığı (23800, 35710 ve 71420 bitki ha-1) ve farklı N dozlarının (0, 60 ve 120 kg ha-1) ayçiçeğine (yağlık P-6482 ve çerezlik İnegöl) etkisini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında bitki sıklığının yağlık çeşitte tohum iç oranı hariç, bitki boyu, tabladaki tohum sayısı, tohum tutma oranı ve 1000 tane ağırlığını etkilediğini, tabla çapı, tabla başına tohum sayısı ve 1000 tane ağırlığının dekara bitki sayısı azaldıkça artış gösterdiğini bildirmiştir. Ayrıca azot dozlarının tabladaki tohum sayısını, tohum tutma oranını, 1000 tane ağırlığını ve yağ oranını her iki çeşitte de belirgin biçimde etkilediği belirtmiş, 60 kg ha-1 N dozunda 4.3 t ha-1 tohum verimi ve 1.7 t ha-1 yağ verimi ile en yüksek değerlerin elde edildiğini ifade etmiştir.

Al-Thabet (2006), Suudi Arabistan'da bitki sıklığı ve azot dozlarının etkilerini araştırmak üzere 0, 50, 100, 150 ve 200 kg ha⁻¹ N uygulayarak 20, 25, 30 ve 35 cm sıra üzeri mesafelerinde yetiştirdiği ayçiçeğinin bitki boyu, sap çapı, tabla çapı, tabla başına bitki sayısı, 100 tohum ağırlığı, hektara bitki verimi, yağ oranı ve yağ veriminin ölçüldüğu araştırmada, sıra üzeri mesafe yağ oranı dışında ölçülen bütün karakterleri etkilemiştir. 25 cm sıra üzeri mesafe en uygun mesafe olarak belirtilirken daha düşük ya da daha yüksek sıra üzeri mesafelerin tohum ve yağ verimini olumsuz etkilediği belirtilmiştir.

Jahangir ve ark. (2006), Bangladeş'de ayçiçeği ile 2002-2003 kış döneminde yürütmüş oldukları çalışmada; sıra arasını 30 cm ve sıra üzeri mesafeyi 20, 25 ve 30 cm olarak kullanmışlardır. Denemede ayrıca farklı azot dozları (80, 100, 120 kg ha⁻¹) ile farklı fosfor dozlarının (45, 60 ve 75 kg P₂O₅ ha⁻¹) etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; en yüksek parsel verimi 20 cm sıra üzeri mesafeden, bitki başına en yüksek tane verimi 120 kg ha⁻¹ N + 75 kg P₂O₅ kg ha⁻¹ uygulamasından elde edilmiştir. 20 cm sıra üzeri mesafede 120 kg ha⁻¹ N ve 75 kg ha⁻¹ P₂O₅ uygulamasından ise en yüksek tabla çapı ve tohum verimi elde edilmiştir.

El- Sarag (2007), Mısır'da 2005–2006 yaz sezonunda 3 ayçiçeği çeşidini (Sakha-53, Fedouk ve Euroflor), 3 farklı bitki sıklığında (20, 25, 30 cm) ve 3 farklı azot dozu seviyesinde (7, 10, 14 kg/da N) yetiştirerek yapmış olduğu çalışmada, Fedouk ve Euroflor ayçiçeği çeşitlerinin 20 cm bitki sıklığında, 10 ve 14 kg/da N seviyesinde en yüksek tohum ve yağ verimi oluşturduğunu, Sakha-53 çeşidinin ise 30 cm bitki sıklığında ve 14 kg/da N seviyesinde en yüksek tohum ve yağ verimi oluşturduğunu, en yüksek yağ oranının ise (%43.5 - 44.2) Sakha-53 çeşidinden 25 cm bitki sıklığında ve 7 kg/da N seviyesinde alındığını, kuru ayçiçeği yetiştiriciliğinde yüksek tohum ve yağ verimi için 20 cm bitki sıklığı ve 10 kg/da N uygulamasının en iyi sonucu verdiğini bildirmiştir.

Osman ve Awed (2010), Mısır New Valley Tarımsal Araştırma İstasyonunda 2007 ve 2008 yıllarında ayçiçeğinde verim ve verim komponentlerine farklı fosfor (15, 22.5, 30 kg/ha) ve azot seviyelerinin (30, 45, 60 kg/ha) ve bitki sıra üzeri mesafesinin (10, 20 ,30 cm) etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; en yüksek tabla ve sap çapı, 100 tane ağırlığı, yağ oranı ve tek tabla verimini 30 cm sıra üzeri mesafeden, en yüksek tane verimi ve bitki boyunu 10 cm sıra üzeri mesafeden aldıklarını rapor etmişlerdir. Azot uygulamasının

bitkilerde büyüme ve verime olumlu etkide bulunduğunu fakat yağ oranının azalmasına sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Day (2011), iki farklı çerezlik ayçiçeği genotipine (03M142 ve Alaca) Ankara koşullarında uygulanan, üç farklı sıra üzeri aralık (20 cm, 30 cm ve 40 cm) ve dört farklı azot dozunun (0, 4, 8 ve 12 kg da-1) verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışması sonucunda, sıra üzeri aralık azaldıkça, bitkide tane verimi düşmesine rağmen dekara tane veriminde artış görülmüş, azotun artan dozları dekara tane veriminde artışa neden olduğunu bildirmiştir. Sıra üzeri aralık arttıkça çiçeklenme süresi ve fizyolojik olum süresi uzadığını, azotun çiçeklenme ve fizyolojik olum süresi etkisinin olmadığını, artan azot dozuyla bitki boyu, 1000 tane ağırlığı ve protein oranında artış olduğunu bulmuşlardır. Her iki genotipte de sıra üzeri aralığın azalması çerezlik çeşitler için istenmeyen bir özellik olan tohumların küçük olmasına neden olduğunu belirtmiştir.

Tursun (2011), Kahramanmaraş kuru koşullarında 2008-2009 yıllarında farklı ekim düzenlemeleri (Skiprow- 1, Skip-row- 2, geleneksel ekim ve dar sıra ekim) ve azot uygulamalarının (0, 4, 8, 12 kg/da N) yağlık ayçiçeğinde verim, verim unsurları ve bazı fizyolojik özelliklere etkisini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışması sonucunda, tohum iç oranı ve yağ oranının ekim düzenlemelerinden, fizyolojik olum tarihi, tabla çapı, tabla başına dolu tohum oranı ve yağ oranının N uygulamalarından etkilenmediğini bildirmiştir.

Gholinezhad ve ark. (2009), 2007-2008 yıllarında İran Batı Azerbaycan Tarımsal Araştırma Merkezinde yürüttükleri çalışmada, ayçiçeği üzerine su stresi (optimum sulama, orta derecede stres, şiddetli stres), N dozları (100, 160, 220 kg/ha) ve bitki sıklığının (5,55 - 6,66 ve 8,33 bitki/ m²) etkilerini incelemiştir. Su stresi uygulamalarını topraktaki tarla kapasitesinin %90, %70 ve %50' si tüketildiğinde sulama yaparak planlamışlardır. Varyans analizi sonucu su stresi, N uygulaması ve bitki popülasyonunun önemli çıktığını bulmuşlardır. En yüksek tane verimini (4200 kg/ha) optimum sulama uygulanan konudan elde ettiklerini, şiddetli stres konusunda optimum sulama yapılan konuya göre verimde %44 oranında azalma olduğunu bildirmişlerdir. Azot uygulaması arttıkça tane verimi ve diğer özelliklerde artış olduğunu, bitki popülasyonu arttıkça tane verimi ve biyolojik verimde artış olduğunu fakat diğer özelliklerde azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Miller ve Fick (1997) ayçiçeğinde tane veriminin çevre koşullarından fazla miktarda etkilenen kantitatif bir karakter olduğunu, oluşumunda bir çok çevresel faktör ve verim ögesinin önemli etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Anastasi ve ark. (2000), yaptıkları araştırmada ayçiçeğinde tohum doldurma esnasındaki sıcaklıkların yağ kalitesini etkileyen en önemli faktör olduğunu belirtmişlerdir. Bu tür stres koşullarının yüksek oleik asit oranının stabilitesini azalttığını ve çevre koşullarından fazlaca etkilenerek, genetik kontrolü zorlaştırdığını bildirmişlerdir. Geç ekimlerin de ayrıca oleik asit oranını azalttığını belirtmişlerdir.

Baldini ve ark. (2002), yaptıkları araştırmada özellikle tane doldurma periyodu boyunca ayçiçeği bitkilerinde ortaya çıkan su stresinin, erken embriyo gelişimine, kuru madde birikimi ve yağ oluşumunun azalmasına, enzim faaliyetini de etkileyerek, oleik asidin linoleik asite dönüşümünü hızlandırmasına sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Rondanini ve ark (2003) ayçiçeğinde tane doldurma döneminde görülen yüksek sıcaklıkların tane verimi ve yağ kalitesine etkilerini inceledikleri araştırmalarında, tane doldurma periyodunda 35 °C üzerinde uzun süren sıcaklıklar, erken olgunlaşma nedeniyle tane veriminde % 40 varan verim düşüşleri, yağ oranında % 30 un altına varan düşüşler ve yağ asitleri oranında farklılaşmalar meydana gelmiştir. Özellikle çiçeklenmeden 12-19 gün sonra olan dönemde, yüksek sıcaklık stresi embriyo gelişimi ve tane verimini çok fazla etkilemektedir.

Baydar ve Erbaş (2005), ayçiçeği tanesinin yağ içeriği konusunda yaptıkları araştırmada; ayçiçeğinde tohum olgunlaşma süreci ilerledikçe oleik asitin önemli şekilde azalırken, linoleik asitin önemli şekilde arttığını belirlemişlerdir. Yine palmitik ve stearik asitin yıllara göre farklılık gösterdiğini, toplam tokoferol (E Vitamini) içeriğinde de çiçeklenmeden sonraki 10. günden 35. güne kadar düzenli bir azalış, daha sonra da düzenli bir artış olduğunu, tabla kenarından merkeze doğru gidildikçe tohumlarda linoleik asitin azalırken, oleik asit arttığını, en yüksek toplam tokoferol içeriğinin ise, tablanın kenar tohumlarında bulunduğunu saptamışlardır.

Kaya ve ark. (2005b), ayçiçeğinde tane doldurma süresinin tane verimi ve diğer verim öğelerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, özellikle ayçiçeği tane doldurma dönemi

boyunca meydana gelen aşırı sıcakların, ayçiçeği tablalarındaki tanelerde hızlıca nem kaybına neden olduğunu, bu durumda tane iriliklerini azaltıp, cılız taneler oluşturarak % 40 a yaklaşan oranda önemli verim kayıplarına yol açtığını bildirmişlerdir.

Harris ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada ayçiçeği tohumlarının yağ içeriği ve kompozisyonu üzerine yüksek sıcaklıklar ve özellikle yüksek gece sıcaklıklarının linoleik asit yüzdesinde belirgin bir azalmaya neden olduğunu saptamışlardır. Elde edilen bulgulara göre, ayçiçeğinde yaz ortasındaki yüksek sıcaklıklarda olgunlaşan bitkilerdeki yağ asitleri kompozisyonun değişimi üzerine sıcaklık stresinin etkisinin büyük olduğunu bildirmişlerdir.

Izquierdo ve ark. (2006), yaptıkları araştırmada ayçiçeğinde oleik çeşitlerin her tür çevre şartlarında tanedeki oleik asit oranını stabil olarak muhafaza etmesinin önemli olduğunu fakat hem normal hem de oleik asiti yüksek ayçiçeği çeşitlerinin tane doldurma periyodu süresince çevre koşullarından etkilendiğini, özellikle gece sıcaklığının oleik asit oranına önemli etki yaptığını bildirmişlerdir.

Nezami ve ark. (2008), ayçiçeğinde verim ve verim öğelerine kuraklığın etkilerini araştırmak için kontrollü koşullarda yaptıkları çalışma sonucunda, ayçiçeğinin kuru ve yarı kuru koşullarda bitki boyu, kura madde oranı, gövde çapı, tabla çapı, bitki başına tohum sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane veriminde önemli azalmalar meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Kaya ve ark. (2009a), ayçiçeğinde oleik asit oranlarının aynı tarlada ekilen normal tiplerden etkilenme durumlarını belirlemek amacıyla 2008 yılında Edirne, Keşan ve Lüleburgaz lokasyonlarında yaptıkları çalışmada, çeşitlerin oleik asit miktarları ve verim değerlerinin tüm lokasyonlarda farklılık gösterdiğini bulmuşlardır.

Kaya ve ark. (2009b), bazı çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin farklı lokasyonlarda verim ve verim öğelerini karşılaştırmak amacıyla 2005-2006 yıllarında Edirne, Keşan ve Lüleburgaz lokasyonlarında yaptıkları çalışmada, çeşitlerin verim ve verim öğeleri değerlerinin tüm lokasyonlarda farklılık gösterdiğini bulmuşlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme alanının yeri

Bu araştırma 2010 ve 2011 yıllarında iki yıl süre ile Edirne’de Meriç Havzasında yer alan Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü uygulama alanında ve laboratuvar ünitesinde yürütülmüştür. Araştırma alanının deniz seviyesinden yüksekliği 48 m olup, 41° 40’ kuzey enlemi ve 26° 34’ doğu boylamları arasında yer almaktadır.

3.1.2 Deneme yerinin iklim özellikleri

Edirne ilinde uzun yıllar ortalamasına göre; yıllık ortalama sıcaklık 13.7 °C olup en soğuk 2.8 °C ortalama ile Ocak, en sıcak ise 24.7 °C ortalama ile Temmuz aylarıdır. Yıllık ortalama yağış miktarı 582.8 mm’ dir. Yıllık yağışın; % 28.8’ i kış, % 28’ si sonbahar, % 26.1’ i ilkbahar ve % 17.1’ i yaz aylarında görülmektedir (www.dmi.gov.tr) . Edirne iline ait uzun yıllar iklim verileri ve araştırmanın yürütüldüğü yıllardaki bazı iklim verileri Çizelge 3.1’de verilmiştir. Çizelgedeki yağış değerleri Enstitü içerisinde bulunan meteoroloji istasyonundan, diğer iklim verileri Devlet Meteoroloji İşleri Edirne İl Müdürlüğü’nden sağlanmıştır.

Denemenin yürütüldüğü 2010 yılında 25 Mayıs – 28 Eylül döneminde toplam yağış miktarı 116.5 mm olurken, yağışlı gün sayısı toplam 18 gün, aylık nisbi nem % 63.5, en düşük sıcaklık 5.9 °C Mayıs ayında, en yüksek sıcaklık 39.1 °C Ağustos ayında ve ortalama sıcaklık 23.3 °C ölçülmüştür. 2011 yılında ise 27 Mayıs – 20 Eylül döneminde toplam yağış 84,3 mm olurken, yağışlı gün sayısı toplam 13 gün, aylık nisbi nem % 60.2, en düşük sıcaklık 3.7 °C Mayıs ayında, en yüksek sıcaklık 38.1 °C Temmuz ayında ve ortalama sıcaklık 22.7 °C ölçülmüştür.

Çizelge 3.1. Edirne ilinin uzun yıllar iklim ortalamaları ve 2010, 2011 yıllarına ait bazı iklim verileri

Aylar	Mak. ort. sıcaklık (°C)	Ortalama sıcaklık (°C)	Min.ort. sıcaklık (°C)	Ortalama Nisbi Nem (%)	Güneşlenme süresi (h)	Yağış (mm)
Uzun yıllar ortalaması (1954-2013)						
Mayıs	24.7	18.2	11.6	64.4	8.1	52.0
Haziran	29.1	22.5	15.4	60.1	9.4	44.7
Temmuz	31.7	24.7	17.3	55.9	10.4	32.0
Ağustos	31.6	24.3	17.1	56.2	10.6	23.6
Eylül	27.1	19.8	13.3	62.2	7.5	36.8
2010 yılı						
Mayıs	33.1	19.5	5.9	60.4	8.5	15,8
Haziran	37.7	22.8	12.8	67.7	9.2	38,1
Temmuz	35.5	25.0	14.4	70.0	9.6	58,3
Ağustos	39.1	28.1	16.2	59.2	11.2	-
Eylül	32.7	21.2	10.6	60.4	8.6	30,6
2011 yılı						
Mayıs	30.8	18.2	3.7	67.6	8.8	13,6
Haziran	34.3	22.2	13.3	62.8	9.9	33,3
Temmuz	38.1	26.2	13.6	57.0	11.9	14,2
Ağustos	37.2	24.7	13.1	56.3	11.4	11,8
Eylül	36.6	22.2	11.6	57.3	9.5	25,0

3.1.3 Deneme yerinin toprak özellikleri ve topoğrafya

Enstitü toprakları genellikle killi-tınlı bir bünyeye sahip olup organik madde içeriği düşük, potasyumca zengindir. Araştırmanın yürütüldüğü 2010 yılındaki deneme arazisi, kumlu-tın toprak yapısına sahip olup eğim % 0.5 iken, 2011 yılındaki arazi ise kumlu-killi-tın toprak yapısına sahip olup eğimi % 0.2 civarındadır.

Deneme alanı toprağına ilişkin; toplam tuz, pH, kireç yüzdesi, fosfor ve potasyum miktarı ile organik madde gibi kimyasal özellikleri Çizelge 3.2’te, toprak tesktür yapısı, bünye sınıfı, hacim ağırlığı, tarla kapasitesi, solma noktası ve kullanılabilir su tutma kapasitesi gibi fiziksel özellikleri ise Çizelge 3.3’te verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının kimyasal özellikleri

Yıl	Toprak Derinliği (cm)	Su Doygunluk (%)	İle Toplam Tuz (%)	pH	Kireç CaCO ₃ (%)	Fosfor P ₂ O ₅ (kg/da)	Potasyum K ₂ O (kg/da)	Organik Madde (%)
2010	0-20	45	0,06	6,82	1,0	15,7	61,0	1,16
	20-40	48	0,06	6,91	1,1	17,3	64,4	1,02
2011	0-20	50	0,07	6,90	1,7	22,1	78,1	1,32
	20-40	55	0,07	7,10	1,8	24,0	74,4	1,23

Çizelge 3.2’ de görüleceği gibi, deneme topraklarının tuz, kireç ve organik madde oranları düşük, fosfor ve potasyum oranı yüksek durumdadır. Çizelge 3.3’ de görüleceği gibi, deneme topraklarının tekstür yapısı birinci deneme yılında kumlu-tınlı, ikinci deneme yılında ise kumlu-killi- tınlıdır. Deneme alanında 120 cm toprak derinliğinde 2010 yılında tarla kapasitesi değerleri % 16.21–22.84, solma noktası değerleri % 8.23–14.23 arasında, 2011 yılında tarla kapasitesi değerleri % 29.36–34.62, solma noktası değerleri % 17.38–21.48 arasında değişmiştir. Kullanılabilir su tutma kapasitesi, denemenin birinci yılında 125.45 mm/90 cm, ikinci yılında 166.04 mm/90 cm olarak bulunmuştur.

Çizelge.3.3. Deneme alanı topraklarının fiziksel özellikleri

Yıllar	Profil derinliği (cm)	Toprak tekstürü			Profil derinliği (cm)	Hacim ağırlığı (gr/cm ³)	Tarla kapasitesi		Solma noktası		Kullanılabilir su tutma kapasitesi	
		% kil	% silt	% kum			(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)
2010	0-20	18.7	16.6	64.5	0-30	1,68	16,21	81,69	8,23	41,48	7,98	40,22
	20-40	25.0	20.8	54.2	30-60	1,71	18,78	96,34	10,12	51,92	8,66	44,42
					60-90	1,58	22,84	108,26	14,23	67,45	8,61	40,81
					90-120	1,54	19,47	89,95	12,79	59,09	6,68	30,86
					0-90		286,29		160,85		125,45	
2011	0-20	33.3	16.6	50.0	0-30	1,41	29,36	124,19	17,38	73,52	11,98	50,68
	20-40	36.1	17.4	46.3	30-60	1,45	32,11	139,68	18,73	81,48	13,38	58,20
					60-90	1,45	34,62	150,60	21,48	93,44	13,14	57,16
					90-120	1,47	33,76	148,88	20,77	91,60	12,99	57,29
					0-90		414,47		248,44		166,04	

3.1.4. Kullanılan çerezlik ayçiçeği çeşidinin özellikleri

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü uygulama alanında yürütülen bu araştırmada, enstitü tarafından tescil ettirilmiş, gelişme kabiliyeti ve kendine dölleme oranı yüksek, ham yağ oranı % 27-31, linoleik asit % 60-65 ve oleik asit oranı 30-34 olan, 96171-B ebeveyn hattı kullanılmıştır. Bu çeşidin verim değerleri 180-250 kg/da arasında değişirken, çiçeklenme süresi 58-62 gün, fizyolojik olum süresi ise 98-105 gün arasında olup, bitki boyu 140-160 cm ve tabla çapı ortalama 15-17 cm civarında bulunmuştur (Anonim 2009).

3.1.5. Sulama sistemi

Araştırmada, deneme parselleri yağmurlama sulama yöntemi ile sulanmıştır. Yağmurlama sulama otomatik tamburlu sulama makinesi ile yapılmıştır. Sulama sisteminden bir görüntü Şekil 3.1' de verilmiştir.



Şekil.3.1.Sulama sisteminden bir görüntü

3.2. Yöntem

3.2.1 Deneme düzeni ve araştırma konuları

Bu araştırma, 2010 ve 2011 yıllarında tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekrarlı olarak yürütülmüş ve deneme konuları rasgele dağıtılmıştır. Deneme ana parseller sulama miktarı, alt parseller azot (N) dozları, alt alt parseller ise bitki sıklıkları olacak şekilde yürütülmüştür.

Sulama miktarı;

S0= Susuz,

S1= Tek sulama (çiçeklenme başlangıcında),

S2= İki sulama (çiçeklenme başlangıcında ve çiçeklenme tamamlandığında), olmak üzere 3 konudan oluşturulmuştur. Deneme konularına uygulanacak farklı sulama suyu zamanları, bitkinin çiçeklenme periyodunun farklı dönemlerine denk getirilmiştir. Daha önce yapılan araştırmalarda, ayçiçeği bitkisinin su kısıtına en duyarlı büyüme periyodunun çiçeklenme periyodu olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Karata, 1991; Chiaranda ve Andria, 1994; Erdem, 2000; Göksoy ve ark., 2004). S1 konusunda sulama çiçeklenme başlangıcında, S2 konusunda sulamalar çiçeklenme başlangıcında ve çiçeklenme tamamlandığında yapılmıştır (Şekil 3.6, 3.7, 3.8, 3.9).

Azotlu gübre olarak Kalsiyum Amanyum Nitrat kullanılmış (Esendal ve ark. 2010) ve dekara 0-5-10-15-20 kg azot dozları gelecek şekilde uygulama yapılmıştır. Azotlu gübrenin yarısı ekimden hemen önce, diğer yarısı ara çapasından hemen önce verilmiştir (Çalışkan ve Kevseroğlu, 1997; Süzer ve Kahraman, 1999).

Denemede sıra aralığı 70 cm olarak sabit tutulmuş, sıra üzeri bitkiler arasındaki uzaklık 30-40-50-60 cm belirlenmiş ve dekara bitki sayısı 2381-2857-3571-4762 bitki/da oluşturulmuştur.

Alt alt parsellerde 4 sıra ekim yapılmış, toplam 240 parsel oluşturulmuş ve parsel boyutları 6 m x 2.8 m = 16.8 m² olarak alınmıştır. Parsellerin düzenlenmesi sırasında sulamalarda sızma yoluyla oluşabilecek yan etkileri önlemek amacıyla ana parseller arasında 3 m boşluk bırakılmıştır.



Şekil.3.2. 2010 yılı deneme ekiminden bir görüntü



Şekil.3.3. 2011 yılı deneme ekiminden bir görüntü



Şekil.3.4. 2010 yılı deneme tarlasından bir görüntü



Şekil.3.5. 2011 yılı deneme tarlasından bir görüntü



Şekil.3.6. 2010 yılı 1. sulama zamanı deneme tarlasından bir görüntü



Şekil.3.7. 2011 yılı 1. sulama zamanı deneme tarlasından bir görüntü



Şekil.3.8. 2010 yılı 2. sulama zamanı deneme tarlasından bir görüntü



Şekil.3.9. 2011 yılı 2. sulama zamanı deneme tarlasından bir görüntü

3.2.2. Arazi çalışmalarında uygulanan yöntemler

3.2.2.1 Toprak örneklerinin alınması

Denemelere başlamadan önce, araştırma alanı topraklarının fiziksel özellikleri ve verimlilik analizlerini belirlemek amacıyla 120 cm derinliğine kadar toprak profilleri açılarak 0-30, 30-60, 60-90, 90-120 cm toprak katmanlarından bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Bozulmamış toprak örneklerinden hacim ağırlığı ve tarla kapasitesi, bozulmuş toprak örneklerinden ise solma noktası ve bünye sınıfı değerleri belirlenmiştir. Araştırma alanı topraklarının verimlilik analizleri için ise 0-20 ve 20-40 cm derinlikten bozulmuş toprak örnekleri alınmıştır.

3.2.2.2. Tarım tekniği

Deneme alanı buğday hasadından sonra pulluk ile derin sürülerek, ilkbaharda da toprak tavda iken çizel pulluk ve yaylı tırmık ile işlenerek tohum yatağı hazırlanmıştır. Ayçiçeği denemeleri ocak usulü elle ekimi yapılmış (Şekil 3.6 ve 3.7), çıkış garantisi sağlamak için, her bir ocağa 3-4 adet tohum atılmış ve daha sonra bitkiler 4-6 yapraklı olduğunda seyreltme yapılmıştır (Şekil 3.8). 2010 yılında deneme ekimi 25 Mayıs, 2011 yılında deneme ekimi 27 Mayıs tarihlerinde yapılmıştır. Ekim öncesi Trifluarin tertipli ilaç pülverizatör ile 200 cc/da oranında atılarak, yabancı ot ilaçlaması yapılmıştır. Daha sonra çıkan ve yabancı ot ilacının kontrol edemediği otlar için de, bitkiler 25-30 cm olduğunda, sıra araları çapa makinesiyle, sıra üzeri ise elle çapalanarak yabancı ot mücadelesi yapılmıştır.

Hasat işlemi, bitki gelişiminin tamamlanmasından sonra bitkilerin içerdiği nem miktarı hasada uygun hale geldiğinde yapılmıştır. Tüm kenarlardaki birer bitki sırası kenar etkisi göz önüne alınarak hasat parseli dışında bırakılmıştır.

3.2.2.3 Sulama

Deneme parsellerine sulama suyu yağmurlama sulama şeklinde uygulanmıştır. Her sulamada uygulanacak sulama suyu, uygulama zamanında 90 cm toprak derinliğinde ki mevcut nemi tarla kapasitesine çıkaracak şekilde uygulanmıştır. Çizelge 3.4'te 90 cm toprak katmanında ölçülen mevcut nem değerleri, uygulanan sulama suyu miktarları ve sulama tarihleri verilmiştir.

Çizelge 3.4. Deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları (mm)

Deneme yılı	Sulama tarihi	0-90 cm tarla kapasitesi (mm)	Sulama öncesindeki toprak nemi (mm/90cm)	Uygulanan sulama suyu miktarı (mm)
2010	25.07.2010	286	154	135
2010	09.08.2010	286	168	120
2011	22.07.2011	414	246	170
2011	02.08.2011	414	256	165

3.2.2.4. Topraktaki nem miktarının belirlenmesi

Topraktaki mevcut nem miktarı, 0-90 cm derinlikte her bir 30 cm toprak katmanı için gravimetrik olarak belirlenmiştir (Delibaş, 1994). Sulama zamanlarından önce topraktaki mevcut nemi belirlemek için 0-30, 30-60, 60-90 cm toprak derinliklerinden toprak burgusu ile alınan toprak örneklerinin yaş ağırlıkları ölçülmüştür. Daha sonra örnekler etüvde 105 °C'ta 24 saat kurutulmuş ve kuru ağırlık değerleri tartılarak elde edilmiştir. Elde edilen değerlerden topraktaki mevcut nem aşağıda verilen eşitlik ile hesaplanmıştır.

$$P_w = \frac{W - W_s}{W_s} \times 100 \text{ esitlikte;}$$

$$W_s$$

P_w= Kuru ağırlık cinsinden topraktaki nem miktarı (%)

W= Toprak örneğinin yaş ağırlığı (g)

W_s= Toprak örneğinin kuru ağırlığı (g)

3.2.3. Laboratuvar çalışmalarında uygulanan yöntemler

Toprağın, sulama uygulamalarında kullanılacak fiziksel özelliklerini saptamak amacıyla 0-30, 30-60, 60-90, 90-120 cm toprak derinliklerinden alınan bozulmuş toprak örneklerinde, toprak bünyesi, hidrometre metodu ile toprak bünyesi sınıflandırma üçgeninden yararlanılarak belirlenmiştir (Millar ve ark. 1966). Solma noktası değerleri ise membranlı basınç aleti kullanılarak saptanmıştır. Bozulmamış toprak örneklerinden toprak hacim ağırlığı ve tarla kapasitesi değerleri belirlenmiştir (Sönmez ve Ayyıldız 1964).

Toprağın verimlilik analizlerini saptamak amacıyla 0-20 ve 20-40 cm toprak katmanlarından alınan bozulmuş toprak örnekleri analiz edilmiştir (Sönmez ve Ayyıldız 1964, Güngör ve Yıldırım 1989).

3.2.4. İncelenen özellikler

Gerek yetiştirme mevsimi sırasında ve gerek hasattan sonra aşağıdaki gözlem, ölçüm ve analizler yapılmıştır. Aşağıda belirtilen özellikler Pekcan ve Erdem (2005), Akkaya (2006), Kaya (2006) ve Day (2011)'in belirttiği yöntemler uyarınca belirlenmiştir.

3.2.4.1. Fenolojik gözlemler

3.2.4.1.1. Çiçeklenme süresi (gün)

Ekimden itibaren parseldeki bitkilerin %50'sinin tabla kenarındaki steril çiçeklerinin en az bir tanesinin görüldüğü dönem gün sayısı olarak belirlenmiştir.

3.2.4.1.2. Fizyolojik olum süresi (gün)

Ekimden itibaren brakte yaprakların yarıya yakın kısmının sarıdan kahverengine dönüştüğü ve tablanın arka kısmında %1-10 kahverengileşme oluşmaya başladığı dönem kaydedilmiştir.

3.2.4.2. Morfolojik gözlemler

3.2.4.2.1. Bitki boyu (cm)

Fizyolojik olgunluk devresinde, hasat parselindeki 5 bitkinin toprak yüzeyindeki kök boğazından, tablanın sapa bağlandığı mesafe plastik mezüre ölçülerek bulunmuştur.

3.2.4.2.2. Tabla apı (cm)

Fizyolojik olgunluk devresinde, hasat parselindeki 5 bitkinin tablalarının çapları plastik mezüre ile ölçülmüştür.

3.2.4.2.3. Tane eni (mm)

Her parselden 10' ar gramlık tohum örneklerinin tane enleri dijital mikrometre ile ölçülerek bulunmuştur.

3.2.4.2.4. Tane boyu (mm)

Her parselden 10' ar gramlık tohum örneklerinin tane boyları dijital mikrometre ile ölçülerek bulunmuştur.

3.2.4.2.5. Bin tane ağırlığı (gr)

Her parselden 100' er adet 4 grup tohum sayılarak tartılıp ortalaması alındıktan sonra 10 ile çarpılarak bulunmuştur.

3.2.4.3. Verim ve kalite özellikleri

3.2.4.3.1. Tane verimi (Kg/da)

Ekilen her tekerrürdeki dört sıradan orta iki sıra, kenardaki iki bitki hariç, hasat edilmiştir. Harman edilen taneler temizlenip tartım anında tanedeki nem oranı John Dickey nem ölçüm cihazı ile belirlenerek, %10 neme göre hesaplanarak, parsel verimi ve dekara verim bulunmuştur.

3.2.4.3.2. Kabuk oranı (%)

Her parselden 10' ar gramlık tohum örneklerinin kabuklarının soyularak tartılması ve (%) esasına getirilmesiyle elde edilmiştir.

3.2.4.3.3. Tanedeki ham yağ oranı (%)

Nuclear Magnetic Rezonans (NMR) cihazı kullanılarak, her parselden alınan 50 g numune, fırında 105 °C de sekiz saat kurutulduktan sonra, % 0 nem oranında analiz edilerek belirlenmiştir.

3.2.4.3.4. Oleik asit oranı (%)

Gaz Kromatografisi (Perkin Elmer Auto System XL) cihazı yardımı ile yağ asidi kompozisyonları belirlenmiştir.

3.2.4.3.5. E vitamini

E vitamini analizleri HPLC (Yüksek performans likit kromatografi) ile saptanmıştır.

3.2.4.3.6. Ham protein oranı (%)

Her parselden alınan kabuğu soyulmuş örneklerin öğütülerek 1 g'ı tartılıp Gerhardt marka Kjeldatherm yakma ünitesinde yakılmış ve daha sonra damıtılarak örneklerin toplam azot miktarları belirlenmiştir. Ham protein oranı aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Ham Protein} = (\text{TD} \times \text{AsN} - \text{TaTD} \times \text{AsN}) \times 1400 \times 6.25 / \text{Örnek Miktarı}$$

TD = Titrasyon sonucu bulunan değer (ml)

AsN = Asidin normalitesi

TaTD = Tanığın titrasyon değeri (ml)

3.2.5. İstatistiksel değerlendirmeler

Deneme konularından elde edilen veriler arasındaki farklılıklar varyans analizi ile, konuların sınıflandırılması LSD ($P \leq 0,05$ ve $P \leq 0,01$) testiyle değerlendirilmiştir (Düzgüneş ve ark. 1987). Araştırmada istatistiksel analizlerin yapılmasında JMP bilgisayar destekli istatistik programı kullanılmıştır (JMP software-data analysis-statistics SAS Institute Inc. North Caroline 2005).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Çiçeklenme Süresi

Farklı azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde, 2010 ve 2011 yıllarındaki çiçeklenme süresine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1’ de, ortalama çiçeklenme süresi değerleri ve gruplandırmalar Çizelge 4.2’ de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde çiçeklenme süresine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı (VK)	Serbestlik Derecesi(SD)	2010			2011		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Tekerrür	3	1,65	0,55	0,9135	12,05	4,0166	12,6013
Azot Dozları (N)	4	2,375	0,59375	0,9862	0,575	0,1437	0,4510
Hata 1	12	7,225	0,60208	0,0059	3,825	0,3187	0,550
Bitki Sıklığı (BS)	3	0,45	0,15	0,5562	1,35	0,45	3,60*
N x BS	12	1,425	0,11875	0,8665	0,525	0,0437	0,35
Hata 2	45	9,625	0,2138		5,625	0,1250	
Genel	79	22,750			58,162500		

** : İşaretli F değerleri %1, * : İşaretli F değerleri %5 ihtimal sınırına göre önemlidir

VK 2010 yılı:% 0.74, VK 2011 yılı:% 0.63

2010 yılında çiçeklenme süresi uygulama konularının etkisi ile NxBS interaksyonu önemsiz bulunmuştur. 2011 yılında çiçeklenme süresine bitki sıklığının etkisi %5 düzeyinde önemli bulunurken, azot uygulamasının etkisi ile NxBS interaksyonu önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.2 Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında çiçeklenme süresi üzerine etkileri (gün)

Azot (N) dozları (kg/da) (N)	2010					2011				
	Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)				Ort. (N)	Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)				Ort. (N)
	(BS1) 4762	(BS2) 3571	(BS3) 2857	(BS4) 2381		(BS1) 4762	(BS2) 3571	(BS3) 2857	(BS4) 2381	
N0	62.25	62.25	62.00	62.00	62.12	55.50	55.50	55.75	55.75	55.63
N5	61.75	61.75	62.00	61.75	61.81	55.50	55.50	55.75	56.00	55.69
N10	62.00	62.00	62.25	62.25	62.12	55.50	55.50	55.75	56.00	55.69
N15	62.00	62.00	62.50	62.50	62.25	55.75	55.75	55.75	55.75	55.75
N20	62.25	62.25	62.25	62.50	62.31	55.75	55.75	56.00	56.00	55.88
Ort. (BS)	62.05	62.05	62.20	62.20		55.60b	55.60b	55.80ab	55.90a	

2011 yılı BS için LSD : 0.22

Azot uygulamalarının çiçeklenme süresi üzerine etkisi incelendiğinde, araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda da azotun çiçeklenme süresini etkilemediği görülmektedir. 2010 yılında en geç çiçeklenme süresi 62.31 gün ile 20 kg/da N uygulamasında, en erken çiçeklenme ise 61.81 gün ile 5 kg/da N uygulamasında gözlemlenmiştir. 2011 yılında ise, en geç çiçeklenme 55.88 gün ile 20 kg/da N uygulamasında, en erken çiçeklenme ise 55.63 gün ile kontrol (N0) uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 4.2.).

Denemenin her iki yılında da çiçeklenme süresine ilişkin elde edilen bulgular, azotun çiçeklenme süresine etkisinin olmadığını belirten Day (2011) ile benzerlik göstermiştir. Ancak Herdem (1999) tarafından yapılan çalışmada ise, azot uygulaması ile çiçeklenme süresinin arttığı bildirilmiştir.

Çizelge 4.2. bitki sıklığı uygulaması bakımından incelendiğinde, bitki sıklığının çiçeklenme süresine 2010 yılında etkisinin olmadığı görülürken, 2011 yılında ise bitkilerin çiçeklenme sürelerinde belirleyici rol oynadığı gözlemlenmiştir. 2010 yılı sonuçlarına göre en erken çiçeklenme 62.05 gün ile 4762 ve 3571 bitki/da bitki sıklığı uygulamalarında, en geç çiçeklenme 62.20 gün ile 2857 ve 2381 bitki/da bitki sıklığı uygulamalarında saptanmıştır. Denemenin ikinci yılında ise, en erken çiçeklenme 55.60 gün ile 4762 ve 3571 bitki/da bitki

sıklığı uygulamalarında, en geç çiçeklenme 55.90 gün ile 2381 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında belirlenmiştir.

Denemenin iki yıllık sonuçlarından elde edilen veriler incelendiğinde; 2010 yılında birim alandaki bitki sayısı azaldıkça çiçeklenme süresinde bir değişim gözlemlenmezken, 2011 yılında çiçeklenme süresinin uzadığı görülmektedir. Ayçiçeğinde yapılan bazı çalışmalarda çiçeklenme süresinin bitki sıklığının artmasından ya da azalmasından etkilenmediği bildirilmiştir (Akkaya 2006, Beg ve ark. 2007). Ekin (2005), ayçiçeğinde yapmış olduğu çalışmada artan bitki sıklığı ile beraber çiçeklenme süresinin de arttığını vurgularken, Day (2011) ise artan bitki sıklığı ile beraber çiçeklenme süresinin azaldığını saptamıştır.

Denemede çiçeklenme süresi bakımından yıllara göre önemli bir fark oluşmuş olup, 2011 yılında bitkiler 2010 yılına göre 7 gün erken çiçeklenmiştir. Oluşan bu önemli farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü 2010 yılında çiçeklenmeden önce görülen yüksek yağış miktarının vegetatif dönemi uzattığı, 2011 yılında görülen yüksek sıcaklıkların ise erken çiçeklenmeye sebep olduğu düşünülmektedir.

4.2. Fizyolojik Olum Süresi

Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yıllarındaki fizyolojik olum süresine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3' de, ortalama fizyolojik olum süresi değerleri ve gruplandırmalar Çizelge 4.4' de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde fizyolojik olum süresine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı (VK)	Serbestlik Derecesi(SD)	2010			2011		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Tekerrür	3	1,84583	0,61528	0,6402	1,07917	0,35972	0,4981
Sulama (S)	2	7330,3	3665,15	3813,451**	10263,6	5131,8	7105,569**
Hata 1	6	5,76667	0,96111	2,6212	4,33333	0,72222	1,8538
Azot Dozları (N)	4	1,06667	0,26667	0,7273	1,91667	0,47917	1,2299
SxN	8	1,53333	0,19167	0,5227	2,35833	0,29479	0,7567
Hata 2	36	13,2	0,36667	2,4220	14,025	0,38958	2,6546
Bitki Sıklığı (BS)	3	1,3125	0,4375	2,8899*	0,1125	0,0375	0,2555
SxBS	6	0,8	0,13333	0,8807	0,4	0,06667	0,4543
NxBS	12	2,66667	0,22222	1,4679	1,95	0,1625	1,1073
SxNxBS	24	1,03333	0,04306	0,2844	3,975	0,16562	1,1285
Hata 3	135	20,4375	0,1514		19,812	0,1468	
Genel	239	7379,9625			10313,563		

** : İşaretli F değerleri %1, * : İşaretli F değerleri %5 ihtimal sınırına göre önemlidir

VK 2010 yılı:% 0.34, VK 2011 yılı:% 0.37

Denemenin yürütüldüğü her iki yılda da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, fizyolojik olum süresine sulama konularının etkisi %1 düzeyinde önemli, azot dozları ile interaksiyonlar önemsiz bulunmuştur. Bitki sıklığının etkisi 2010 yılında % 5 düzeyinde önemli bulunurken, 2011 yılında önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.4 Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında fizyolojik olum süresi üzerine etkileri (gün)

Sulama konuları (S)	Azot (N) dozları (kg/da) (N)	2010 yılı					2011 yılı				
		Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)				Ort.(S)	Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)				Ort.(S)
		(BS1)	(BS2)	(BS3)	(BS4)		Ort. (SxN)	(BS1)	(BS2)	(BS3)	
		4762	3571	2857	2381		4762	3571	2857	2381	
S0	N0	105,8	105,8	106,0	106,0	105,9	95,5	95,8	95,5	95,8	95,6
	N5	106,0	105,8	105,8	106,0	105,9	95,5	95,5	95,8	96,0	95,7
	N10	106,0	106,3	106,3	106,0	106,1	96,0	96,0	96,0	95,8	95,9
	N15	105,8	106,0	106,0	105,8	105,9	96,0	95,8	96,0	95,8	95,9
	N20	106,0	106,3	106,0	106,0	106,1	96,0	96,3	96,0	96,0	96,1
	Ort. (SxBS)	105,9	106,0	106,0	106,0		106,0C	95,8	95,9	95,9	95,9
S1	N0	115,5	115,3	115,5	115,8	115,5	106,8	106,8	107,0	107,0	106,9
	N5	115,3	115,0	115,3	115,8	115,3	106,8	107,0	106,8	106,8	106,8
	N10	115,5	115,5	115,5	115,8	115,6	106,8	106,5	107,0	106,5	106,7
	N15	115,5	115,8	115,8	115,8	115,7	106,8	107,0	106,5	107,0	106,8
	N20	115,5	115,8	115,5	115,8	115,6	107,0	106,5	106,8	106,8	106,8
	Ort. (SxBS)	115,5	115,5	115,5	115,8		115,5B	106,8	106,8	106,8	106,8
S2	N0	118,8	119,0	119,0	119,3	119,0	111,5	111,3	111,0	111,3	111,3
	N5	119,3	118,8	119,0	119,3	119,1	111,3	111,0	111,3	111,8	111,3
	N10	119,0	119,0	118,8	119,0	118,9	111,5	111,5	111,5	111,5	111,5
	N15	118,8	119,0	119,3	119,3	119,1	111,5	111,5	111,5	111,3	111,4
	N20	119,0	119,3	119,0	119,3	119,1	112,0	111,8	111,5	111,5	111,7
	Ort. (SxBS)	119,0	119,0	119,0	119,2		119,0A	111,6	111,4	111,4	111,5
Ort. (NxBS)						Ort. (N)					Ort. (N)
	N0	113,3	113,3	113,5	113,7	113,5	104,6	104,6	104,5	104,7	104,6
	N5	113,5	113,2	113,3	113,7	113,4	104,5	104,5	104,6	104,8	104,6
	N10	113,5	113,6	113,5	113,6	113,5	104,8	104,7	104,8	104,6	104,7
	N15	113,3	113,6	113,7	113,6	113,5	104,8	104,8	104,7	104,7	104,7
	N20	113,5	113,8	113,5	113,7	113,6	105,0	104,8	104,8	104,8	104,8
Ort. (BS)	113,43b	113,48b	113,50ab	113,63a		104,72	104,67	104,67	104,70		

2010 yılı S için LSD : 0.38, 2011 yılı S için LSD : 0.33, 2010 yılı BS için LSD : 0.14

Sulama uygulamaları bakımından Çizelge 4.4. incelendiğinde, 2010 yılında en yüksek fizyolojik olum süresi 119.1 gün ile S2 uygulama konusunda, en düşük fizyolojik olum süresi ise 105.9 gün ile kontrol (S0 susuz) uygulamasında saptanmıştır. 2011 yılında da benzer sonuçlar alınmış olup, en yüksek fizyolojik olum süresi ortalaması 111.4 gün ile S2 konusunda, en düşük fizyolojik olum süresi ortalaması 95.8 gün ile kontrol (S0) konusunda gözlemlenmiştir.

Sulama konularından elde edilen veriler sonucunda, sulama sayısı arttıkça fizyolojik olum süresinin uzadığı görülmektedir. Araştırmada fizyolojik olum süresine ilişkin bulgular, sulama ile birlikte fizyolojik olum süresinin arttığını bildiren Anwar ve ark. (1995), Pekcan ve Erdem (2005)'in sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir

Farklı azot dozlarının fizyolojik olum süresine etkisi incelendiğinde, 2010 ve 2011 yılında N dozu uygulamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.3.). Azot dozları konularından elde edilen veriler sonucunda azotun fizyolojik olum süresini etkilemediği görülmektedir. Elde edilen bulgular, azotun fizyolojik olum süresini etkilemediğini bildiren Day (2011), Tursun (2011)'in sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Fizyolojik olum süresi bitki sıklığı bakımından değerlendirildiğinde, 2010 yılında en düşük fizyolojik olum süresi 113.43 gün ile 4762 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında, en yüksek fizyolojik olum süresi ise 2381 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında 113.63 gün olarak belirlenmiştir. 2011 yılında ise elde edilen değerler arasında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.4.).

Bitki sıklığı uygulamasından elde edilen veriler 2010 yılında önemli bulunurken, 2011 yılındaki sonuçlar önemsiz bulunmuştur. Akkaya (2006) fizyolojik olum süresinin bitki sıklığından etkilenmediğini bildirirken, Day (2011) sıra üzeri mesafesi arttıkça fizyolojik olum süresinin uzadığını bildirmiştir.

Denemenin birinci yılında fizyolojik olum süreleri 105.8-119.3 gün arasında, 2011 yılında 95.5-112.0 gün arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.4.). Yıllar arasında fizyolojik olum süresi yönünden farklılık gözlenmiş olup, 2011 yılında bitkiler 9 gün daha erken oluma ulaşmışlardır. Oluşan önemli farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı, özellikle 2011 yılında çiçeklenme ve tane doldurma döneminde görülen yüksek sıcaklıkların erken olgunlaşmaya sebep olduğu düşünülmektedir.

4.3. Bitki Boyu

Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamaların çerezlik ayçiçeği genotipinde, 2010 ve 2011 yıllarındaki bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5’ de, ortalama bitki boyu değerleri ve gruplandırmalar Çizelge 4.6’ de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı (VK)	Serbestlik Derecesi(SD)	2010			2011		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Tekerrür	3	576,251	192,084	0,3781	12123,5	4041,15	9,1651
Sulama (S)	2	7011,23	3505,62	6,9005*	17235,9	8617,95	19,5450**
Hata 1	6	3048,13	508,022	2,8819	2645,58	440,929	2,2545
Azot Dozları (N)	4	2245,05	561,262	3,1839*	1195,89	298,971	1,5287
SxN	8	226,395	28,2993	0,1605	115,108	14,3886	0,0736
Hata 2	36	6346,14	176,282	1,0775	7040,69	195,575	0,5244
Bitki Sıklığı (BS)	3	1979,27	659,756	4,0327**	1464,85	488,282	1,3094
SxBS	6	229,829	38,3048	0,2341	88,1476	14,6913	0,0394
NxBS	12	211,713	17,6428	0,1078	287,316	23,943	0,0642
SxNxBS	24	764,19	31,8412	0,1946	481,428	20,0595	0,0538
Hata 3	135	22086,171	163,601		50343,496	372,915	
Genel	239	44724,373			93021,852		

** : İşaretli F değerleri %1, * : İşaretli F değerleri %5 ihtimal sınırına göre önemlidir

VK 2010 yılı:% 7.7, VK 2011 yılı:% 13.7

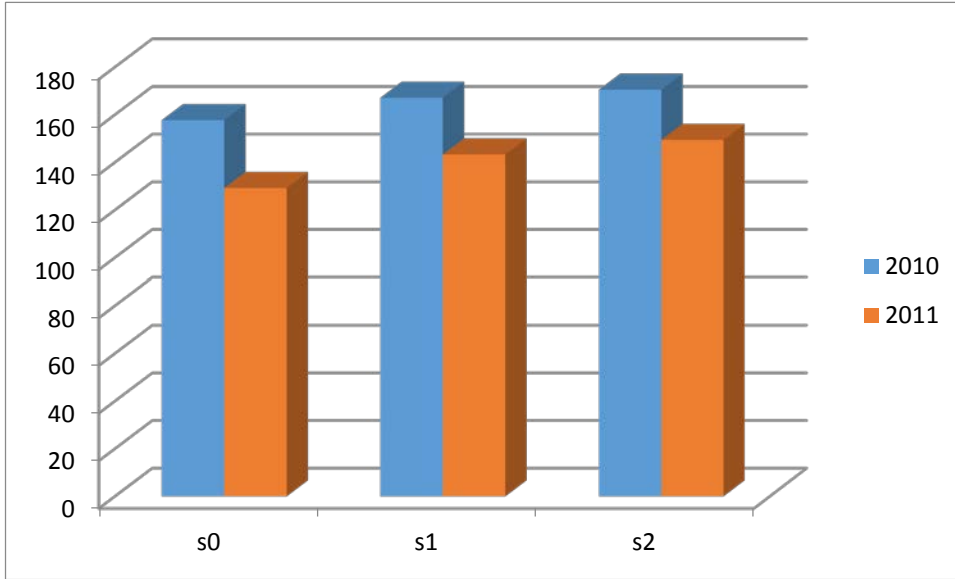
Çizelge 4.5. incelendiğinde, 2010 yılında bitki boyuna sulama ve N dozları uygulama konularının etkisi %5 düzeyinde, bitki sıklığının etkisi ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sulama x N dozu interaksyonu, Sulama x bitki sıklığı interaksyonu, N dozu x bitki sıklığı interaksyonu ve Sulama x N dozu x bitki sıklığı interaksyonu önemsiz bulunmuştur. 2011 yılında ise, bitki boyuna sulama uygulama konularının etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuş, N dozları ve bitki sıklığının etkisi ile Sulama x N dozu interaksyonu, Sulama x bitki sıklığı interaksyonu, N dozu x bitki sıklığı interaksyonu ve Sulama x N dozu x bitki sıklığı interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında bitki boyu üzerine etkileri (cm)

Sulama konuları (S)	Azot (N) dozları (kg/da) (N)	2010 yılı					2011 yılı						
		Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)					Ort.(S)	Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)					Ort.(S)
		(BS1)	(BS2)	(BS3)	(BS4)	Ort. (SxN)	(BS1)	(BS2)	(BS3)	(BS4)	Ort. (SxN)		
S0	N0	160,7	154,6	151,7	145,4	153,1	130,6	128,3	124,7	121,9	126,4		
	N5	166,1	158,5	156,6	153,1	158,4	131,8	133,4	128,8	122,2	129,0		
	N10	165,2	159,6	162,4	155,4	160,6	135,2	130,6	131,7	124,1	130,4		
	N15	164,3	163,7	158,0	156,8	160,7	133,8	134,9	128,6	127,6	131,2		
	N20	159,5	156,1	155,3	152,4	155,8	132,7	129,2	126,1	128,2	129,0		
	Ort. (SxBS)	163,1	158,5	156,8	152,6		157,7b	132,8	131,3	128,0	124,8	129,2B	
S1	N0	164,8	159,7	161,5	156,9	160,7	142,8	141,2	136,9	136,9	139,4		
	N5	172,3	165,9	165,0	164,1	166,8	144,0	140,1	144,1	140,2	142,1		
	N10	170,9	170,5	163,8	172,8	169,5	146,3	147,1	144,9	137,5	143,9		
	N15	171,8	169,4	174,7	168,2	171,0	151,5	146,6	145,2	143,1	146,6		
	N20	171,6	167,9	169,3	162,0	167,7	147,8	149,5	142,3	139,2	144,7		
	Ort. (SxBS)	170,2	166,7	166,8	164,8		167,1a	146,5	144,9	142,7	139,4	143,3A	
S2	N0	170,6	166,5	158,9	164,6	165,1	145,8	146,4	145,1	141,5	144,7		
	N5	172,8	172,1	167,6	163,1	168,9	149,0	149,6	147,9	145,8	148,1		
	N10	176,2	175,1	169,1	168,9	172,3	155,1	150,8	154,6	148,4	152,2		
	N15	180,4	170,9	173,8	169,3	173,6	155,3	151,8	147,0	153,7	151,9		
	N20	174,9	174,5	169,9	171,5	172,7	152,0	153,1	150,8	145,2	150,3		
	Ort. (SxBS)	174,9	171,8	167,8	167,4		170,5a	151,4	150,3	149,1	146,9	149,4A	
Ort. (NxBS)					Ort. (N)					Ort. (N)			
	N0	165,3	160,2	157,4	155,6	159,6b	139,7	138,6	135,5	133,5	136,8		
	N5	170,4	165,5	163,1	160,1	164,8ab	141,6	141,0	140,2	136,0	139,7		
	N10	170,8	168,4	165,1	165,7	167,5a	145,5	142,8	143,7	136,7	142,2		
	N15	172,1	168,0	168,8	164,8	168,4a	146,9	144,4	140,2	141,5	143,2		
	N20	168,7	166,2	164,8	161,9	165,4a	144,2	143,9	139,7	137,5	141,3		
Ort. (BS)	169,4A	165,7AB	163,8B	161,6B			143,6	142,2	139,9	137,0			

2010 yılı S için LSD : 8.72, 2011 yılı S için LSD : 8.12, 2010 yılı N için LSD : 5.49, 2010 yılı BS için LSD : 4.62

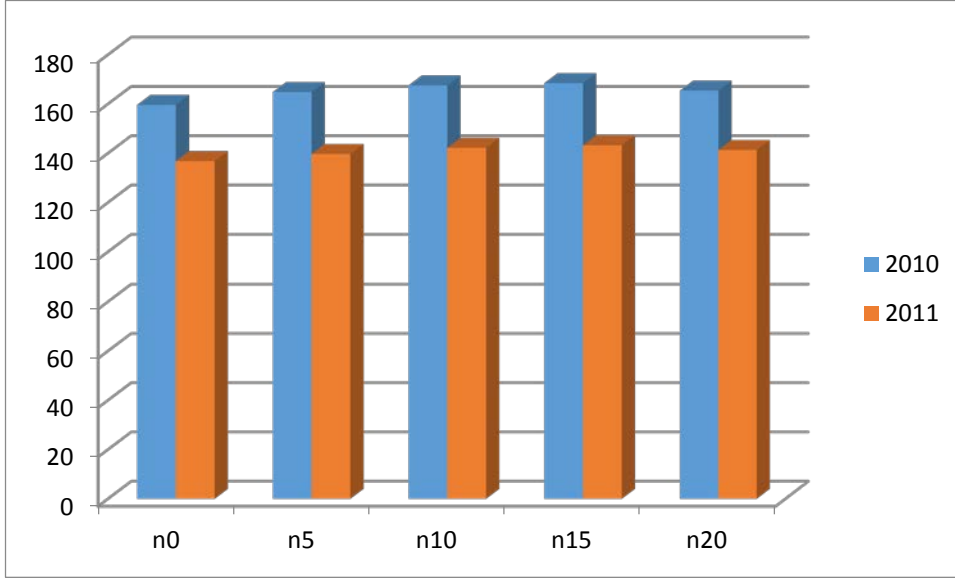
Sulama uygulamaları bakımından elde edilen bulgular incelendiğinde, 2010 yılında en yüksek bitki boyu 170.5 cm ile S2 uygulama konusunda, en düşük bitki boyu ise 157.7 cm ile kontrol (S0 susuz) uygulamasında belirlenmiştir. Denemenin her iki yılında S1 ve S2 sulama uygulamalarından elde edilen ortalamalar arasındaki fark, istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2011 yılında da en yüksek ve en düşük bitki boyu ortalamaları aynı konulardan elde edilmiş olup, 149.4 cm ve 129.2 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.6.).



Şekil 4.1. Sulama uygulamalarının bitki boyuna (cm) etkileri

Her iki deneme yılında sulama miktarı arttıkça bitki boyunda artış meydana gelmiştir (Şekil 4.1.). 2010 yılında bitki boyunda görülen artışlar 2011 yılına göre daha yüksek oranda olmuştur. Bu durumun 2011 yılında görülen kuraklıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bitki boyuna ilişkin elde edilen bulgular, sulama ve sulama miktarının atmasıyla bitki boyunun arttığını bildiren Anwar ve ark. (1995), El-Hafez ve ark. (2002), Pekcan ve Erdem (2005), Mahmoud ve ark. (2007), Tabatabaei ve ark. (2012), Rauf ve ark. (2012), Seghatoleslami ve ark. (2012)'nin sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

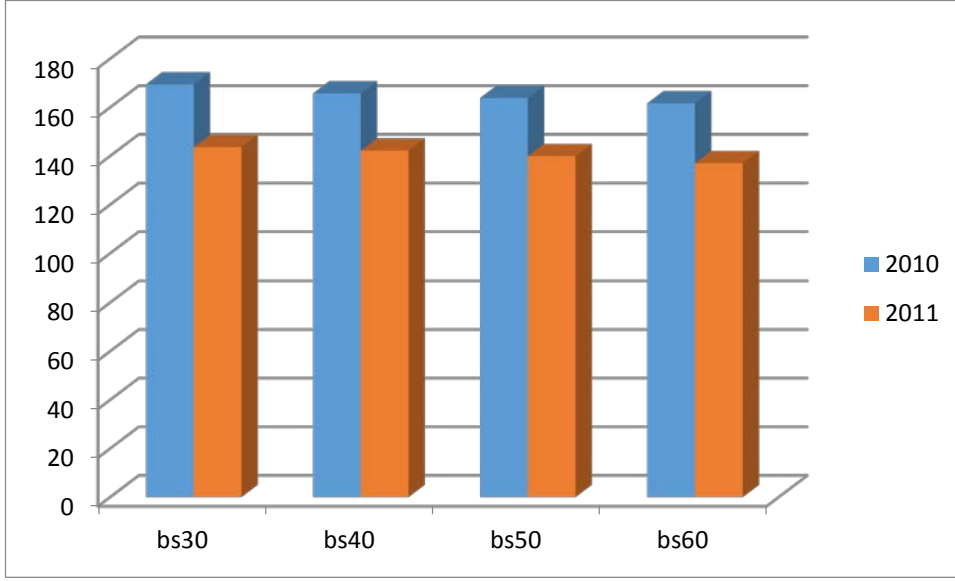
Bitki boyu ortalamaları azot dozları bakımından incelendiğinde, 2010 yılında en yüksek bitki boyu 15 kg/da azot dozu uygulamasında 168.4 cm, en düşük bitki boyu değeri ise N dozunun kontrol (N0) uygulamasında 159.6 cm olarak ölçülmüştür. 10, 15 ve 20 kg/da azot dozu uygulamaları arasındaki fark, istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2011 yılında da benzer sonuçlar elde edilmesine rağmen, N dozu uygulamaları arasında bitki boyu bakımından belirlenen farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.6.).



Şekil 4.2. Azot (N) uygulamalarının bitki boyuna (cm) etkileri

Denemenin birinci yılında, bitki boyuna ilişkin bulgular, azot dozlarının kontrole göre bitki boyuna olumlu etki ettiğini gösteren Hamadtov (2009), Gholinezhad ve ark.(2009), Abdel-Motagally ve Osman (2010), Osman ve Awed (2010), Day (2011), Seghatoleslami ve ark. (2012)'nin sonuçları ile uyum gösterirken, 2011 yılında elde edilen bulgular Herdem (1999)'in azot dozlarının bitki boyu üzerinde etkili olmadığı sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.6.' da bitki sıklığı uygulamalarında bitki boyu ortalamaları incelendiğinde, 2010 yılında en düşük bitki boyu 161.6 cm ile 2381 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında, en yüksek bitki boyu ise 4762 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında 169.4 cm olarak belirlenmiştir. 2011 yılında da en düşük ve en yüksek bitki boyu ortalamaları aynı uygulama konularından alınmış fakat bitki boyu bakımından belirlenen farklılıklar önemsiz bulunmuştur.



Şekil 4.3. Bitki sıklığı uygulamalarının bitki boyuna (cm) etkileri

Birim alandaki bitki sayısı arttıkça bitki boyunda meydana gelen artışın, denemenin her iki yılında da farklı olması, bitki boyu yönünden birim alandaki bitki sayısının etkilerinin yıllara göre farklı olabileceğini göstermektedir. 2010 yılında ölçülen bitki boyu değerlerinin yüksek olmasının iklim farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Elde edilen bulgular, çerezlik ayçiçeğinde artan bitki sıklığının bitki boyunu artırdığını belirten Robinson ve ark. (1980), Kara (2001), Akkaya (2006)'nın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Yağlık ayçiçeği çalışmalarında da birçok araştırmacı (Allam ve Galal 1996, Osman ve Awed 2010, Amjed ve ark. 2011, Saad ve ark. 2011, Hossam 2012, Rauf ve ark. 2012) bitki sıklığı arttıkça bitki boyunun arttığını bildirmiştir.

4.4. Tabla Çapı

Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde, 2010 ve 2011 yıllarındaki tabla çapına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7' de, ortalama tabla çapı değerleri ve gruplandırmalar Çizelge 4.8' de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde tabla çapına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı (VK)	Serbestlik Derecesi(SD)	2010			2011		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Tekerrür	3	178,956	59,6521	36,9697	189,557	63,1857	31,9314
Sulama (S)	2	114,955	57,4773	35,6219**	316,028	158,014	79,8538**
Hata 1	6	9,68124	1,61354	1,0713	11,8727	1,97879	0,7324
Azot Dozları (N)	4	34,4418	8,61045	5,7166**	27,0631	6,76577	2,5042
SxN	8	4,57458	0,57182	0,3796	1,01967	0,12746	0,0472
Hata 2	36	54,2238	1,50622	1,3694	97,2652	2,70181	1,2982
Bitki Sıklığı (BS)	3	47,8976	15,9659	14,5155**	53,375	17,7917	8,5488**
SxBS	6	2,14345	0,35724	0,3248	0,89675	0,14946	0,0718
NxBS	12	5,82474	0,48539	0,4413	2,44625	0,20385	0,0980
SxNxBS	24	10,6161	0,44234	0,4022	4,062	0,16925	0,0813
Hata 3	135	148,48892	1,09992		280,96000	2,08119	
Genel	239	611,80305			984,54600		

** : İşaretli F değerleri %1, * : İşaretli F değerleri %5 ihtimal sınırına göre önemlidir

VK 2010 yılı: % 6.01, VK 2011 yılı: % 9.98

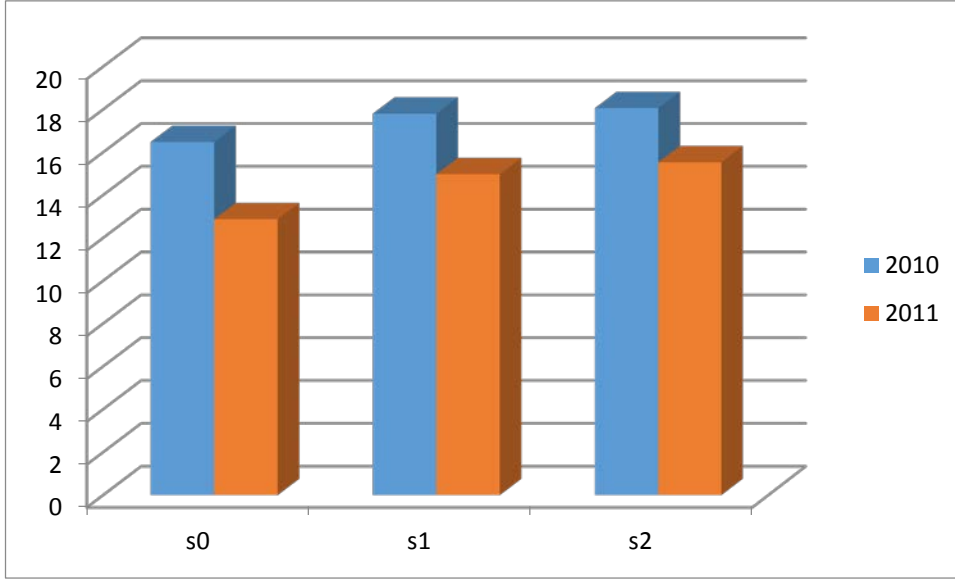
2010 yılında, tabla çapına sulama konuları, N dozları ve bitki sıklığının etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sulama x N dozu interaksyonu, sulama x bitki sıklığı interaksyonu, N dozu x Bitki sıklığı interaksyonu ve Sulama x N dozu x Bitki sıklığı interaksyonu önemsiz bulunmuştur. 2011 yılında, tabla çapına sulama ve bitki sıklığı uygulama konularının etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. N dozu uygulamasının etkisi ile Sulama x N dozu interaksyonu, sulama x bitki sıklığı interaksyonu, N dozu x Bitki sıklığı interaksyonu ve sulama x N dozu x bitki sıklığı interaksyonu önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.8. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında tabla çapı üzerine etkileri (cm)

Sulama konuları (S)	Azot (N) dozları (kg/da) (N)	2010 yılı					2011 yılı						
		Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)					Ort.(S)	Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)					Ort.(S)
		(BS1)	(BS2)	(BS3)	(BS4)	Ort. (SxN)	(BS1)	(BS2)	(BS3)	(BS4)	Ort. (SxN)		
S0	N0	14,70	15,98	16,03	16,90	15,90	11,73	12,43	12,28	12,73	12,29		
	N5	14,58	15,84	16,51	16,69	15,90	12,05	12,58	13,05	13,20	12,72		
	N10	16,73	16,30	17,43	17,46	16,98	12,40	12,93	13,43	13,63	13,09		
	N15	16,58	16,45	17,54	17,29	16,96	12,63	13,15	13,40	13,53	13,18		
	N20	16,43	16,28	16,85	17,03	16,64	12,30	13,10	13,43	13,38	13,05		
	Ort. (SxBS)	15,80	16,17	16,87	17,07		16,48B	12,22	12,84	13,12	13,29	12,87C	
S1	N0	16,68	17,06	17,64	18,03	17,35	13,48	15,55	14,75	15,15	14,48		
	N5	17,05	17,33	17,70	17,93	17,50	13,50	14,95	15,13	14,98	14,64		
	N10	17,21	18,50	18,28	18,98	18,24	14,53	14,93	15,68	16,08	15,30		
	N15	17,30	17,85	18,41	18,25	17,95	14,75	15,25	15,65	15,63	15,32		
	N20	17,03	17,63	18,40	18,68	17,93	14,43	15,15	15,53	15,33	15,11		
	Ort. (SxBS)	17,05	17,67	18,09	18,37		17,80A	14,13	14,97	15,35	15,43	14,97B	
S2	N0	17,07	17,12	17,92	17,89	17,50	14,41	14,91	15,64	15,51	15,12		
	N5	17,02	17,57	18,34	18,38	17,82	14,19	15,29	15,49	15,46	15,10		
	N10	17,53	18,30	18,00	18,67	18,12	15,04	15,61	16,31	16,39	15,84		
	N15	18,74	18,19	19,11	18,50	18,64	15,31	15,74	15,89	16,74	15,92		
	N20	17,75	18,05	18,37	18,70	18,22	14,89	15,71	15,66	16,49	15,69		
	Ort. (SxBS)	17,62	17,85	18,35	18,43		18,06A	14,77	15,45	15,79	16,12	15,53A	
Ort. (NxBS)					Ort. (N)					Ort. (N)			
	N0	16,15	16,72	17,19	17,61	16,92B	13,20	13,96	14,22	14,46	13,96		
	N5	16,21	16,91	17,52	17,66	17,08B	13,25	14,27	14,55	14,54	14,15		
	N10	17,16	17,70	17,90	18,37	17,78A	13,99	14,49	15,14	15,36	14,74		
	N15	17,54	17,49	18,35	18,01	17,85A	14,23	14,71	14,98	15,29	14,80		
	N20	17,07	17,32	17,87	18,13	17,60A	13,87	14,65	14,87	15,06	14,61		
Ort. (BS)	16,82C	17,23B	17,77A	17,96A		13,71C	14,42B	14,75AB	14,94A				

2010 yılı S için LSD : 0.49, 2011 yılı S için LSD : 0.54, 2010 yılı N için LSD : 0.50, 2010 yılı BS için LSD : 0.37, 2011 yılı BS için LSD : 0.52

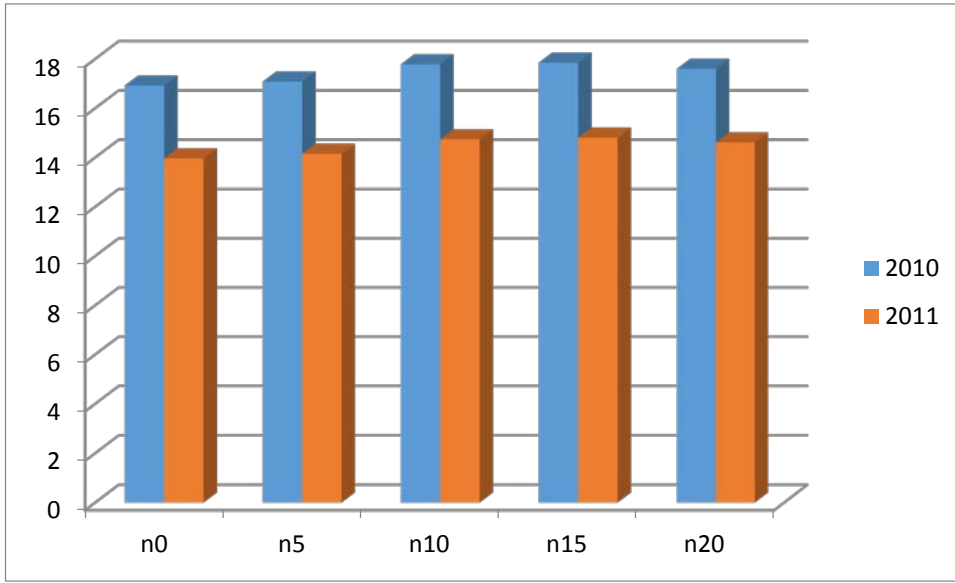
2010 yılında, sulama konuları bakımından en yüksek tabla çapı ortalaması, S2 uygulama konusundan 18.06 cm olarak elde edilirken, en düşük tabla çapı ortalaması 16.48 cm ile kontrol (S0 susuz) uygulamasında belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında da benzer sonuçlar elde edilmiş olup en yüksek tabla çapı ortalaması 15.53 cm ile S2 konusunda, en düşük tabla çapı ortalaması ise kontrol (S0 susuz) konusunda 12.87 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.8).



Şekil 4.4. Sulama uygulamalarının tabla çapına (cm) etkileri

Şekil 4.4’de görüldüğü gibi her iki deneme yılında da sulama sayısı arttıkça bitkinin tabla çapında artış olduğu gözlenmiştir. Tabla çapına ilişkin elde edilen veriler, sulama ve sulama miktarının artmasıyla ayçiçeğinde tabla çapının da arttığını belirleyen Dorsan ve ark. (1994), Anwar ve ark. (1995), İlbaş ve ark. (1996), Erdem (2000), El-Hafez ve ark. (2002), Göksoy ve ark. (2004), Pekcan ve Erdem (2005), Kaya (2006), Tabatabaei ve ark. (2012), Seghatoleslami ve ark. (2012)’nin sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Ayrıca Nezami ve ark. (2008), Ardali ve Bahrani (2011) kuraklık ve su stresi ile birlikte tabla çapında önemli azalmalar meydana geldiğini bildirmişlerdir. Teama ve Mahmoud (1994) ise ayçiçeği bitkisine vejetatif gelişme, çiçeklenme ve olgunlaşma periyotlarında su kısıdı uyguladıkları çalışmada tabla çapında en fazla azalmanın çiçeklenme periyodunda yapılan kısıtta olduğunu açıklamışlardır.

Çizelge 4.8. N dozları bakımından incelendiğinde, en yüksek tabla çapı ortalaması 17.85 cm ile 15 kg/da N dozu uygulamalarında saptanırken, en düşük tabla çapı ortalaması 16.92 cm ile N dozunun kontrol uygulamasında belirlenmiştir. 10, 15 ve 20 kg/da N dozu uygulamalarında elde edilen tabla çapı ortalamaları arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır. 2011 yılında tabla çapı, 15 kg/da N dozu uygulama konusuna kadar bir artış göstermesine rağmen N dozu uygulamaları arasında tabla çapı bakımından belirlenen farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

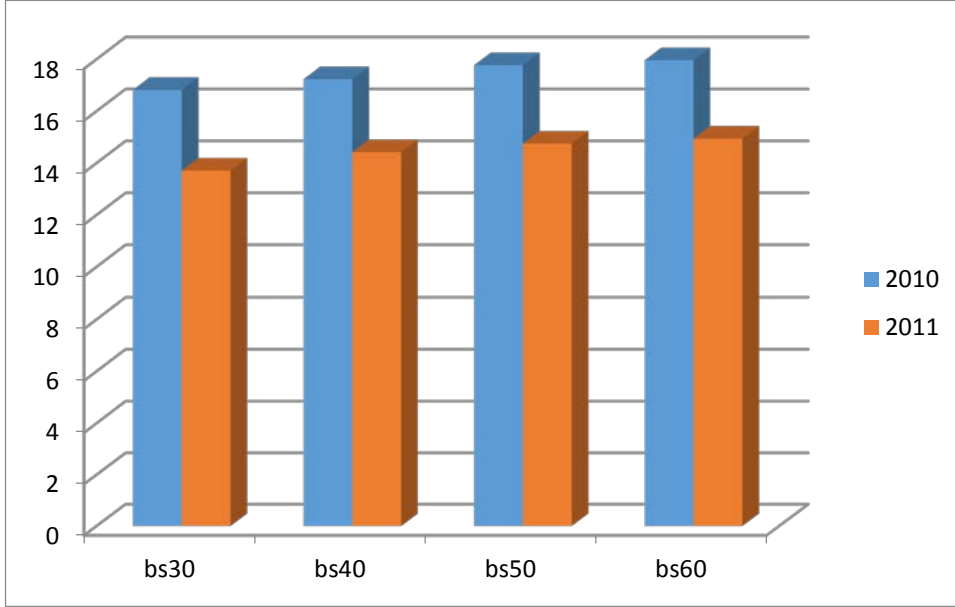


Şekil 4.5. Azot (N) uygulamalarının tabla çapına (cm) etkileri

Genellikle sulu koşullarda etki gösteren ya da düzenli yağışların olduğu alanlarda etkili olan azot, yağış durumuna ve uygulama zamanına bağlı olarak kuru koşullarda da etki gösterebilmektedir. Herdem (1999), Taha ve ark. (2001), Hamadtov (2009), Gholinezhad ve ark. (2009), Seghatoleslami ve ark. (2012) N uygulamasının, ayçiçeğinde tabla çapını arttırdığını belirtmişlerdir. 2010 yılında elde edilen sonuçlar araştırmacıların bulgularını desteklerken ikinci yıl sonuçları araştırmacıların bulguları ile uyumlu olmamıştır. Ayrıca Nasim ve ark. (2012) en yüksek tabla çapını 18 kg/da N uygulanan konudan elde ettiklerini ve daha yüksek azot uygulamasının tabla çapını düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Bitki sıklığı uygulaması incelendiğinde, 2010 yılında en yüksek tabla çapı ortalaması 2381 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında 17.96 cm olarak belirlenmiş, en düşük tabla çapı ortalaması ise, 4762 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında 16.82 cm olarak tespit edilmiştir.

2011 yılında, tabla çapı değerleri denemenin birinci yılında alınan sonuçlara paralellik göstermiştir. En yüksek tabla çapı ortalaması, 2381 bitki/da bitki sıklığı uygulama konusunda 14.94 cm, en düşük tabla çapı ortalaması ise, 4762 bitki/da bitki sıklığı uygulama konusunda 13.71 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.8.).



Şekil 4.6. Bitki sıklığı uygulamalarının tabla çapına (cm) etkileri

2010 ve 2011 yıllarında benzer sonuçlar elde edilmiş ve birim alandaki bitki sayısı azaldıkça tabla çapında artış meydana gelmiştir. Tabla çapıyla ilgili elde edilen sonuçlar, çerezlik ayçiçeğinde artan bitki sıklığının tabla çapını düşürdüğünü belirten Robinson ve ark. (1980), Holt ve Zentner (1985), Gürsoy (2001), Kara (2001), Kılılı ve Özdemir (2001), Akkaya (2006)'nın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Artan bitki sıklığıyla beraber yağlık ayçiçeğinde tabla çapının küçüldüğü değişik araştırmacılar tarafından da ifade edilmiştir (Allam ve Galal 1996, Kılılı 2004, Ekin 2005, Al-Thabet 2006, Osman ve Awed 2010, Amjed ve ark. 2011, Saad ve ark. 2011, Hossam 2012).

4.5. Bin Tane Ağırlığı

Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde, 2010 ve 2011 yıllarındaki bin tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9' de, ortalama bin tane ağırlığı değerleri ve gruplandırmalar Çizelge 4.10' de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde 1000 tane ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı (VK)	Serbestlik Derecesi(SD)	2010			2011		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Tekerrür	3	2430,24	810,079	3,9914	7479,61	2493,2	39,9303
Sulama (S)	2	9869,19	4934,59	24,3135**	16578,3	8289,14	132,7562**
Hata 1	6	1217,74	202,957	3,1963	374,633	62,4388	1,4815
Azot Dozları (N)	4	2149,15	537,287	8,4616**	2418,02	604,505	14,3434**
SxN	8	184,497	23,0622	0,3632	111,733	13,9666	0,3314
Hata 2	36	2285,9	63,4973	1,0529	1517,23	42,1452	0,8610
Bitki Sıklığı (BS)	3	10223,9	3407,97	56,5085**	7695,91	2565,3	52,4057**
SxBS	6	334,914	55,8191	0,9256	224,131	37,3551	0,7631
NxBS	12	472,846	39,4038	0,6534	342,084	28,507	0,5824
SxNxBS	24	577,251	24,0521	0,3988	413,06	17,2109	0,3516
Hata 3	135	8141,716	60,309		6608,361	48,951	
Genel	239	37887,360			43763,053		

** : İşaretli F değerleri %1, * : İşaretli F değerleri %5 ihtimal sınırına göre önemlidir

VK 2010 yılı:% 5.97, VK 2011 yılı:% 5.88

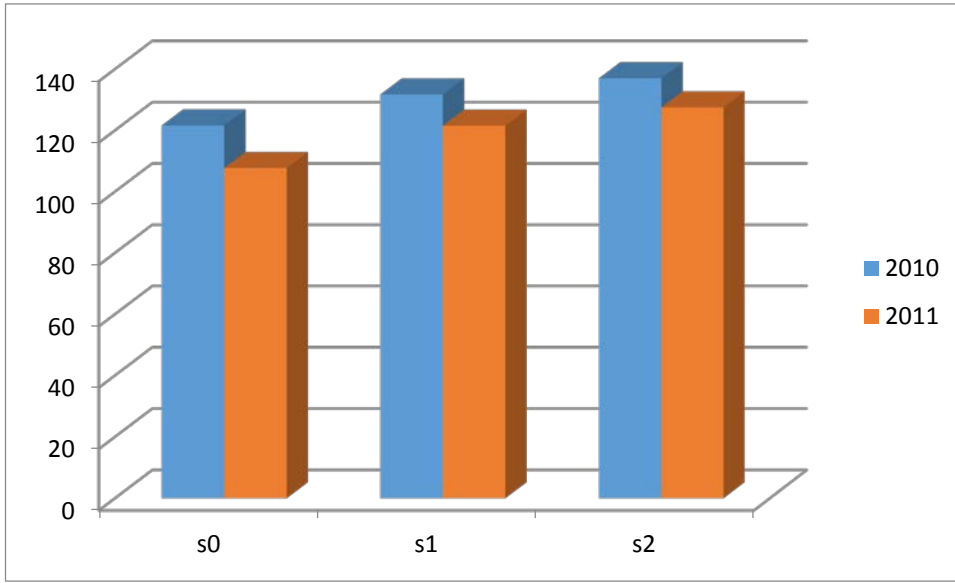
Denemenin iki yılında da, 1000 tane ağırlığına, sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulama konularının etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sulama x N dozu interaksyonu, sulama x bitki sıklığı interaksyonu, N dozu x bitki sıklığı interaksyonu ve sulama x N dozu x bitki sıklığı interaksyonu önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.10. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında 1000 tane ağırlığı üzerine etkileri (g)

Sulama konuları (S)	Azot (N) dozları (kg/da) (N)	2010 yılı					2011 yılı					
		Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)					Ort.(S)	Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)				Ort.(S)
		(BS1) 4762	(BS2) 3571	(BS3) 2857	(BS4) 2381	Ort. (SxN)	(BS1) 4762	(BS2) 3571	(BS3) 2857	(BS4) 2381	Ort. (SxN)	
S0	N0	106,6	111,5	115,0	124,2	114,3	89,6	104,1	99,5	112,0	101,3	
	N5	116,4	121,2	120,9	126,7	121,3	95,3	103,7	108,2	114,9	105,5	
	N10	115,0	122,1	123,9	136,9	124,5	102,2	114,3	113,0	117,5	111,7	
	N15	120,5	123,3	126,9	131,5	125,5	108,1	108,2	113,6	119,4	112,3	
	N20	116,1	117,6	124,8	130,7	122,3	99,9	102,5	111,5	116,1	107,5	
	Ort. (SxBS)	114,9	119,1	122,3	130,0		121.6B	99,0	106,6	109,2	115,9	107.7C
	S1	N0	116,7	124,4	128,7	137,7	126,9	109,4	117,7	120,3	122,7	117,5
N5		120,0	124,7	138,1	139,7	130,6	112,8	119,3	121,4	126,7	119,8	
N10		125,4	134,2	138,3	144,2	135,5	116,1	121,7	127,2	132,6	124,4	
N15		123,2	130,8	139,4	141,3	133,7	117,7	123,2	126,4	130,7	124,5	
N20		121,2	130,0	134,8	141,1	131,8	115,8	119,3	125,1	124,8	121,2	
Ort. (SxBS)		121,3	128,8	135,9	140,8		131.7A	114,4	120,0	124,1	127,5	121.5B
S2		N0	123,1	128,3	139,7	143,1	133,5	113,6	119,8	126,2	133,9	123,3
	N5	126,0	128,0	144,5	143,6	135,5	118,1	124,7	128,5	134,7	126,5	
	N10	127,3	142,4	139,0	149,4	139,5	124,8	127,1	130,5	138,7	130,3	
	N15	130,4	138,6	143,1	144,5	139,1	125,1	128,2	129,8	140,6	130,9	
	N20	127,6	138,3	138,2	146,1	137,5	119,7	120,4	130,2	136,2	126,6	
	Ort. (SxBS)	126,9	135,1	140,9	145,3		137.0A	120,2	124,0	129,0	136,8	127.5A
	Ort. (NxBS)	N0	115,5	121,4	127,8	135,0	124.9C	104,2	113,9	115,3	122,8	114.1C
N5		120,8	124,6	134,5	136,6	129.1B	108,7	115,5	119,4	125,4	117.3B	
N10		122,6	132,9	133,7	143,5	133.2A	114,4	121,0	123,6	129,6	122.1A	
N15		124,7	130,9	136,4	139,1	132.8A	117,0	119,9	123,3	130,2	122.6A	
N20		121,6	128,6	132,6	139,3	130.5AB	111,8	114,1	122,3	125,7	118.5B	
Ort. (BS)		121.0D	127.7C	133.0B	138.7A		111.2D	116.9C	120.8B	126.7A		

2010 yılı S için LSD : 5.51, 2011 yılı S için LSD : 3.06, 2010 yılı N için LSD : 3.29, 2011 yılı N için LSD : 2.68, 2010 yılı BS için LSD : 2.80, 2011 yılı BS için LSD : 2.52

Sulama uygulamaları bakımından 1000 tane ağırlığı ortalamaları incelendiğinde, 2010 yılında en yüksek 1000 tane ağırlığı ortalaması S2 konusunda 137.0 g, en düşük 1000 tane ağırlığı ortalaması ise 121.6 g ile S0 konusunda belirlenmiştir. 2011 yılında da, en düşük ve en yüksek 1000 tane ağırlığı ortalamaları aynı uygulama konularından alınmış ve sırasıyla 127.5 g ve 107.7 g olarak tespit edilmiştir. Her iki yılda da sulama sayısı arttıkça 1000 tane ağırlığında artış gözlenmiştir (Çizelge 4.10.).

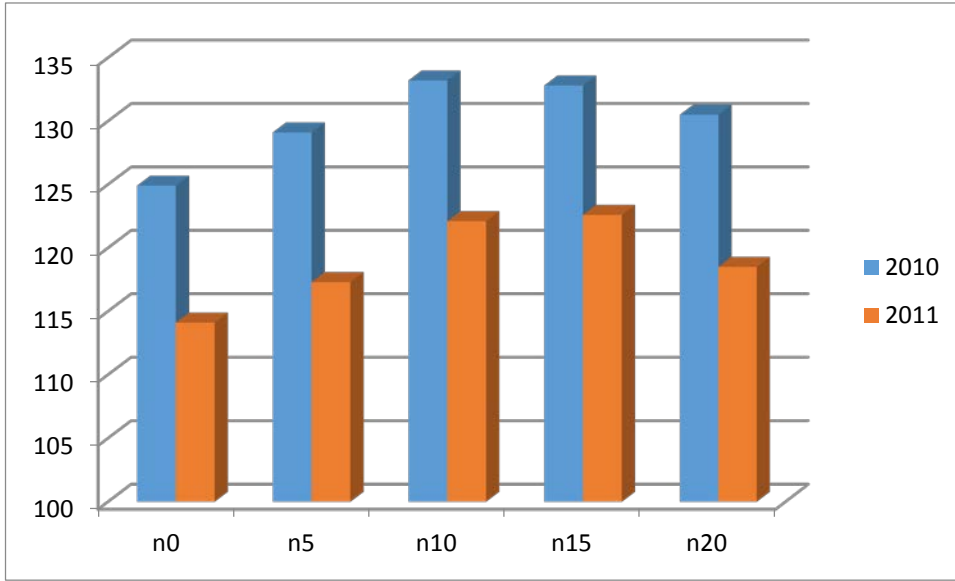


Şekil 4.7. Sulama uygulamalarının 1000 tane ağırlığına (g) etkileri

Bin tane ağırlığına ilişkin elde edilen bulgular, sulama ile birlikte bin tane ağırlığının arttığını bildiren Anwar ve ark. (1995), Bakhsh ve ark. (1999), El-Hafez ve ark. (2002), Daneshian ve ark. (2005), Pekcan ve Erdem (2005), Kaya (2006), Asbagh ve ark. (2009), Tabatabaei ve ark. (2012), Rauf ve ark. (2012), Seghatoleslami ve ark. (2012)' nin sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

N dozları bakımından çizelge 4.8. incelendiğinde, 2010 yılında en düşük 1000 tane ağırlığı ortalaması 124,9 g ile azot uygulanmayan konuda saptanırken, en yüksek 1000 tane ağırlığı ortalaması 10 kg/da N dozu uygulamasında 133,2 g olarak belirlenmiştir. İstatistiki olarak 10, 15 ve 20 kg/da N dozu uygulamaları arasında bir fark gözlenmemiştir. 2011 yılında N dozu uygulama konuları incelendiğinde, en düşük 1000 tane ağırlığı ortalaması 114.1 g ile kontrol konusunda, en yüksek 1000 tane ağırlığı ortalaması 122.6 ile 15 kg/da N dozu

uygulama konusunda belirlenmiştir. N dozu bakımından 10 kg/da ile 15 kg/da uygulama konularında ortalamalar arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır.

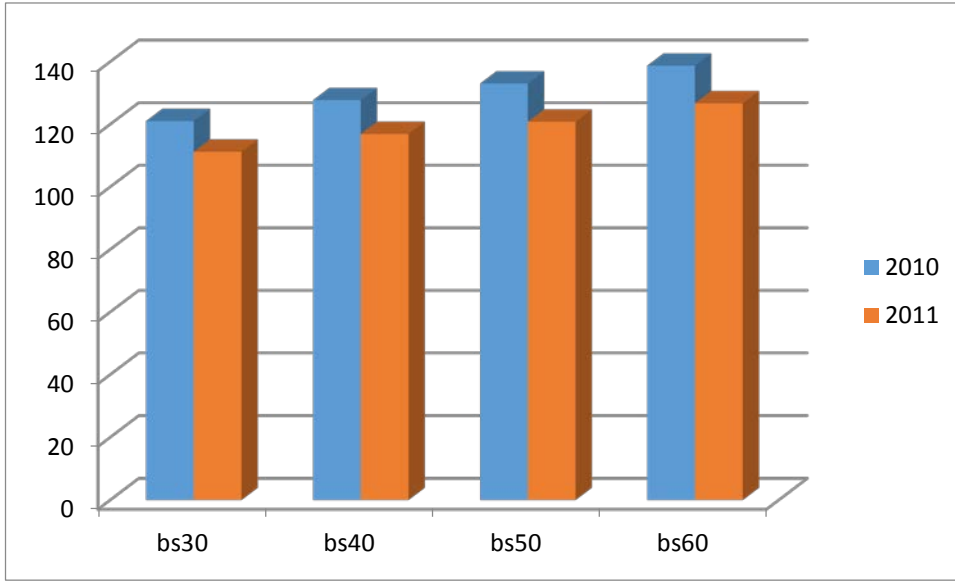


Şekil 4.8. Azot (N) uygulamalarının 1000 tane ağırlığına (g) etkileri

Ayçiçeğinde verimi etkileyen en önemli karakterlerden birisi bin tane ağırlığıdır. Bu özellik her iki yılda da artan azot dozlarıyla beraber artış gösterirken, yüksek azot uygulamaları ile düşüş göstermiştir. Bin tane ağırlığına ilişkin elde edilen bulgular azotun artan dozlarının ayçiçeğinde bin tane ağırlığında artışa sebep olduğunu bildiren Khargakharate ve Nirvwal (1992), Allam ve Galal (1996), Hamadtov (2009), Gholinezhad ve ark. (2009), Seghatoleslami ve ark. (2012) ' un sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Nasim ve ark. (2012)' nin en yüksek 1000 tane ağırlığını 18 kg/da N uygulanan konudan elde ettiklerini ve daha yüksek azot uygulamasının 1000 tane ağırlığını düşürdüğünü belirttikleri çalışma sonuçları da elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir. Day (2011) çerezlik ayçiçeğinde yaptığı çalışmada artan azot dozuyla birlikte bin tane ağırlığında artış olduğunu bildirmişlerdir. Mojiri ve Arzani (2003) ise, 1000 tane ağırlığının gübrelemeden etkilenmediğini belirtmişlerdir.

Bitki sıklığı uygulama konuları incelendiğinde, denemenin birinci yılında en yüksek 1000 tane ağırlığı 2381 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında 138.7 g, en düşük 1000 tane ağırlığı ortalaması ise, 4762 bitki/da bitki sıklığı uygulama konusunda 121.0 g olarak belirlenmiştir. 2011 yılında, en yüksek 1000 tane ağırlığı ortalaması, 2381 bitki/da bitki

sıklığı uygulama konusunda 126.7 g, en düşük 1000 tane ağırlığı ortalaması ise, 4762 bitki/da bitki sıklığı uygulama konusunda 111.2 g olarak saptanmıştır (Çizelge 4.8.).



Şekil 4.9. Bitki sıklığı uygulamalarının 1000 tane ağırlığına (g) etkileri

Her iki yılda da, birim alandaki bitki sayısının azalmasıyla 1000 tane ağırlığında artış gözlenmiştir (Şekil 4.9.). 1000 tane ağırlığı ayçiçeğinde bitki sıklığından önemli ölçüde etkilenmektedir. Bin tane ağırlığına ilişkin elde edilen bulgular, birim alanda bitki sayısı arttıkça 1000 tane ağırlığının önemli düzeyde azaldığını bildiren Khargakharate ve Nirwal (1992), Rizzardı ve Kuffel (1993), Allam ve Galal (1996), . Gürsoy (2001), Barros ve ark. (2004), Kılılı (2004), Ekin (2005), Gholinezhad ve ark. (2009), Osman ve Awed (2010), Amjed ve ark. (2011), Saad ve ark. (2011), Hossam (2012)' in sonuçlarıyla paralellik göstermiştir. Ayrıca Holt ve Zentner (1985), Akkaya (2006) çerezlik ayçiçeğinde yaptıkları çalışmalar sonucunda bitki popülasyonunun artması ile bin tane ağırlığının azaldığını bildirmişlerdir.

4.6.Kabuk Oranı

Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde, 2010 ve 2011 yıllarındaki kabuk oranına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11' de, ortalama kabuk oranı değerleri ve gruplandırılmalar Çizelge 4.12' de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı sulama, azot dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde kabuk oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı (VK)	Serbestlik Derecesi(SD)	2010			2011		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Tekerrür	3	31,9083	10,6361	3,1200	3,76959	1,25653	0,2554
Sulama (S)	2	40,0542	20,0271	5,8748*	27,6807	13,8403	2,8129
Hata 1	6	20,4538	3,40896	1,0021	29,5215	4,92025	1,5925
Azot Dozları (N)	4	22,795	5,69875	1,6751	13,2704	3,31761	1,0738
SxN	8	23,425	2,92813	0,8607	24,7991	3,09989	1,0033
Hata 2	36	122,47	3,40194	3,0121	111,226	3,08962	1,4273
Bitki Sıklığı (BS)	3	39,5481	13,1827	11,6722**	0,67522	0,22507	0,1040
SxBS	6	1,83072	0,30512	0,2702	8,30846	1,38474	0,6397
NxBS	12	8,99076	0,74923	0,6634	30,7951	2,56626	1,1855
SxNxBS	24	15,808	0,65867	0,5832	58,4908	2,43712	1,1259
Hata 3	135	152,47058	1,12941		292,22621	2,16464	
Genel	239	479,75447			600,76345		

** : İşaretsiz F değerleri %1, * : İşaretsiz F değerleri %5 ihtimal sınırına göre önemlidir

VK 2010 yılı:% 2.25, VK 2011 yılı:% 3.28

2010 yılında, kabuk oranına sulama uygulamalarının etkisi %5 düzeyinde, bitki sıklığının etkisi ise, %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. N dozlarının etkisi, Sulama x N dozları interaksyonunun, Sulama x Bitki sıklığı interaksyonunun, N dozu x Bitki sıklığı interaksyonunun ve Sulama x N dozu x Bitki sıklığı interaksyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. 2011 yılında ise, bütün uygulama ve interaksyonların etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.11.).

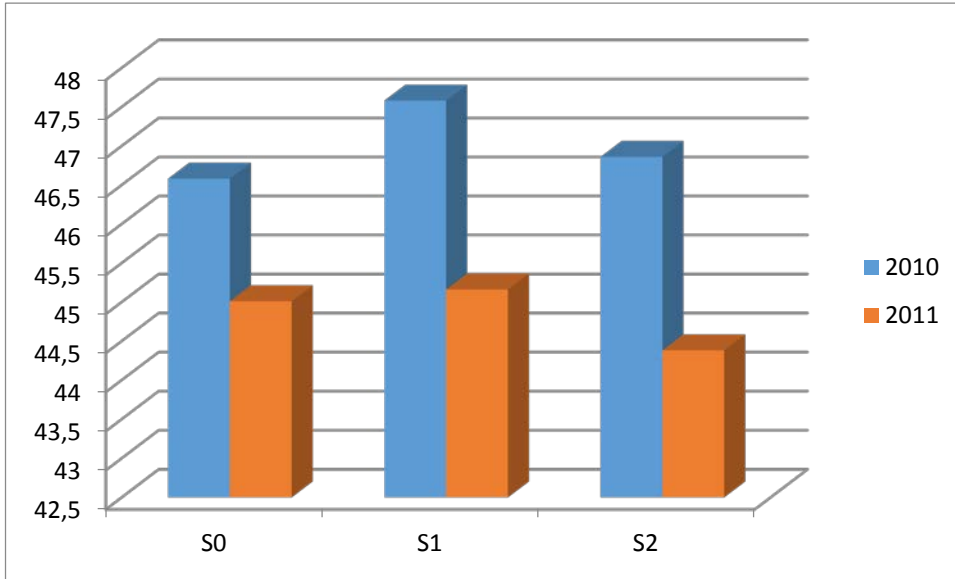
Çizelge 4.12. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında kabuk oranı üzerine etkileri (%)

Sulama konuları (S)	Azot (N) dozları (kg/da) (N)	2010 yılı					2011 yılı					
		Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)					Ort.(S)	Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)				Ort.(S)
		(BS1)	(BS2)	(BS3)	(BS4)	Ort. (SxN)	(BS1)	(BS2)	(BS3)	(BS4)	Ort. (SxN)	
S0	N0	46,63	46,85	46,81	46,97	46,81	44.15	44.77	45.16	44.39	44.62	
	N5	46,15	46,55	46,60	46,63	46,48	43.83	44.10	44.30	44.86	44.27	
	N10	46,40	46,43	46,60	46,40	46,46	46.66	44.21	44.18	43.11	44.54	
	N15	46,35	46,10	47,25	47,68	46,84	42.43	44.42	43.66	43.22	43.43	
	N20	45,88	46,08	46,58	47,65	46,54	45.10	44.76	46.00	44.19	45.01	
	Ort. (SxBS)	46,28	46,40	46,77	47,06	46,63b	44.43	44.45	44.66	43.95	44.38	
	S1	N0	47,60	48,18	48,88	49,15	48,45	44.14	44.74	44.58	45.01	44.62
N5		47,55	48,48	48,75	48,60	48,34	44.80	44.78	45.25	44.28	44.78	
N10		46,53	47,58	47,45	47,75	47,33	44.56	45.30	44.42	46.18	45.12	
N15		46,63	46,28	47,33	47,68	46,98	45.25	44.68	44.60	45.44	44.99	
N20		46,95	46,25	46,45	47,70	46,84	45.92	46.04	45.00	45.18	45.54	
Ort. (SxBS)		47,05	47,35	47,77	48,18	47,58a	44.93	45.11	44.77	45.22	45.01	
S2		N0	46,40	47,00	47,95	48,15	47,38	45.82	45.64	45.86	45.63	45.73
	N5	46,48	46,43	46,86	46,95	46,68	44.91	45.50	44.21	46.13	45.19	
	N10	46,35	46,45	46,80	48,38	46,99	44.76	44.58	44.47	45.34	44.79	
	N15	46,23	46,05	46,45	47,88	46,65	44.34	44.92	44.78	46.19	45.06	
	N20	46,45	46,50	46,68	46,78	46,60	45.61	45.64	45.63	43.25	45.03	
	Ort. (SxBS)	46,38	46,49	46,95	47,63	46,86b	45.09	45.25	44.99	45.31	45.16	
	Ort. (NxBS)					Ort.(N)					Ort. (N)	
N0		46,88	47,34	47,88	48,09	47,55	44.70	45.05	45.20	45.01	44,99	
N5		46,73	47,15	47,40	47,39	47,17	44.51	44.79	44.58	45.09	44,75	
N10		46,43	46,82	46,95	47,51	46,93	45.33	44.70	44.36	44.88	44,81	
N15		46,40	46,14	47,01	47,74	46,82	44.01	44.67	44.35	44.95	44,49	
N20		46,43	46,28	46,57	47,38	46,66	45.54	45.48	45.55	44.21	45,19	
Ort. (BS)	46,57C	46,75C	47,16B	47,62A		44.82	44.94	44.81	44.83			

2010 yılı S için LSD : 0.71, 2010 yılı BS için LSD : 0.38

Denemenin ilk yılında, kabuk oranı değerleri % 45.88 ile % 49.15 arasında değişim göstermiştir. Bu değerler, sırasıyla S0 konusunda 20 kg/da N dozu ve 4762 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında ve S1 konusunda 0 kg/da N dozu ve 2381 bitki/da bitki sıklığı uygulamasındaki parselden elde edilmiştir (Çizelge 4.12.). 2011 yılında, kabuk oranı değerleri % 42.43 ile % 46.66 arasında değişim göstermiş ve sırasıyla S0 konusunda 15 kg/da N dozu ve 4762 bitki/da bitki sıklığı uygulamasındaki ve S0 konusunda 10 kg/da N dozu ve 4762 bitki/da bitki sıklığı uygulamasındaki parsellerde belirlenmiştir (Çizelge 4.12.).

Sulama uygulamaları incelendiğinde, kabuk oranına etkisinin 2010 yılında önemli olduğu, ikinci yılda ise önemsiz olduğu görülmektedir. 2010 yılında en düşük kabuk oranı ortalaması % 46.63 ile S0 konusunda, en yüksek kabuk oranı ortalaması ise S1 konusundan % 47.58 olarak tespit edilmiştir. S2 uygulamasında elde edilen kabuk oranı ortalaması, su uygulanmayan konudan elde edilen kabuk oranı ortalamasıyla aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.12.).

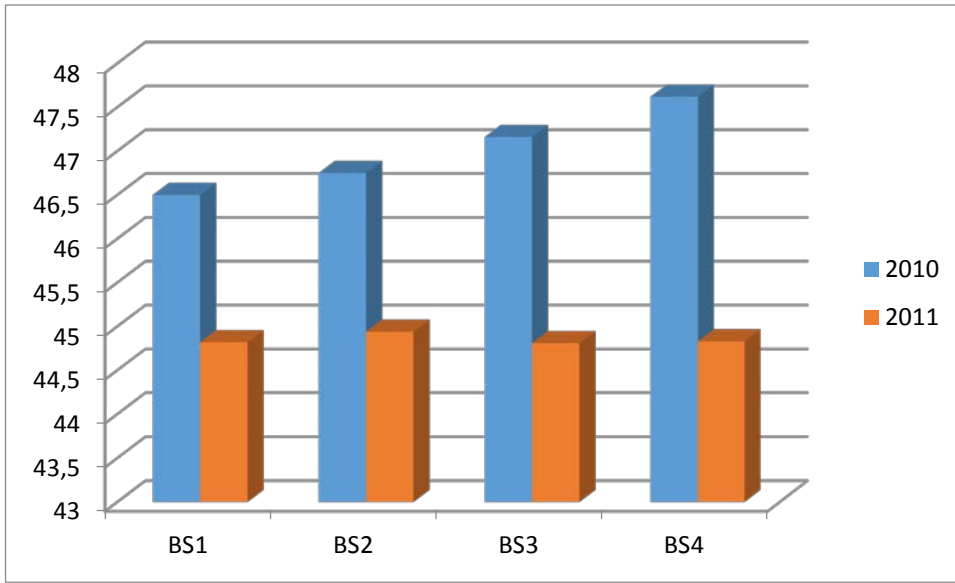


Şekil 4.10. Sulama uygulamalarının kabuk oranına (%) etkileri

Sulama uygulamalarında, 2010 yılında kabuk oranına ilişkin elde edilen bulgular önemli çıkmasına rağmen, stabil bir değişkenlik göstermemiştir. Kaya (2006) yaptığı çalışmada sulamanın kabuk oranında düşmeye neden olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.12.'de görüldüğü gibi, azot uygulamalarına ilişkin elde edilen sonuçlar, Herdem (1999)' in azot uygulamasının kabuk oranı üzerine etkisinin olmadığını bildirdiği çalışması ile benzerlik göstermektedir.

Bitki sıklığı uygulamalarının kabuk oranına etkisinin, 2010 yılında önemli, 2011 yılında ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. 2010 yılında, bitki sıklığı uygulaması bakımından en düşük kabuk oranı, 4762 bitki/da bitki sıklığında % 46.57 olarak belirlenirken, en yüksek kabuk oranı % 47.62 ile 2381 bitki/da bitki sıklığında saptanmıştır (Çizelge 4.11.).



Şekil 4.11. Bitki sıklığı uygulamalarının kabuk oranına (%) etkileri

2010 yılında elde edilen sonuçlar, Ekin (2005)'in bitki sıklığının artması ile iç oranında artışlar olduğunu bildirdiği çalışma ile paralellik göstermektedir. Kabuk oranına ilişkin bazı araştırmacılar da farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Gür ve ark. (2005), iç oranının sıra üzeri mesafesinden etkilenmekle birlikte, stabil olmadığını, Kılılı ve Özdemir (2001) en yüksek iç oranını, en düşük bitki sıklıklarından elde ettiklerini belirtmişlerdir. 2011 yılında elde edilen bulgular ise, Kılılı (2004)'nın bitki sıklığının yağlık çeşitte tohum iç oranını etkilemediğini bildirdiği çalışması ile benzerlik göstermiştir.

Tanedeki kabuk oranı, yağ verimini etkileyen en önemli etkenlerden biridir. Yağlık ve çerezlik ayçiçeğinde tane iç oranının yüksek olması istenen özelliktir. Yağlık ayçiçeğinde yağ oranının yüksek olması, çerezlik ayçiçeğinde ise yağ oranının düşük olması tercih edilir. Yine, çerezlik ayçiçeğinde kabuğun ince ve kolay çıtlanabilir olması, tüketici tarafından tercih sebebidir.

4.7. Tane Verimi

Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde, 2010 ve 2011 yıllarındaki tane verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13’ de, ortalama tane verimi değerleri ve gruplandırmalar Çizelge 4.14’ de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde dekara tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı (VK)	Serbestlik Derecesi(SD)	2010			2011		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Tekerrür	3	49152,2	16384,1	9,5176	58474,2	19491,4	70,2554
Sulama (S)	2	81164,6	40582,3	23,5745**	111533	55766,4	201,0061**
Hata 1	6	10328,7	1721,45	4,8276	1664,62	277,436	0,8158
Azot Dozları (N)	4	5979,33	1494,83	4,1921**	12387,4	3096,84	9,1060**
SxN	8	1160,15	145,019	0,4067	1323,25	165,407	0,4864
Hata 2	36	12837,1	356,586	0,9447	12243,2	340,088	1,0338
Bitki Sıklığı (BS)	3	84203,5	28067,8	74,3560**	87731,4	29243,8	88,8924**
SxBS	6	1521,66	253,609	0,6718	1128,32	188,054	0,5716
NxBS	12	2039,5	169,959	0,4502	2000,82	166,735	0,5068
SxNxBS	24	3300,6	137,525	0,3643	2042,69	85,112	0,2587
Hata 3	135	50959,67	377,48		44412,28	328,98	
Genel	239	302647,10			334940,91		

** : İşaretli F değerleri %1, * : İşaretli F değerleri %5 ihtimal sınırına göre önemlidir

VK 2010 yılı:% 9,7, VK 2011 yılı:% 12,1

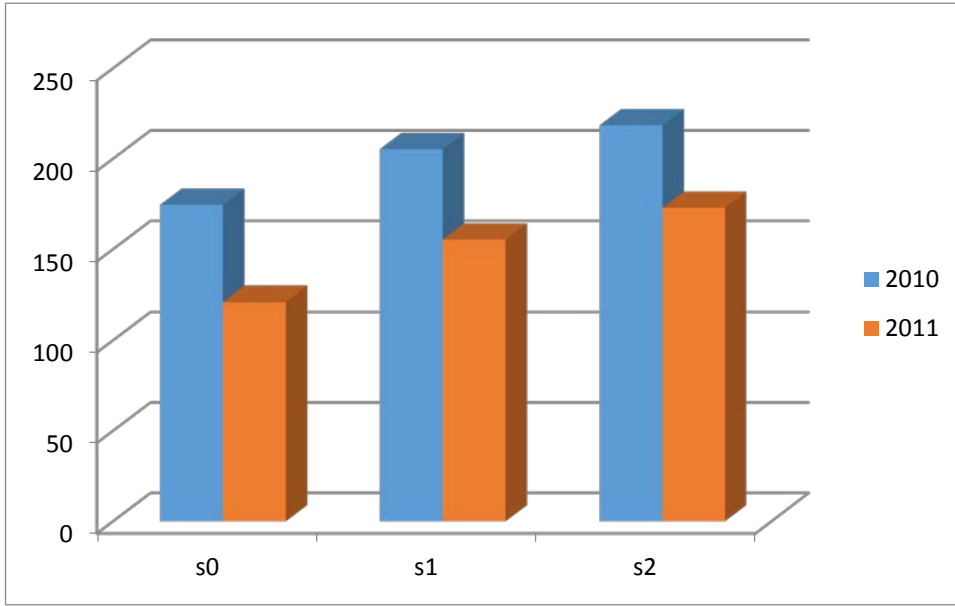
Her iki deneme yılında da, dekara tane verimine, sulama konuları, azot dozları ve bitki sıklığının etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sulama x N dozu interaksyonu, Sulama x Bitki sıklığı interaksyonu, N dozu x Bitki sıklığı interaksyonu ve Sulama x N dozu x Bitki sıklığı interaksyonu her iki deneme yılında da önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.13.).

Çizelge 4.14. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında dekara tane verimi üzerine etkileri (kg/da)

Sulama konuları (S)	Azot (N) dozları (kg/da) (N)	2010 yılı					2011 yılı				
		Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)				Ort.(S)	Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)				Ort.(S)
		(BS1)	(BS2)	(BS3)	(BS4)	Ort. (SxN)	(BS1)	(BS2)	(BS3)	(BS4)	Ort. (SxN)
S0	N0	187,1	163,2	166,5	148,6	166,3	135,4	117,1	101,5	86,5	110,1
	N5	190,9	173,1	168,3	145,8	169,5	132,5	121,6	109,3	93,7	114,3
	N10	221,7	174,2	177,4	162,2	183,9	157,3	129,6	123,1	109,3	129,8
	N15	203,9	186,6	167,1	161,9	179,9	163,7	138,6	115,1	101,4	129,7
	N20	195,9	176,9	166,7	153,4	173,2	146,5	132,9	108,2	97,2	121,2
	Ort. (SxBS)	199,9	174,8	169,2	154,4	174,5B	147,1	127,9	111,4	97,6	121,0C
S1	N0	223,5	200,7	188,0	174,9	196,7	169,6	151,6	135,2	122,0	144,6
	N5	230,8	209,2	197,0	168,2	201,3	171,8	168,4	140,3	124,8	151,3
	N10	244,0	225,1	202,5	185,0	214,1	188,7	171,1	158,4	138,3	164,1
	N15	238,0	215,3	199,6	178,3	207,8	183,1	182,3	162,5	133,4	165,3
	N20	226,2	212,8	203,9	182,8	206,4	171,0	162,2	144,7	126,7	151,1
	Ort. (SxBS)	232,5	212,6	198,2	177,9	205,3A	176,8	167,1	148,2	129,0	155,3B
S2	N0	245,2	224,2	198,8	184,8	213,2	183,7	175,4	163,0	138,7	165,2
	N5	243,7	218,6	218,4	189,4	217,8	184,6	184,3	161,0	132,7	165,6
	N10	245,3	228,2	202,3	201,2	224,2	207,1	180,6	170,8	140,6	174,7
	N15	257,5	230,8	219,9	188,8	219,2	213,8	194,3	165,3	154,1	181,9
	N20	237,5	230,0	210,8	193,0	217,8	199,4	193,4	168,3	148,1	177,3
	Ort. (SxBS)	245,8	226,3	210,2	191,4	218,5A	197,7	185,6	165,7	142,8	172,9A
Ort. (NxBS)	N0	218,6	196,0	184,4	169,4	Ort. (N) 192,1C	162,9	148,0	133,2	115,7	Ort. (N) 139,9D
	N5	221,8	200,3	194,9	167,8	196,2BC	162,9	158,1	136,9	117,1	143,7CD
	N10	237,0	209,2	194,0	182,8	205,7A	184,4	160,4	150,7	129,4	156,2AB
	N15	233,1	210,9	195,5	176,3	203,9AB	186,8	171,7	147,6	129,6	158,9A
	N20	219,9	206,6	193,8	176,3	199,1ABC	172,3	162,8	140,4	124,0	149,8BC
	Ort. (BS)	226,1A	204,6B	192,5C	174,5D		173,9A	160,2B	141,8C	123,2D	

2010 yılı S için LSD : 16.05, 2011 yılı S için LSD : 6.44, 2010 yılı N için LSD : 7.81, 2011 yılı N için LSD : 7.63, 2010 yılı BS için LSD : 7.0, 2011 yılı BS için LSD : 6.54

Sulama konuları bakımından, denemenin birinci yılında en yüksek dekara tane verimi ortalaması S2 uygulama konusunda 218.5 kg olarak belirlenirken, en düşük dekara tane verimi 174.5 kg ile kontrol (S0 susuz) uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.2). Denemenin ikinci yılında, yine en yüksek dekara tane verimi ortalaması, S2 uygulama konusundan 172.9 kg olarak elde edilirken, en düşük dekara tane verimi 121.0 kg ile kontrol (S0 susuz) uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.14).



Şekil 4.12. Sulama uygulamalarının tane verimine (kg/da) etkileri

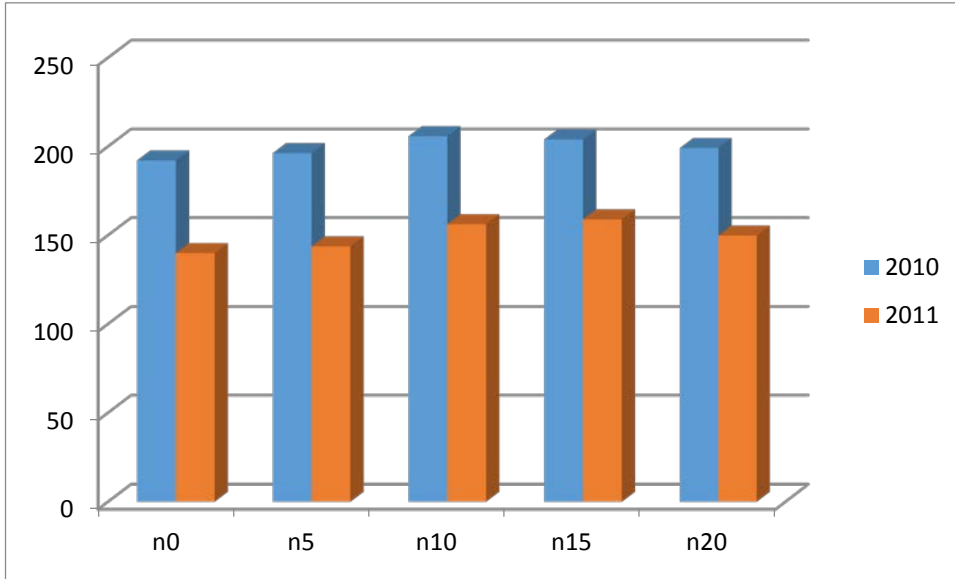
Sulamanın tane verimine etkisi iki yılda da benzer sonuç göstermiş, sulama sayısı arttıkça dekara tane veriminde artış görülmüştür (Şekil 4.12.). 2010 yılında kontrol uygulama konusuna göre S1 uygulama konusunda % 17.7 artış, S2 uygulama konusunda % 25.2 artış olduğu belirlenmiştir. 2011 yılında ise, kontrol uygulama konusuna göre S1 uygulama konusunda % 28.3 artış, S2 uygulama konusunda % 42.9 artış olmuştur. Çiçeklenme başlangıcında yapılan sulama yüksek oranda verim artışı sağlarken, çiçeklenme tamamlandıktan sonra yapılan sulama daha düşük oranda verim artışı sağlamıştır. Elde edilen bulgular, sulama sayısının ve sulama suyu miktarının artmasıyla, bitkide tane veriminin arttığını bildiren Anwar ve ark. (1995), Tomar ve ark. (1996), Kalimov (1996), Bharambe ve ark. (1997), Bakhsh ve ark. (1999), Taha ve ark. (2001), Kaya (2006), Asbagh ve ark. (2009), Tabatabaei ve ark. (2012), Seghatoleslami ve ark. (2012)' nin sonuçlarıyla uyum göstermektedir. El-Hafez ve ark. (2002), yaptıkları çalışmada, 4 günden 8 güne uzayan sulama aralığının, tane verimini %11.14 oranında azalttığını bildirmişlerdir. Tabatabaei ve

ark. (2012), en düşük verim değerlerini, su uygulanmayan konudan elde ettiklerini ve tohum veriminde %62 düzeyinde azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Yağlık ayçiçeğinde bitkinin suya en fazla ihtiyaç olduğu dönem olan çiçeklenme döneminde yapılan sulama çalışmalarında elde edilen verim artışının, elde edilen bulgular incelendiğinde çerezlik ayçiçeğinde de sağlanabileceği söylenebilir.

Ayçiçeğinde yapılan birçok sulama çalışmasında, suya en fazla ihtiyacın çiçeklenme döneminde olduğu bildirmişlerdir. Karaata (1991), Kırklareli koşullarında ayçiçeği bitkisinin çiçeklenmede yapılan sulamanın hem vejetatif gelişmeye hem de dane oluşumuna etkili olduğunu belirtmiştir. Quattar (1992), Fas' ta ayçiçeği bitkisinin sulama zamanını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, çiçeklenme başlangıcında yapılan bir sulamanın verim üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir. Chiaranda ve Andria (1994), İtalya'da yaptıkları çalışmada, bitkinin suya en hassas olduğu periyodun çiçeklenme dönemi olduğunu belirtmişler ve sulama suyunda kısıt yapılacaksa bunun bitki büyüme mevsiminin başlangıç veya sonunda yapılması gerektiğini önermişlerdir. Teama ve Mahmoud (1994), Mısır' da yaptıkları araştırmada sonucunda dane veriminde en fazla azalmanın, çiçeklenme periyodunda yapılan kısıtta elde edildiğini açıklamışlardır. Nandhagopal ve ark. (1996), tabla oluşumu başlangıcı, çiçeklenme ve tane dolun dönemlerinde sulama yapılmadığı uygulamalarda optimum sulama yapılan uygulamalara göre verimin sırasıyla %19.6, %31.2 ve %9.4 oranında azaldığını, çiçeklenme döneminde sulama yapılmadığında, en düşük tane yağ oranı elde edildiğini bildirmişlerdir. Orta ve Şişman (1996), Trakya Bölgesi koşullarında ayçiçeğinin mevsimlik bitki su tüketimi değerinin çiçeklenme ve dane oluşumu periyotlarında en yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Debaeke ve ark. (1998), yaptıkları çalışmada çiçeklenme döneminde su miktarı azalursa ayçiçeği gelişiminde azalma olacağını belirtmişlerdir. En yüksek verimi kurak yıllarda tam sulama yaptıkları uygulamadan aldıklarını vejetatif ve çiçeklenme döneminde kuraklık olursa verimde ve çiçek sayısında azalma olduğunu belirtmişlerdir. Erdem (2000), Tekirdağ koşullarında yürüttüğü araştırmada, ayçiçeğinde, topraktaki nem eksikliğine en duyarlı büyüme periyodunun çiçeklenme periyodu olduğunu belirlemiştir. Göksoy ve ark. (2004), su kaynaklarının kısıtlı olduğu yerlerde sulama programının yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini ve çiçeklenme döneminde sulama uygulamasının sınırlandırılmaması gerektiğini bildirmişlerdir. Rauf ve ark. (2012), sulama konularında en yüksek değerleri tam sulama yaptıkları konudan elde ettiklerini, çiçeklenme başlangıcında yapılan sulamanın diğer sulama yapılan evrelere göre daha ekonomik olduğunu bildirmişlerdir.

Dekara tane verimi ortalamaları N dozları bakımından incelendiğinde, 2010 yılında en yüksek dekara tane verimi ortalaması 205.7 kg ile 10 kg/da N dozu uygulamasında, en düşük dekara tane verimi ortalaması ise, 192.1 kg/da ile N dozunun kontrol uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.14). 2011 yılında, en yüksek dekara tane verimi ortalaması 158.9 kg ile 15 kg/da N dozu uygulamasında saptanırken, en düşük dekara tane verimi ortalaması ise, 139.9 kg/da ile N dozunun kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.14). Denemenin birinci yılında 10 kg/da, 15kg/da ve 20 kg/da N dozu uygulamalarında, ikinci yılında 10 kg/da ile 15 kg/da N dozu uygulamalarında elde edilen dekara tane verimi ortalamaları arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.14).



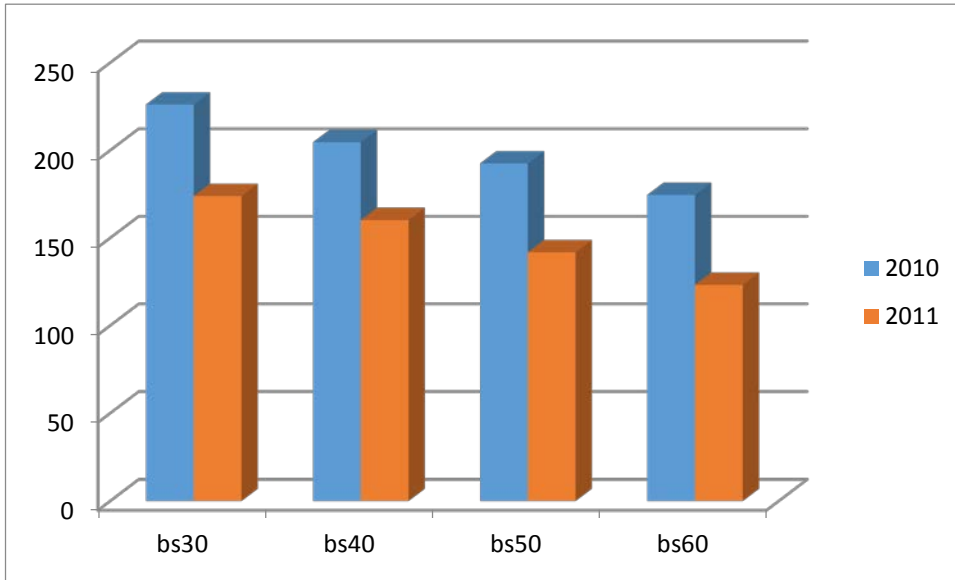
Şekil 4.13. Azot (N) uygulamalarının tane verimine (kg/da) etkileri

2010 ve 2011 yılında azot uygulamaları ile tane verimi artış göstermiş fakat azotun artan dozuyla birlikte verimde düşüş görülmüştür (Şekil 4.13.). Elde edilen bu veriler, Wagh ve ark. (1992) 10 kg/da'a, El-Sarag (2007) 14 kg/da'a, Hamadtov (2009) 8,6 kg/da'a, Osman ve Awed (2010) 6 kg/da'a, Day (2011) 12 kg/da'a kadar N uygulaması yaptıkları çalışmada elde ettikleri artan N uygulamasının ayçiçeği verimini artırdığını bildirdikleri çalışmalarla uyum göstermiştir.

Elde edilen sonuçlar ile Herdem (1999)' in 12 kg/da ve Mojiri ve Arzani (2003)'in 15 kg/da N uygulamasından sonra verimde azalmalar meydana geldiğini belirttikleri çalışmalarla da benzer sonuçların alındığı görülmektedir. Yine Oyinlolo ve ark. (2010) azot uygulamasının

tohum verimini arttırdığını, fakat fazla azot uygulamasında (150 kg N/ha) azalma görüldüğünü bildirmişlerdir. Nasim ve ark. (2012) ise en yüksek tane verimini 18 kg/da N uygulanan konudan elde ettiklerini ve daha yüksek azot uygulamasının tane verimini düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Çizelge 4.14.'de, ayçiçeğinde verimi etkileyen en önemli üç kriterden biri olan bitki sıklığında araştırmada ölçülen değerler incelendiğinde, 2010 yılında en yüksek dekara tane verimi ortalaması 4762 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında 226.1 kg/da olarak, en düşük dekara tane verimi ortalaması ise 2381 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında 174.5 kg/da olarak belirlenmiştir. 2011 yılında en yüksek dekara tane verimi ortalaması 4762 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında 173.9 kg/da, en düşük dekara tane verimi ortalaması ise 2381 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında 123.2 kg/da olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.14. Bitki sıklığı uygulamalarının tane verimine (kg/da) etkileri

Her iki yılda da bitki sıklığının artmasıyla dekara tane veriminde artış gözlenmiştir (Şekil 4.14). Birim alandaki bitki sayısı azaldıkça verimde artış görülmemesi istenilen verimin bitki sayısını azaltarak değil ideal bitki sıklığı ile ekim yapılarak alınacağını göstermektedir. Bitki sıklığı artışının tohum veriminde artışa neden olduğunu bildiren Allam ve Galal (1996), Özdemir (1999), Gürsoy (2001), Kara (2001), Ekin (2005), El-Sarag (2007), Osman ve Awed (2010), Hossam (2012), Cucci ve ark. (2012)'nin çalışmaları ile elde edilen değerler paralellik göstermiştir. Akkaya (2006) ve Day (2011) çerezlik ayçiçeğinde yaptıkları

çalışmalarda benzer sonuçlar elde etmişler ve bu araştırmada elde edilen bulgularla da uyum göstermiştir.

Mojiri ve Arzani (2003) en uygun bitki sıklığının 85.000 bitki/ha olduğunu, bundan daha yüksek bitki sıklığının tane verimi üzerine negatif bir etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Amjed ve ark. (2011) ise 17,5-20-22,5-25 cm sıra üzeri mesafelerini denedikleri çalışmalarında en yüksek tane verimini 22,5 cm sıra üzeri mesafesinden elde ettiklerini belirtmişlerdir.

2010 yılında ortalama dekara tane verimi (199.4 kg/da) 2011 yılından 49.7 kg daha fazla olmuştur. Denemede tane verimi bakımından yıllara göre oluşan önemli farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. Robinson (1978)'un belirttiği gibi ayçiçeğinde verimi belirleyen üç önemli komponent, dekadaki tabla sayısı, tabla başına tohum sayısı ve ortalama tohum ağırlığıdır. Tarımı yapılan ayçiçeği çeşitlerinin hemen hemen tamamı bitki başına tek bir tabla oluşturmasına rağmen, dekadaki tabla sayısı, dekadaki bitki sayısı tarafından belirlenmektedir. Diğer iki komponent (tabla başına tohum sayısı ve ortalama tohum ağırlığı) ise çeşit, iklim ve toprak yapısından oldukça fazla etkilenmektedir. Nitekim araştırmanın yürütüldüğü yıllar arasında toplam yağış, sıcaklık ve güneşlenme süresi ile bu iklim özelliklerinin aylara dağılımı bakımından farklılıklar görülmektedir (Çizelge 3.2.). 2010 yılında çiçeklenmeden önce görülen yağışların verimi olumlu yönde etkilediği, 2011 yılı Temmuz ayında görülen aşırı sıcaklıkların çiçeklenme dönemine rastgelmesinin verimin azalmasına sebep olduğu düşünülmektedir. Bazı araştırmacıların elde ettiği bulgular da elde edilen sonuçları destekler niteliktedir. Rondanini ve ark (2003) ayçiçeğinde tane doldurma periyodunda 35 °C üzerinde uzun süren sıcaklıkların, erken olgunlaşma nedeniyle tane veriminde % 40'a varan verim düşüşlerine sebep olduğunu, özellikle çiçeklenmeden 12-19 gün sonra olan dönemde, yüksek sıcaklık stresi embriyo gelişimi ve tane verimini çok fazla etkilediğini belirtmişlerdir. Miller ve Fick (1997) ayçiçeğinde tane veriminin çevre koşullarından fazla miktarda etkilenen kantitatif bir karakter olduğunu, oluşumunda bir çok çevresel faktör ve verim ögesinin etkili olduğunu bildirmişlerdir. Daneshian ve ark. (2005), sulu koşullarda ve stres koşullarında ayçiçeğinin etkilenme oranını inceledikleri araştırmalarında, normal koşullarda, stres koşullarına göre tane veriminde önemli bir azalma olduğunu bildirmişlerdir. Kaya ve ark. (2005b), ayçiçeğinde tane doldurma süresinin tane verimi ve diğer verim öğelerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, özellikle ayçiçeği tane doldurma dönemi boyunca meydana gelen aşırı sıcakların, ayçiçeği tablalarındaki tanelerde

hızlıca nem kaybına neden olduğunu, bu durumun da % 40 a yaklaşan oranda önemli verim kayıplarına yol açtığını bildirmişlerdir. Nezami ve ark. (2008), ayçiçeğinde verim ve verim ögelerine kuraklığın etkilerini araştırmak için kontrollü koşullarda yaptıkları çalışma sonucunda, ayçiçeğinin kuru ve yarı kuru koşullarda tane veriminde önemli azalmalar meydana geldiğini bildirmişlerdir.

4.8. Tane Eni

Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde, 2010 ve 2011 yıllarındaki tane enine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15’ de, ortalama tane eni değerleri ve gruplandırmalar Çizelge 4.16’ de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı sulama, azot dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tane enine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı (VK)	Serbestlik Derecesi(SD)	2010			2011		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Tekerrür	3	24,6556	8,21855	8,2527	43,9323	14,6441	21,2806
Sulama (S)	2	31,1377	15,5689	15,6335**	73,3057	36,6528	53,2634**
Hata 1	6	5,97518	0,99586	3,1877	4,12886	0,68814	1,4562
Azot Dozları (N)	4	1,76804	0,44201	1,4148	3,86404	0,96601	2,0442
SxN	8	0,6416	0,0802	0,2567	0,4231	0,05289	0,1119
Hata 2	36	11,2467	0,31241	1,0482	17,012	0,47255	1,1096
Bitki Sıklığı (BS)	3	4,6063	1,53543	5,1515**	8,20697	2,73566	6,4237**
SxBS	6	0,66991	0,11165	0,3746	0,66097	0,11016	0,2587
NxBS	12	0,60668	0,05056	0,1696	0,62449	0,05204	0,1222
SxNxBS	24	1,95286	0,08137	0,2730	1,70699	0,07112	0,1670
Hata 3	135	40,23720	0,298053		57,49275	0,42587	
Genel	239	123,49780			211,35806		

** : İşaretli F değerleri %1, * : İşaretli F değerleri %5 ihtimal sınırına göre önemlidir

VK 2010 yılı:% 7.5, VK 2011 yılı:% 10.27

Çizelge 4.16. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında tane eni üzerine etkileri (mm)

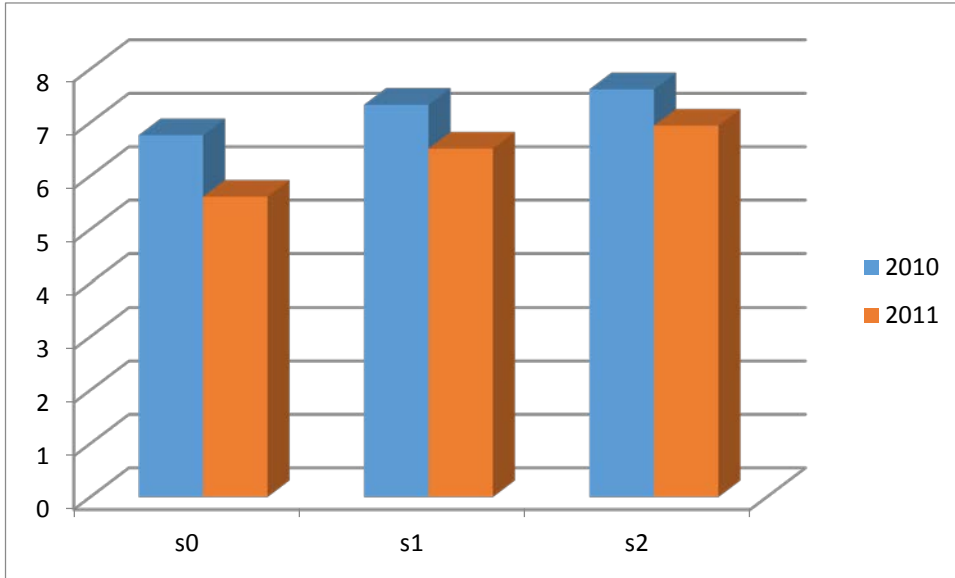
Sulama konuları (S)	Azot (N) dozları (kg/da) (N)	2010 yılı					2011 yılı					
		Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)					Ort.(S)	Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)				Ort.(S)
		(BS1)	(BS2)	(BS3)	(BS4)	Ort. (SxN)	(BS1)	(BS2)	(BS3)	(BS4)	Ort. (SxN)	
S0	N0	6,59	6,77	6,71	6,90	6,74	5,32	5,46	5,62	5,76	5,54	
	N5	6,57	6,69	6,86	6,81	6,73	5,26	5,38	5,82	5,64	5,52	
	N10	6,43	6,83	6,89	6,99	6,79	5,43	5,61	5,70	5,75	5,62	
	N15	6,71	6,62	6,98	6,87	6,79	5,58	5,55	5,77	6,05	5,74	
	N20	6,79	6,60	6,68	6,85	6,73	5,47	5,57	5,87	5,67	5,65	
	Ort. (SxBS)	6,62	6,70	6,82	6,88	6,76B	5,41	5,51	5,76	5,77	5,61C	
	S1	N0	6,87	7,12	7,17	7,48	7,16	6,03	6,35	6,43	6,46	6,31
N5		7,04	7,23	7,50	7,15	7,23	5,99	6,12	6,52	6,61	6,31	
N10		7,36	7,35	7,46	7,74	7,48	6,22	6,57	6,88	6,79	6,61	
N15		7,47	7,43	7,32	7,55	7,44	6,25	6,58	6,95	7,03	6,70	
N20		7,06	7,56	7,35	7,42	7,35	6,27	6,60	6,68	6,82	6,59	
Ort. (SxBS)		7,16	7,34	7,36	7,47	7,33A	6,15	6,44	6,69	6,74	6,51B	
S2		N0	7,16	7,39	7,45	7,73	7,43	6,41	6,64	6,69	7,24	6,75
	N5	7,28	7,61	7,55	7,71	7,54	6,43	6,76	6,76	7,20	6,79	
	N10	7,50	7,51	7,77	7,98	7,69	6,90	6,70	7,11	7,35	7,02	
	N15	7,34	7,82	7,70	8,18	7,76	7,06	7,04	7,11	7,19	7,10	
	N20	7,43	7,54	7,82	8,02	7,70	6,89	7,02	7,24	7,06	7,05	
	Ort. (SxBS)	7,34	7,57	7,66	7,92	7,62A	6,74	6,83	6,98	7,21	6,94A	
	Ort. (NxBS)					Ort. (N)					Ort. (N)	
N0		6,87	7,09	7,11	7,37	7,11	5,92	6,15	6,25	6,48	6,20	
N5		6,96	7,18	7,30	7,22	7,17	5,89	6,08	6,37	6,49	6,21	
N10		7,09	7,23	7,37	7,57	7,32	6,18	6,29	6,56	6,63	6,42	
N15		7,17	7,29	7,33	7,53	7,33	6,30	6,39	6,61	6,76	6,51	
N20		7,10	7,23	7,28	7,43	7,26	6,21	6,40	6,60	6,52	6,43	
Ort. (BS)	7,04C	7,20BC	7,28AB	7,42A		6,10C	6,26bC	6,48AB	6,57A			

2010 yılı S için LSD : 0.38, 2011 yılı S için LSD : 0.32, 2010 yılı BS için LSD : 0.19, 2011 yılı BS için LSD : 0.23

2010 ve 2011 yılında tane enine sulama ve bitki sıklığı uygulamalarının etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Azot (N) dozları uygulamasının etkisi ile Sulama x N dozu interaksyonu, Sulama x Bitki sıklığı interaksyonu, N dozu x Bitki sıklığı interaksyonu ve Sulama x N dozu x Bitki sıklığı interaksyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. (Çizelge 4.15.).

Denemenin ilk yılında tane eni değerleri 6.43 mm ile 8.18 mm arasında değişim göstermiştir. Bu değerler sırasıyla S0 konusunda 10 kg/da N dozu ve 4762 bitki/da bitki sıklığı ve S2 konusunda 15 kg/da N dozu ve 2381 bitki/da bitki sıklığı uygulamalarındaki parsellerden elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında, tane eni değerleri 5.26 mm ile 7.35 mm arasında değişim göstermiştir. Bu değerler sırasıyla S0 konusunda 5 kg/da N dozu ve 4762 bitki/da bitki sıklığı ve S2 konusunda 10 kg/da N dozu ve 2381 bitki/da bitki sıklığı uygulamalarındaki parsellerden elde edilmiştir. (Çizelge 4.16.).

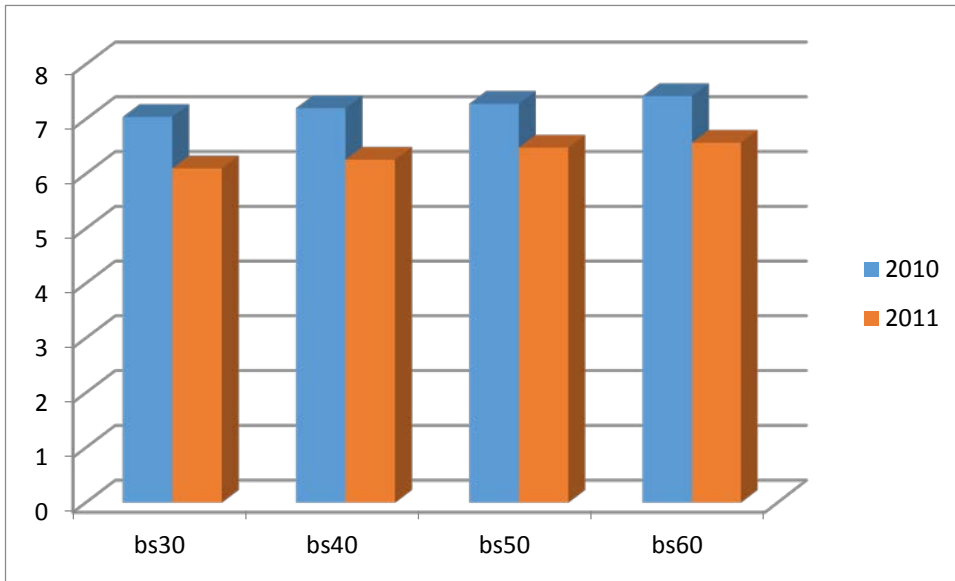
Sulama uygulama konusu incelendiğinde, 2010 yılında en düşük tane eni ortalaması 6.76 mm ile S0 konusunda, en yüksek tane eni ortalaması ise S2 uygulama konusundan 7.62 mm olarak elde edilmiştir. 2010 yılında S1 ve S2 uygulamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.16.). 2011 yılında Sulama uygulama konusu incelendiğinde en düşük tane eni ortalaması 5.61 mm ile S0 konusunda, en yüksek tane eni ortalaması ise S2 uygulama konusundan 6.94 mm olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.16.).



Şekil 4.15. Sulama uygulamalarının tane enine (mm) etkileri

Sulama uygulamaları bakımından 2010 yılında tane eni değerlerinde çiçeklenme döneminde yapılan sulama ile % 8.4, çiçeklenme ve çiçeklenme sonunda yapılan iki sulama uygulaması ile % 12.7 oranında artış sağlanmıştır. 2011 yılında ise çiçeklenme döneminde yapılan sulama ile % 16.0, çiçeklenme ve çiçeklenme sonunda yapılan iki sulama uygulaması ile % 23.7 oranında artış sağlanmıştır. Özellikle kurak yıllarda yapılan sulama tane eninde daha fazla artış sağlamıştır.

Bitki sıklığı uygulamalarında tane eni ortalamaları incelendiğinde, 2010 yılında en düşük tane eni 7.04 mm ile 4762 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında, en yüksek tane eni ise 2381 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında 7.42 mm olarak belirlenmiştir. 2011 yılında en yüksek tane eni 6.57 mm ile 2381 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında, en düşük tane eni ise 4762 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında 6.10 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.16). Her iki deneme yılında da 2381 bitki/da ve 2857 bitki/da bitki sıklığı uygulamaları arasındaki fark istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur.



Şekil 4.16. Bitki sıklığı uygulamalarının tane enine (mm) etkileri

Şekil 4.16'da görüldüğü gibi tane eni uzunluğunun yüksek bitki sıklığından düşük bitki sıklığına doğru giderek arttığı belirlenmiştir. Tane eni bir çeşit özelliği olmasına rağmen, tabla çapı ve tabladaki tane sayısı ile yakından ilişkilidir. Çalışmada elde edilen bu sonucun artan bitki sıklıklarında tabla çapı ve tane ağırlığının azalmasından kaynaklandığı söylenebilir. Yapılan diğer çalışmalar da, elde edilen bulguları desteklemektedir. Robinson ve ark. (1980),

çerezlik ayçiçeğinde 5 bitki popülasyonu (1700, 2500, 3700, 4900, 6200 bitki/da) ile yaptığı çalışmada büyük tane (large-seed) oranının sırasıyla %81;70; 50; 36; 24 olarak saptamıştır. Holt ve Zentner (1985), bitki popülasyonları (2290 ile 7640 bitki/da) artarken, iri tane oranının azaldığını belirtmişlerdir. Akkaya (2006), çerezlik ayçiçeğinde bitki sıklığının tohum irilikleri üzerine etkisini önemli bulmuş ve sık ekimlerden seyrek ekimlere doğru iri tohum oranının arttığını belirtmişlerdir. Day (2011), çerezlik ayçiçeğinde sıra üzeri aralığın azalmasının çerezlik çeşitler için istenmeyen bir özellik olan tohumların küçük olmasına neden olduğunu belirtmiştir. Ekin (2005), yağlık ayçiçeğinde yaptığı çalışmada, bitki sıklığının artması ile tane eninin azaldığını bildirmiştir.

2011 yılında ortalama tane eni değerinde, denemenin birinci yılına göre yaklaşık 1 mm azalma görülmüştür. Denemede yıllara göre oluşan bu farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. Kaya ve ark. (2005b), ayçiçeğinde, özellikle tane doldurma dönemi boyunca meydana gelen aşırı sıcakların, ayçiçeği tablalarındaki tanelerde hızlıca nem kaybına neden olduğunu, bu durumda tane iriliklerini azaltıp, cılız taneler oluşmasına yol açtığını bildirmişlerdir.

4.9. Tane Boyu

Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde, 2010 ve 2011 yıllarındaki tane boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17’ de, ortalama tane boyu değerleri ve gruplandırmalar Çizelge 4.18’ de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde tane boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı (VK)	Serbestlik Derecesi(SD)	2010			2011		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Tekerrür	3	60,901	20,3003	4,2864	47,427	15,809	32,9557
Sulama (S)	2	47,9784	23,9892	5,0653	157,492	78,7462	164,1558**
Hata 1	6	28,4157	4,73595	3,8972	2,87822	0,4797	0,9967
Azot Dozları (N)	4	6,04187	1,51047	1,2430	6,76376	1,69094	3,5134*
SxN	8	0,85383	0,10673	0,0878	0,73784	0,09223	0,1916
Hata 2	36	43,7481	1,21523	1,5398	17,3263	0,48129	0,6651
Bitki Sıklığı (BS)	3	26,6689	8,88964	11,2641**	9,78621	3,26207	4,5081**
SxBS	6	0,55649	0,09275	0,1175	0,19445	0,03241	0,0448
NxBS	12	1,3039	0,10866	0,1377	1,55007	0,12917	0,1785
SxNxBS	24	3,75494	0,15646	0,1982	3,0191	0,1258	0,1738
Hata 3	135	106,54168	0,78920		97,68659	0,72360	
Genel	239	326,76483			344,86184		

** : İşaretli F değerleri %1, * : İşaretli F değerleri %5 ihtimal sınırına göre önemlidir

VK 2010 yılı:% 4.7, VK 2011 yılı:% 5.2

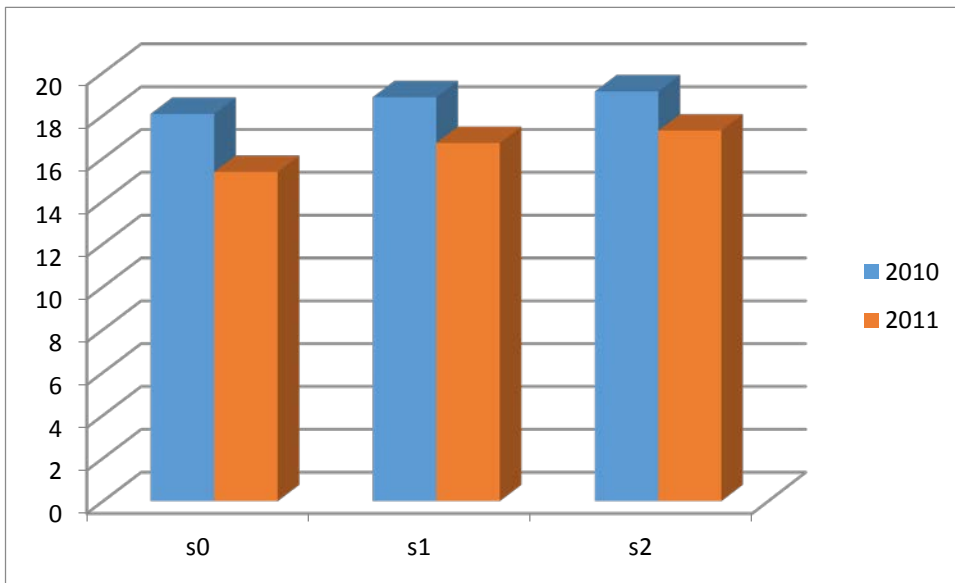
2010 yılında tane boyuna bitki sıklığı uygulamalarının etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sulama, azot dozları uygulamalarının etkisi ile Sulama x N dozu interaksyonu, Sulama x bitki sıklığı interaksyonu, N dozu x Bitki sıklığı interaksyonu ve Sulama x N dozu x Bitki sıklığı interaksyonu önemsiz bulunmuştur. 2011 yılında tane boyuna sulama ve bitki sıklığı uygulamalarının etkisi %1 düzeyinde, azot dozları uygulamalarının etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sulama x N dozu interaksyonu, Sulama x bitki sıklığı interaksyonu, N dozu x Bitki sıklığı interaksyonu ve Sulama x N dozu x Bitki sıklığı interaksyonu önemsiz bulunmuştur. (Çizelge 4.17.).

Çizelge 4.18. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında tane boyu üzerine etkileri (mm)

Sulama konuları (S)	Azot (N) dozları (kg/da) (N)	2010 yılı					2011 yılı				
		Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)				Ort.(S)	Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)				Ort.(S)
		(BS1) 4762	(BS2) 3571	(BS3) 2857	(BS4) 2381	Ort. (SxN)	(BS1) 4762	(BS2) 3571	(BS3) 2857	(BS4) 2381	Ort. (SxN)
S0	N0	17,41	17,89	17,83	18,35	17,87	14,86	15,31	14,87	15,47	15,13
	N5	17,37	17,76	18,21	18,69	18,01	14,84	14,97	15,61	15,64	15,26
	N10	17,64	18,07	18,13	18,47	18,08	15,07	15,38	15,71	15,84	15,50
	N15	17,76	18,01	18,50	18,76	18,26	15,27	15,29	15,40	15,75	15,42
	N20	17,63	17,94	18,37	18,56	18,12	15,22	15,43	15,54	15,68	15,47
	Ort. (SxBS)	17,56	17,93	18,21	18,57		18,07	15,05	15,27	15,43	15,67
S1	N0	18,19	18,51	18,83	19,07	18,65	16,23	16,15	16,55	16,86	16,44
	N5	18,30	18,26	18,78	19,15	18,62	16,55	16,46	16,70	16,39	16,52
	N10	18,96	18,80	19,13	19,20	19,02	16,70	16,89	17,04	17,03	16,91
	N15	18,36	19,02	18,98	19,81	19,04	16,32	16,97	16,84	17,29	16,86
	N20	18,40	18,87	19,02	19,49	18,94	16,59	16,77	16,81	17,04	16,80
	Ort. (SxBS)	18,44	18,69	18,95	19,34		18,85	16,48	16,65	16,79	16,92
S2	N0	18,54	18,69	19,06	18,89	18,80	16,79	17,01	16,83	17,42	17,01
	N5	18,79	18,97	18,87	19,61	19,06	16,87	16,94	17,40	17,45	17,16
	N10	18,98	18,88	19,37	20,03	19,31	17,12	17,43	17,33	17,63	17,38
	N15	19,18	19,05	19,21	19,78	19,30	17,18	17,48	17,87	17,84	17,59
	N20	18,55	19,03	19,20	19,72	19,12	16,96	17,29	17,43	17,54	17,31
	Ort. (SxBS)	18,81	18,92	19,14	19,61		19,12	16,98	17,23	17,37	17,57
Ort. (NxBS)						Ort.(N)					Ort. (N)
	N0	18,05	18,36	18,57	18,77	18,44	15,96	16,16	16,08	16,58	16,19c
	N5	18,15	18,33	18,62	19,15	18,56	16,08	16,12	16,57	16,49	16,31bc
	N10	18,53	18,58	18,88	19,23	18,81	16,30	16,56	16,69	16,83	16,59ab
	N15	18,43	18,69	18,90	19,45	18,87	16,26	16,58	16,70	16,96	16,62a
	N20	18,19	18,61	18,86	19,26	18,73	16,26	16,50	16,59	16,75	16,52ab
Ort. (BS)	18,27C	18,52BC	18,77B	19,17A		16,17D	16,38BC	16,53AB	16,72A		

2011 yılı S için LSD : 0.26, 2011 yılı N için LSD : 0.28, 2010 yılı BS için LSD : 0.32, 2011 yılı BS için LSD : 0.30

Tane boyu bir çeşit özelliği olmasına rağmen, tane eninde belirtildiği gibi tabla çapı ve tabladaki tane sayısı ile yakından ilişkilidir. Denemenin ilk yılında tane boyu değerleri 17.37 mm ile 20.03 mm arasında değişim göstermiştir. Bu değerler sırasıyla S0 konusunda 5 kg/da N dozu ve 4762 bitki/da bitki sıklığı ve S2 konusunda 10 kg/da N dozu ve 2381 bitki/da bitki sıklığı uygulamalarından elde edilmiştir. 2011 yılında tane boyu değerleri 14.84 mm ile 17.84 mm arasında değişim göstermiştir. Bu değerler sırasıyla S0 konusunda 5 kg/da N dozu ve 4762 bitki/da bitki sıklığı ve S2 konusunda 15 kg/da N dozu ve 2381 bitki/da bitki sıklığı uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.18.).

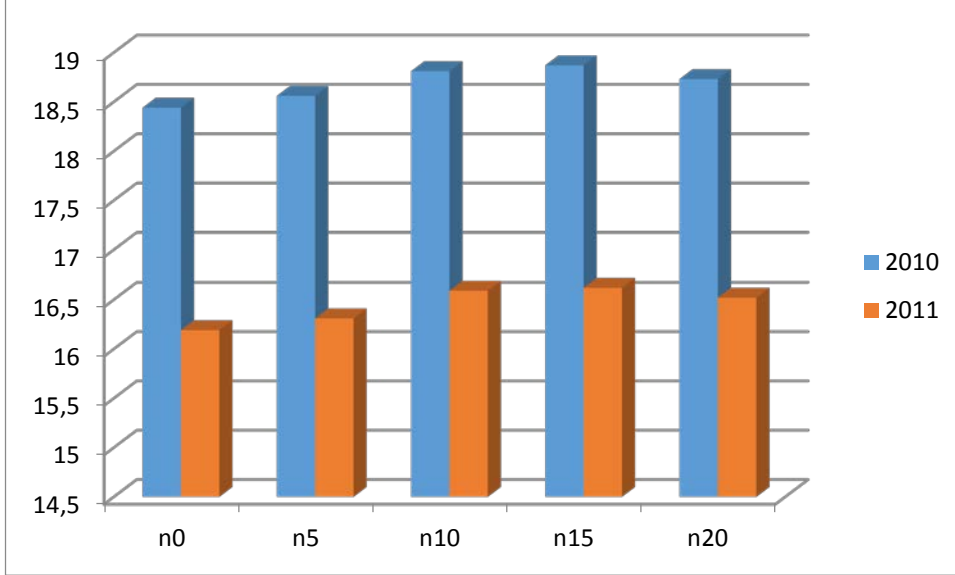


Şekil 4.17. Sulama uygulamalarının tane boyuna (mm) etkileri

Sulama uygulama konusu incelendiğinde, 2011 yılında en düşük tane boyu ortalaması 15.36 mm ile kontrol (S0-susuz) konusunda, en yüksek tane boyu ortalaması ise, S2 uygulama konusundan 17.29 mm olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.18.). 2010 yılında sulama uygulaması ile tane boyunda artış görülmesine rağmen istatistiki olarak uygulamalar arasında bir fark bulunmamıştır.

Sulama uygulamaları bakımından 2010 yılında tane boyu değerlerinde istatistiki açıdan bir fark bulunmamasına rağmen, çiçeklenme döneminde yapılan sulama ile % 4.3, çiçeklenme ve çiçeklenme sonunda yapılan iki sulama uygulaması ile % 5.8 oranında artış sağlanmıştır. 2011 yılında ise çiçeklenme döneminde yapılan sulama ile % 8.8, çiçeklenme ve

çiçeklenme sonunda yapılan iki sulama uygulaması ile % 12.6 oranında artış sağlanmıştır. Özellikle kurak yıllarda yapılan sulama tane boyunda daha fazla artış sağlamıştır.

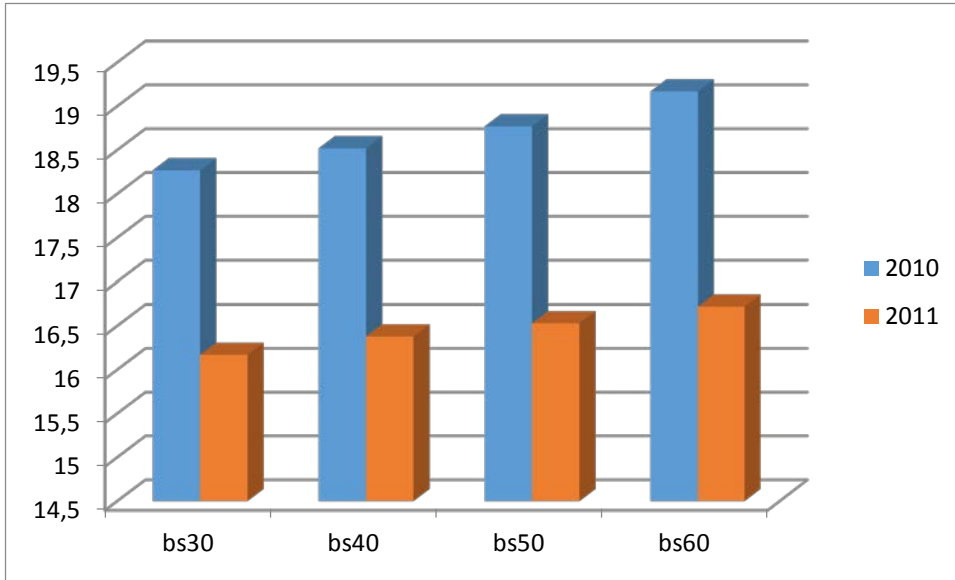


Şekil 4.18. Azot (N) uygulamalarının tane boyuna (mm) etkileri

Çizelge 4.18.' de, tane boyu ortalamaları, azot dozları bakımından incelendiğinde, 2011 yılında en yüksek tane boyu 15 kg/da azot dozu uygulamasında 16.62 mm, en düşük tane boyu değeri ise N dozunun kontrol uygulamasında 16.19 mm olarak belirlenmiştir. 10, 15 ve 20 kg/da azot dozu uygulamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2010 yılında elde edilen sonuçlar 2011 yılı ile benzerlik göstermesine rağmen uygulamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Bitki sıklığı uygulamalarında tane boyu ortalamaları incelendiğinde, 2010 yılında en düşük tane boyu 18.27 mm ile 4762 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında, en yüksek tane boyu ise, 2381 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında 19.17 mm olarak belirlenmiştir. 2011 yılında da en düşük ve en yüksek tane boyu ortalamaları aynı uygulama konularından alınmış ve sırasıyla 16.17 mm ve 16.72 mm olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.18.). Elde edilen sonuçlara göre, tane boyunun yüksek bitki sıklığından düşük bitki sıklığına doğru giderek arttığı belirlenmiştir (Şekil 4.19.). Robinson ve ark. (1980), Holt ve Zentner (1985) ve Akkaya (2006) çerezlik ayçiçeğinde bitki sıklığının tohum irilikleri üzerine etkisini önemli bulmuş ve sık ekimlerden seyrek ekimlere doğru iri tohum oranının arttığını belirtmişlerdir. Bu

çalışmalarda elde edilen bulguları desteklemektedir. Day (2011), çerezlik ayçiçeğinde sıra üzeri aralığının azalmasının çerezlik çeşitler için istenmeyen bir özellik olan tohumların küçük olmasına neden olduğunu belirtmiştir. Ekin (2005), yağlık ayçiçeğinde yaptığı çalışmada, bitki sıklığının artması ile tane boyunun azaldığını bildirmiştir.



Şekil 4.19. Bitki sıklığı uygulamalarının tane boyuna (mm) etkileri

2011 yılında ortalama tane boyu değerinde, denemenin birinci yılına göre yaklaşık 2 mm azalma görülmüştür. Denemede yıllara göre oluşan bu farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. Kaya ve ark. (2005b), ayçiçeğinde, özellikle tane doldurma dönemi boyunca meydana gelen aşırı sıcakların, ayçiçeği tablalarındaki tanelerde hızlıca nem kaybına neden olduğunu, bu durumda tane iriliklerini azaltıp, cılız taneler oluşmasına yol açtığını bildirmişlerdir.

4.10. Ham Yağ Oranı

Yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da, 2010 ve 2011 yıllarına ait farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen ortalama ham yağ oranına ilişkin değerler ve oluşan gruplar ise Çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde ham yağ oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı (VK)	Serbestlik Derecesi(SD)	2010			2011		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Tekerrür	3	1,63546	0,54515	0,1609	7,11695	2,37232	1,6589
Sulama (S)	2	58,6343	29,3172	8,6530*	99,94	49,97	34,9425**
Hata 1	6	20,3287	3,38811	2,9404	8,5804	1,43007	1,4533
Azot Dozları (N)	4	112,952	28,238	24,5065**	8,49379	2,12345	2,1580
SxN	8	7,68858	0,96107	0,8341	2,24446	0,28056	0,2851
Hata 2	36	41,4815	1,15226	3,0584	35,4237	0,98399	2,0382
Bitki Sıklığı (BS)	3	130,028	43,3428	115,0426**	66,4556	22,1519	45,8836**
SxBS	6	4,29467	0,71578	1,8999	4,19323	0,69887	1,4476
NxBS	12	11,3451	0,94542	2,5094**	2,07787	0,17316	0,3587
SxNxBS	24	14,2624	0,59427	1,5773	6,61187	0,27549	0,5706
Hata 3	135	50,86188	0,37675		65,17578	0,48278	
Genel	239	453,51296			306,31374		

** : İşaretli F değerleri %1, * : İşaretli F değerleri %5 ihtimal sınırına göre önemlidir

VK 2010 yılı:% 2.27, VK 2011 yılı:% 2.23

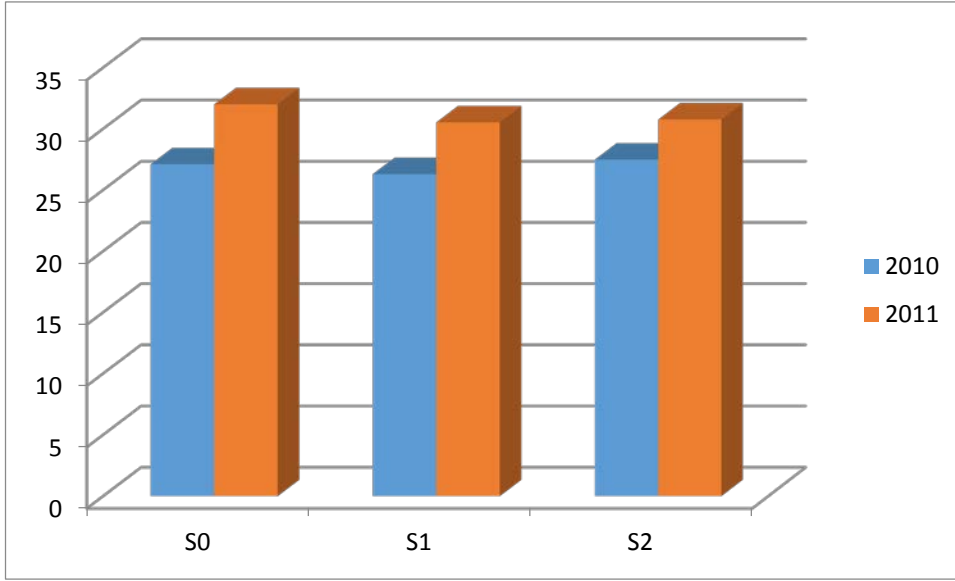
2010 yılında yağ oranı bakımından sulama uygulamalarının etkisi % 5 düzeyinde, N dozları ve bitki sıklığının etkisi ile N dozu x Bitki sıklığı interaksyonu % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sulama x N dozları interaksyonu, Sulama x Bitki sıklığı interaksyonu ve Sulama x N dozu x Bitki sıklığı interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında sulama ve bitki sıklığı uygulamalarının etkisi %1 düzeyinde önemli bulunurken, N dozlarının etkisi ile Sulama x N dozları interaksyonu, Sulama x Bitki sıklığı interaksyonu, N dozu x Bitki sıklığı interaksyonu ve Sulama x N dozu x Bitki sıklığı interaksyonu önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.19.).

Çizelge 4.20. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında yağ oranı üzerine etkileri (%)

Sulama konuları (S)	Azot (N) dozları (kg/da) (N)	2010 yılı					2011 yılı					
		Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)					Ort.(S)	Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)				Ort.(S)
		(BS1) 4762	(BS2) 3571	(BS3) 2857	(BS4) 2381	Ort. (SxN)	(BS1) 4762	(BS2) 3571	(BS3) 2857	(BS4) 2381	Ort. (SxN)	
S0	N0	28,25	28,18	27,58	27,53	27,88	32,30	32,55	32,33	31,30	32,12	
	N5	29,48	28,18	27,10	26,60	27,84	32,68	32,65	32,15	31,48	32,24	
	N10	27,45	27,08	26,58	26,05	26,79	32,48	32,43	32,25	31,38	32,13	
	N15	28,00	27,20	26,78	26,13	27,03	32,20	32,40	31,43	31,23	31,81	
	N20	26,33	26,20	25,95	25,38	25,96	32,23	32,20	31,18	31,13	31,68	
	Ort. (SxBS)	27,90	27,37	26,80	26,34	27,10a	32,38	32,45	31,87	31,30	32,00A	
	S1	N0	28,18	28,25	26,75	26,15	27,33	31,70	31,45	30,33	30,05	30,88
N5		28,33	26,18	26,63	25,65	26,69	31,18	30,93	30,30	29,95	30,59	
N10		26,75	26,40	25,93	25,40	26,12	31,03	30,45	30,33	29,73	30,38	
N15		27,18	25,98	24,90	24,58	25,66	30,80	30,99	30,13	29,60	30,38	
N20		26,15	25,80	25,73	24,95	25,66	30,68	30,55	30,28	30,08	30,39	
Ort. (SxBS)		27,32	26,52	25,99	25,35	26,29b	31,08	30,87	30,27	29,88	30,52B	
S2		N0	30,10	28,95	27,70	28,15	28,73	31,80	31,20	31,15	29,83	30,99
	N5	29,23	28,15	27,33	26,93	27,91	31,93	31,05	30,78	30,08	30,96	
	N10	28,73	26,98	27,20	25,80	27,18	31,83	30,90	30,28	29,98	30,74	
	N15	28,30	27,20	26,98	25,68	27,04	31,45	30,83	30,88	29,88	30,76	
	N20	27,63	27,10	26,35	25,08	26,54	31,15	31,13	29,93	29,23	30,36	
	Ort. (SxBS)	28,80	27,68	27,11	26,33	27,48a	31,63	31,02	30,60	29,80	30,76B	
	Ort. (NxBS)	N0	28,84AB	28,46B	27,34CE	27,28DF	27,98A	31,93	31,73	31,27	30,39	31,33
N5		29,01A	27,50CE	27,02EG	26,39HJ	27,48B	31,93	31,54	31,08	30,50	31,26	
N10		27,64CD	26,82FH	26,57GI	25,75KL	26,69C	31,78	31,26	30,95	30,36	31,09	
N15		27,83C	26,79FH	26,22IK	25,46LM	26,57C	31,48	31,40	30,81	30,23	30,98	
N20		26,70GI	26,37HJ	26,01JK	25,13M	26,05D	31,35	31,29	30,46	30,14	30,81	
Ort. (BS)		28,00A	27,19B	26,63C	26,00D		31,69A	31,45A	30,91B	30,33C		

2010 yılı S için LSD : 0.71, 2011 yılı S için LSD : 0.46, 2010 yılı N için LSD : 0.44, 2010 yılı BS için LSD : 0.22, 2010 yılı BS için LSD : 0.25, 2010 YILI NxBS için LSD : 0.49

2010 yılında Sulama uygulamaları bakımından ortalamalar değerlendirildiğinde, en yüksek yağ oranı % 27,48 ile S2 uygulamasında, en düşük yağ oranı % 26.29 ile S1 uygulamasında saptanmıştır. S0 ve S2 uygulamalarından elde edilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.20.). Denemenin ikinci yılında en yüksek yağ oranı S0 uygulama konusundan % 32.00, en düşük yağ oranı ise % 30.52 olarak S1 uygulama konusunda tespit edilmiştir. S1 ve S2 uygulamalarından elde edilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.20.).

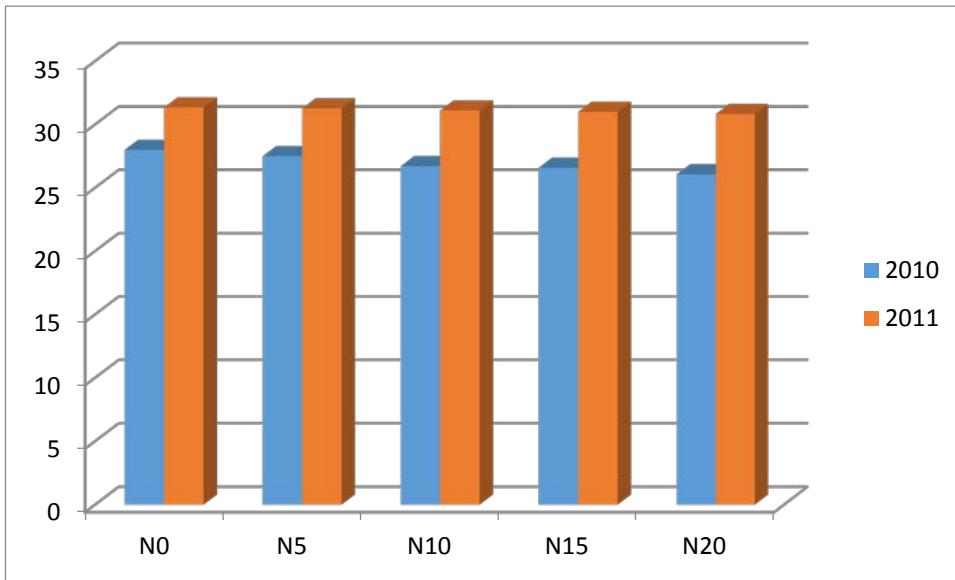


Şekil 4.20. Sulama uygulamalarının ham yağ oranına (%) etkileri

2010 ve 2011 yılında elde edilen yağ oranları arasındaki farklılıkların iklim ve toprak değişikliklerinden kaynaklandığı ve yağ oranının iklim olaylarından fazlaca etkilenebildiği düşünülmektedir. Singh ve ark. (1997), Razi ve Assad (1999), Mahmoud ve ark. (2007) yaptıkları çalışmalarında, sulamaların ayçiçeğinin yağ oranını değiştirmedini bildirmelerine rağmen, Dorsan ve ark. (1994) yağ oranının sulamayla birlikte azaldığını, Kumar ve ark. (1991), Anwar ve ark. (1995), Quattar ve ark. (1992) yağ oranının sulama ile arttığını bulmuşlardır. Ayrıca. Anwar ve ark. (1995) ayçiçeğinde 5 kez sulama yaptıkları çalışmada yağ içeriğinin 4 sulamaya kadar arttığını daha fazla yapılan sulamanın yağ oranını azalttığını bildirmişlerdir. Nandhagopal ve ark (1996) ayçiçeğinde kritik dönemlerde yaptıkları sulama çalışması sonucunda çiçeklenme döneminde sulama yapılmadığında en düşük yağ oranı elde edildiğini bildirmişlerdir. Teama ve Mahmoud (1994) ise en düşük yağ yüzdesinin ise olgunlaşma periyodunda yapılan kısıtta elde edildiğini açıklamışlardır. Tabatabaei ve ark.

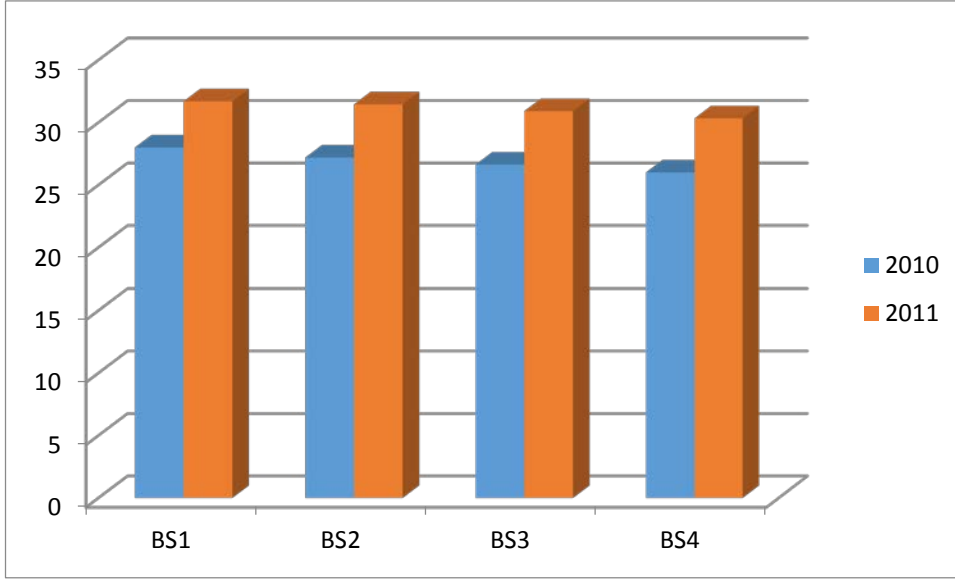
(2012) yaptıkları çalışma sonucunda susuz konudan elde ettikleri yağ oranının sulama yapılan konulara göre %17,61 düzeyinde daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

N dozları bakımından yağ oranı ortalamaları incelendiğinde, 2010 yılında en yüksek yağ oranı N dozunun kontrol uygulamasında % 27.98 olarak, en düşük yağ oranı değeri ise 20 kg/da N dozu uygulamasında % 26.05 olarak belirlenmiştir. 0 ve 5 kg/da N dozu uygulamaları ve 10 ve 15 kg/da N dozu uygulamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.20.). Çizelge 4.20. incelendiğinde 2011 yılında N dozları uygulamasında en yüksek yağ oranı N dozunun kontrol uygulamasında % 31.33 olarak, en düşük yağ oranı değeri ise 20 kg/da N dozu uygulamasında % 30.81 olarak tespit edilmiştir. Her iki yılda da N dozunun artış göstermesi ile yağ oranında düşüşler elde edilmesine rağmen 2011 yılında elde edilen sonuçlar arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmamıştır.



Şekil 4.21. Azot (N) uygulamalarının ham yağ oranına (%) etkileri

Azotun yüksek dozlarının ayçiçeğinde yağ oranını düşürdüğünü bildiren birçok araştırma bulunmaktadır. Yağ oranına ait her iki yılda ki ortalamalar incelendiğinde, elde edilen değerler, azotun yağ oranını azaltıcı etki gösterdiğini söyleyen El- Naggar (1991), Kumar ve ark. (1991), Tripathi ve Sawhney (1992), Wagh ve ark. (1992), Kasap (1994), Tomar ve ark. (1996), Scheiner ve ark (2002), Sayed ve ark (2003), Westfall ve ark. (2003), Abdel-Motagally ve Osman (2010), Osman ve Awed (2010), Amjed ve Sami (2012), Nasim ve ark. (2012) ile uyum göstermektedir.



Şekil 4.22. Bitki sıklığı uygulamalarının ham yağ oranına (%) etkileri

Bitki sıklığı uygulamalarında, yağ oranı ortalamaları incelendiğinde, 2010 yılında en düşük yağ oranı % 26.00 ile 2381 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında, en yüksek yağ oranı ise % 28.00 ile 4762 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.20.). 2011 yılında da en yüksek ve en düşük yağ oranı ortalamaları aynı uygulama konularından alınmış ve sırasıyla % 31.69 ve % 30.33 olarak belirlenmiştir. Her iki deneme yılında da benzer sonuçlar elde edilmiş olup 2011 yılında 4762 bitki/da ve 3571 bitki/da bitki sıklığı uygulamaları arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmamıştır.

2010 yılında ki bulgular, bitki sıklığındaki artışın yağ oranında artışa neden olduğunu belirten Allam ve Galal (1996), Özdemir (1999), Gürsoy (2001), Ekin (2005), Saad ve ark. (2011),’in bulguları ile paralellik gösterirken, 2011 yılında elde edilen sonuçlar bitki sıklığının yağ oranına etki etmediğini bildiren Nazir ve ark. (1991), Kene ve ark. (1993), Rizzardı ve Kuffel (1993), Al-Thabet (2006),’in çalışmaları ile benzerlik göstermiştir. Petcu ve ark. (2010) ise, bitki yoğunluğunun yağ oranına etkisinin yıllara ve çeşitlere göre değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Rauf ve ark. (2012) ise yaptıkları çalışma sonucunda sıra aralığı arttıkça yağ oranının arttığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.20 incelendiğinde N x BS interaksiyonunun 2010 deneme yılı analizi sonucunda önemli ($P < 0.01$) olduğu, 2011 deneme yılı analizi sonucunda ise önemsiz olduğu

tespit edilmiştir. N x BS interaksyonu incelendiğinde 2010 yılında en düşük yağ oranı % 25.13 ile 20 kg/da azot dozu ve 2381 bitki/da bitki sıklığında, en yüksek yağ oranı ise % 29.1 ile 5 kg/da azot dozu ve 4762 bitki/da bitki sıklığında belirlenmiştir.

İncelenen literatürler de yağ oranı bakımından elde edilen bulguların geniş ölçüde farklılık göstermesi ve araştırmamızda da farklı veriler elde edilmesine bağlı olarak, araştırmacılar arasında oluşan bu farklılıkların öncelikle kullanılan çeşitlerden, daha sonra iklim ve toprak yapılarının farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

4.11. Oleik Asit Oranı

Oleik asit oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de, 2010 ve 2011 yıllarına ait farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen ortalama oleik asit oranına ilişkin değerler ve oluşan gruplar ise Çizelge 4.22.’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde oleik asit oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı (VK)	Serbestlik Derecesi(SD)	2010			2011		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Tekerrür	2	6,51757	3,25879	1,2287	2,18191	1,09095	0,2991
Sulama (S)	2	33,1198	16,5599	6,2440	78,7109	39,3554	10,7894*
Hata 1	4	10,6085	2,65214	1,2625	14,5905	3,64762	3,3385
Azot Dozları (N)	4	23,9542	5,98855	2,8507*	2,68253	0,67063	0,6138
SxN	8	16,0609	2,00761	0,9557	50,6164	6,32705	5,7909**
Hata 2	24	50,4177	2,10074	1,7398	26,2219	1,09258	1,2451
Bitki Sıklığı (BS)	3	10,2265	3,40885	2,8231*	3,00926	1,00309	1,1431
SxBS	6	20,2351	3,37252	2,7930*	30,6302	5,10504	5,8178**
NxBS	12	9,89246	0,82437	0,6827	15,0779	1,25649	1,4319
SxNxBS	24	65,7706	2,74044	2,2695**	24,2678	1,01116	1,1523
Hata 3	90	108,67453	1,20749		78,97435	0,87749	
Genel	179	355,47803			326,96370		

** : İşaretili F değerleri %1, * : İşaretili F değerleri %5 ihtimal sınırına göre önemlidir

VK 2010 yılı:% 3.48, VK 2011 yılı:% 3.78

2010 yılında oleik asit oranı bakımından N dozları ve bitki sıklığının etkisi ile Sulama x Bitki sıklığı interaksyonu % 5 düzeyinde, Sulama x N dozları x Bitki sıklığı interaksyonu % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sulama Uygulamalarının etkisi ile Sulama x N dozları interaksyonu, N dozları x Bitki sıklığı interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında sulama uygulamalarının etkisi % 5 düzeyinde, Sulama x N dozları interaksyonu ve Sulama x Bitki sıklığı interaksyonu % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. N dozları ve bitki sıklığının etkisi ile N dozu x Bitki sıklığı interaksyonu ve Sulama x N dozu x Bitki sıklığı interaksyonu önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.21.).

2011 yılında sulama uygulamaları bakımından ortalamalar değerlendirildiğinde, en yüksek oleik asit oranı % 25,56 ile S1 uygulamasında, en düşük oleik asit oranı % 23,94 ile S2 uygulamasında saptanmıştır. S0 ve S1 uygulamaları ile S0 ve S2 uygulamalarından elde edilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.22.). 2010 yılında oleik asit oranı sulama uygulamaları bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.22.).

Elde edilen sonuçlar iki yılda da farklılık göstermiştir. Birçok araştırmacı da yaptıkları çalışmalarda farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Erdemoglu ve ark. (2003), çiçeklenme başlangıcında 1 kez sulama yapmışlar ve sulamanın oleik ve linoleik asit miktarını artırmadığını bildirmişlerdir. Flagella ve ark. (2002) sulamayla birlikte yağın yağ asidi kompozisyonunda farklılık belirlediklerini, oleik ve stearik asitte azalma, linoleik ve palmitik asitte ise artış olduğunu vurgulamışlardır. Baldini ve ark., (2002) ile Santonoceto ve ark. (2003) yaptıkları araştırmalarda özellikle tane doldurma periyodu boyunca ayçiçeği bitkilerinde ortaya çıkan su stresinin, erken embriyo gelişimine, kuru madde birikimi ve yağ oluşumunun azalmasına, enzim faaliyetini de etkileyerek, oleik asidin linoleik asite dönüşümünü hızlandırmasına sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Azot dozları bakımından oleik asit oranı incelendiğinde, 2010 yılında önemli bulunurken 2011 yılında önemsiz bulunmuştur. 2010 yılında en yüksek oleik asit oranı azot dozunun kontrol uygulamasında % 32.18 olarak, en düşük oleik asit oranı değeri ise 15 kg/da azot dozu uygulamasında % 31.10 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.22. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında oleik asit oranı üzerine etkileri (%)

Sulama konuları (S)	Azot (N) dozları (kg/da) (N)	2010 yılı					2011 yılı						
		Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)					Ort.(S)	Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)					Ort.(S)
		(BS1) 4762	(BS2) 3571	(BS3) 2857	(BS4) 2381	Ort. (SxN)	(BS1) 4762	(BS2) 3571	(BS3) 2857	(BS4) 2381	Ort. (SxN)		
S0	N0	32,77AF	32,99AE	31,42DQ	33,04AD	32.55	22,51	24,84	25,61	24,88	24.46DF		
	N5	31,91BN	33,34AC	31,13FQ	30,96HQ	31.83	24,03	24,20	24,35	24,15	24.18EG		
	N10	32,70AH	30,88IQ	32,58AI	32,74AG	32.23	24,05	24,38	25,46	24,21	24.53CF		
	N15	32,54AJ	32,20AL	31,25EQ	31,75BO	31.94	24,78	25,79	26,80	25,68	25.76AB		
	N20	31,49DQ	31,56CP	32,19AL	32,96AE	32.05	24,01	25,96	26,05	25,10	25.28AD		
	Ort. (SxBS)	32.28a	32.19a	31.71ac	32.29a		32.12	23.88EF	25.03BD	25.65AB	24.80CD	24.84ab	
S1	N0	31,35DQ	33,72A	33,52AB	32,06AM	32.66	26,23	26,23	26,17	25,07	25.92A		
	N5	30,78JQ	31,90BN	31,91BN	30,85IQ	31.36	24,83	26,12	25,49	26,39	25.71AB		
	N10	30,20NQ	31,48DQ	32,07AM	29,77Q	30.88	26,07	24,16	24,88	26,28	25.35AC		
	N15	31,29DQ	30,34MQ	30,98GQ	30,20NQ	30.70	25,31	25,95	25,78	25,64	25.67AB		
	N20	30,32MQ	32,42AJ	30,42LQ	30,20NQ	30.84	24,54	25,57	24,31	26,15	25.14AD		
	Ort. (SxBS)	30.79d	31.97ab	31.78ac	30.62d		31.29	25.40AC	25.61AB	25.32AC	25.90A	25.56a	
S2	N0	31,78BO	30,82IQ	32,13AL	30,54KQ	31.32	24,56	23,97	23,90	24,35	24.20EG		
	N5	32,35AJ	30,21NQ	31,63CP	31,69CO	31.47	26,52	24,69	24,05	24,68	24.99BE		
	N10	29,90PQ	32,14AL	31,80BN	31,35DQ	31.30	24,43	24,09	23,85	23,87	24.06FG		
	N15	30,17NQ	32,13AL	30,20NQ	30,16NQ	30.67	22,90	23,01	22,98	22,90	22.95H		
	N20	30,82IQ	30,85IQ	32,26AK	30,00OQ	30.98	23,59	24,09	22,73	23,67	23.52GH		
	Ort. (SxBS)	31.00cd	31.23bd	31.60ac	30.75d		31.15	24.40DE	23.97EF	23.50F	23.89EF	23.94b	
Ort. (NxBS)					Ort. (N)					Ort. (N)			
	N0	31.97	32.51	32.36	31.88	32.18a	24.44	25.01	25.53	24.76	24.86		
	N5	31.68	31.82	31.56	31.17	31.55ab	25.13	25.00	24.63	25.07	24.96		
	N10	30.93	31.50	32.14	31.29	31.47b	24.85	24.21	24.73	24.78	24.64		
	N15	31.33	31.56	30.81	30.70	31.10b	24.33	24.92	25.19	24.74	24.79		
	N20	30.87	31.61	31.62	31.05	31.29b	24.05	25.21	24.36	24.97	24.65		
Ort. (BS)	31.36ab	31.80a	31.70a	31.22b		24.56	24.87	24.83	24.87				

2011 yılı S için LSD : 0.96, 2010 yılı N için LSD : 0.70, 2010 yılı BS için LSD : 0.46, 2010 yılı SxBS için LSD : 0.79, 2010 yılı SxBS için LSD : 0.79, 2010 yılı SxNxBS için LSD : 1.78,

2011 yılı SxN için LSD : 0.88, 2011 yılı SxBS için LSD : 0.67

Birçok araştırmacı yaptıkları azot uygulaması çalışmalarında farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Barrie ve Gerald (1990) ieklenme döneminden önce N uygulamasının yağ asitlerini etkilediğini, palmitik ve linoleik asit oranına pozitif etki yaparken oleik ve stearik asit oranlarında azalmalar meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Monotti (2003) yaptığı araştırmada uygulanan azot değerinin oleik asit oranını etkilemediğini bildirmiştir. Roche ve ark. (2004) yaptıkları araştırmada oleik asit oranının belirlenmesinde uygulanan azot değerinin etkili olmadığını bildirmişlerdir. Amjed ve Sami (2012), artan azot dozlarıyla birlikte linoleik asit oranında artış görülürken, oleik asit oranı ve palmitik asit oranında düşüş olduğunu bildirmişlerdir.

Bitki sıklığı bakımından oleik asit oranı incelendiğinde, 2010 yılında önemli bulunurken 2011 yılında önemsiz bulunmuştur. 2010 yılında en düşük oleik asit oranı % 31.22 ile 2381 bitki/da uygulamasında, en yüksek oleik asit oranı değeri ise 3571 bitki/da uygulamasında % 31.80 olarak bulunmuştur.

2010 ve 2011 yılında elde edilen oleik asit oranları arasındaki farklılıkların iklim ve toprak değişikliklerinden kaynaklandığı ve oleik asit oranının iklim olaylarından fazlaca etkilendiği düşünölmektedir. İncelenen literatürlerde oleik asit oranı bakımından elde edilen bulguların geniş ölçüde farklılık göstermesi ve araştırmamızda da farklı veriler elde edilmesine bağlı olarak, araştırmacılar arasında oluşan bu farklılıkların öncelikle kullanılan çeşitlerden, daha sonra iklim ve toprak yapılarının farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Anastasi ve ark. (2000), yaptıkları araştırmada ayçiçeğinde tohum doldurma esnasındaki sıcaklıkların yağ kalitesini etkileyen en önemli faktör olduğunu belirtmişlerdir. Bu tür stres koşullarının yüksek oleik asit oranının stabilitesini azalttığını ve evre koşullarından fazlaca etkilenerken, genetik kontrolü zorlaştırdığını bildirmişlerdir. Geç ekimlerin de ayrıca oleik asit oranını azalttığını belirtmişlerdir. Rondanini ve Ark (2003) tarafından yapılan bir çalışmada da, tane doldurma periyodunda 35 °C üzerinde uzun süren sıcaklıklar yağ asitleri oranında farklılaşmalar meydana getirmiştir. Baydar ve Erbaş (2005), ayçiçeği tanesinin yağ içeriği konusunda yaptıkları araştırmada; ayçiçeğinde tohum olgunlaşma süreci ilerledikçe oleik asitin önemli şekilde azalırken, linoleik asitin önemli şekilde arttığını belirlemişlerdir. Harris ve ark, (2006), yaptıkları çalışmada ayçiçeği tohumlarının yağ içeriği ve kompozisyonu üzerine yüksek sıcaklıklar ve özellikle yüksek gece sıcaklıklarının linoleik asit yüzdesinde belirgin bir azalmaya neden olduğunu saptamışlardır. Elde edilen bulgulara göre, ayçiçeğinde yaz ortasındaki yüksek sıcaklıklarda olgunlaşan

bitkilerdeki yağ asitleri kompozisyonun değişimi üzerine sıcaklık stresinin etkisinin büyük olduğunu bildirmişlerdir. Izquierdo ve ark. (2006), yaptıkları araştırmada hem normal hem de oleik asiti yüksek ayçiçeği çeşitlerinin tane doldurma periyodu süresince çevre koşullarından etkilendiğini, özellikle gece sıcaklığının oleik asit oranına önemli etki yaptığını bildirmişlerdir. Kaya ve ark. (2009a), ayçiçeğinde oleik asit oranlarının aynı tarlada ekilen normal tiplerden etkilenme durumlarını belirlemek amacıyla 2008 yılında Edirne, Keşan ve Lüleburgaz lokasyonlarında yaptıkları çalışmada, çeşitlerin oleik asit miktarları ve verim değerlerinin tüm lokasyonlarda farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir.

4.12. Ham Protein Oranı

Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeği genotipinde, 2010 ve 2011 yıllarına ait ortalama protein oranı değerleri Çizelge 4.23' de verilmiştir.

2010 yılında sulama uygulamaları bakımından ortalamalar değerlendirildiğinde, en yüksek protein oranı % 16,53 ile S2 uygulamasında, en düşük protein oranı ise % 15,83 ile S1 uygulamasında, 2011 yılında en yüksek protein oranı % 15,19 ile S2 uygulamasında, en düşük protein oranı ise % 13,92 ile S0 uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.23.).

Elde edilen sonuçlara göre sulama ile birlikte protein oranının arttığı söylenebilir. Kumar ve ark. (1991), beş sulama konusu (0.4, 0.6, 0.8, 1.0 ve 1.2 oranında sulama suyu/toplam buharlaşma miktarı) uygulayarak yaptığı çalışma sonucunda sulama miktarının artmasıyla protein oranında önemli bir azalmanın olmadığını bildirmişlerdir. Tomar ve ark. (1996), üç sulama suyu miktarı (0.4, 0.6, 0.8 sulama suyu/toplam buharlaşma miktarı oranlarında) uygulayarak yaptıkları çalışmada ayçiçeğinin protein oranının artan su miktarı ile azaldığını belirlemişlerdir.

N dozları bakımından çizelge 4.23. incelendiğinde, 2010 yılında en düşük protein oranı ortalaması % 14,62 ile azot uygulanmayan konuda saptanırken, en yüksek protein oranı ortalaması 15 kg/da N dozu uygulamasında % 17,25 olarak belirlenmiştir. 2011 yılında en düşük protein oranı ortalaması % 13,72 ile azot uygulanmayan konuda saptanırken, en yüksek protein oranı ortalaması ise, 20 kg/da N dozu uygulamasında % 15,25 olarak belirlenmiştir.

Protein oranına ait her iki yılda ki ortalamalar incelendiğinde elde edilen değerler, azotun protein oranını arttırıcı etki gösterdiğini söyleyen Tripathi ve Sawhney (1992), Wagh ve ark. (1992), Herdem (1999), Day 2011, Amjed ve Sami (2012) ile uyuşmaktadır. Yine Kasap (1994) en yüksek tohum protein içeriğinin (%18.48) dekara 15 kg azot uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

Dekardaki bitki sayısı bakımından çizelge 4.23. incelendiğinde, 2010 yılında en düşük protein oranı ortalaması % 15,94 ile 4762 bitki/da uygulamasında, en yüksek protein oranı ortalaması ise, 2381 bitki/da uygulamasında % 16,44 olarak belirlenmiştir. 2010 yılında en düşük protein oranı ortalaması % 14,23 ile 4762 bitki/da uygulamasında, en yüksek protein oranı ortalaması ise, 2381 bitki/da uygulamasında % 15,22 olarak belirlenmiştir.

Protein oranına ait her iki yılda ki ortalamalar incelendiğinde, dekadaki bitki sayısının artmasıyla protein oranının azaldığı söylenebilir. Elde edilen sonuçlar, çerezlik ayçiçeğinde bitki popülasyonunun artmasıyla protein oranının azaldığını bildiren Akkaya (2006) ile benzerlik göstermektedir.

2010 yılında ortalama protein oranı değeri % 16,17 olarak belirlenirken, 2011 yılında % 14,63 olarak saptanmıştır. Denemede yıllara göre oluşan bu farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 4.23. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında ham protein oranı üzerine etkileri (%)

Sulama konuları (S)	Azot (N) dozları (kg/da) (N)	2010 yılı					2011 yılı					
		Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)					Ort.(S)	Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)				Ort.(S)
		(BS1) 4762	(BS2) 3571	(BS3) 2857	(BS4) 2381	Ort. (SxN)	(BS1) 4762	(BS2) 3571	(BS3) 2857	(BS4) 2381	Ort. (SxN)	
S0	N0	12,89	12,03	12,83	13,18	12,73	12,19	13,50	13,71	13,96	13,34	
	N5	13,53	15,61	16,55	17,34	15,76	12,95	13,39	14,05	14,23	13,66	
	N10	17,06	16,65	17,56	17,77	17,26	13,42	13,11	14,52	15,16	14,05	
	N15	18,92	18,26	17,58	17,73	18,12	14,71	14,53	13,56	14,10	14,22	
	N20	16,49	17,10	16,96	16,75	16,82	13,66	15,23	13,26	15,09	14,31	
	Ort. (SxBS)	15,78	15,93	16,29	16,55		16,14	13,39	13,95	13,82	14,51	13,92
S1	N0	14,65	15,47	15,55	15,17	15,21	13,84	13,52	13,91	13,21	13,62	
	N5	15,82	15,13	15,94	15,81	15,68	13,71	13,45	14,14	15,53	14,21	
	N10	16,70	16,81	15,55	15,17	16,06	13,76	14,86	14,80	14,66	14,52	
	N15	16,40	17,67	15,59	16,25	16,48	15,42	15,26	15,26	15,29	15,31	
	N20	15,56	15,07	16,07	16,14	15,71	15,75	15,60	16,86	16,50	16,18	
	Ort. (SxBS)	15,83	16,03	15,74	15,71		15,83	14,49	14,54	14,99	15,04	14,77
S2	N0	15,62	15,14	16,13	16,80	15,92	13,87	13,98	13,84	15,13	14,21	
	N5	15,13	14,71	16,82	16,37	15,75	14,25	14,87	15,56	15,15	14,96	
	N10	15,40	17,37	15,75	17,70	16,55	14,94	15,52	15,60	17,16	15,81	
	N15	17,32	16,36	17,53	17,35	17,14	16,27	15,09	15,17	16,26	15,70	
	N20	17,55	17,47	16,98	17,12	17,28	14,66	14,67	14,87	16,91	15,28	
	Ort. (SxBS)	16,20	16,21	16,64	17,07		16,53	14,80	14,82	15,01	16,12	15,19
Ort. (NxBS)						Ort. (N)					Ort.(N)	
	N0	14,39	14,22	14,84	15,05	14,62	13,30	13,67	13,82	14,10	13,72	
	N5	14,83	15,15	16,43	16,51	15,73	13,64	13,90	14,58	14,97	14,27	
	N10	16,39	16,94	16,29	16,88	16,62	14,04	14,50	14,97	15,66	14,79	
	N15	17,55	17,43	16,90	17,11	17,25	15,47	14,96	14,66	15,22	15,08	
	N20	16,53	16,54	16,67	16,67	16,60	14,69	15,16	14,99	16,16	15,25	
Ort. (BS)	15,94	16,06	16,22	16,44		14,23	14,44	14,61	15,22			

4.13. E Vitamini

Farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarında yetiştirilen çerezlik ayçiçeği genotipinde, 2010 ve 2011 yıllarına ait ortalama E vitamini değerleri Çizelge 4.24' de verilmiştir.

2010 yılında sulama uygulamaları bakımından ortalamalar değerlendirildiğinde, en yüksek E vitamini 18,76 ml/g ile S0 uygulamasında, en düşük E vitamini 18,04 ml/g ile S1 uygulamasında, 2011 yılında en yüksek E vitamini 22,11 ml/g ile S0 uygulamasında, en düşük E vitamini 20,68 ml/g ile S1 ve S2 uygulamalarında saptanmıştır (Çizelge 4.24.). Elde edilen sonuçlara göre sulama ile birlikte E vitamini değerinde bir azalma tespit edilmiştir.

N dozları bakımından çizelge 4.24. incelendiğinde, 2010 yılında en düşük E vitamini ortalaması 17,46 ml/g ile 20 kg/da N dozu uygulamasında, en yüksek E vitamini ortalaması ise N dozunun kontrol uygulamasında 19,05 ml/g olarak belirlenmiştir. 2011 yılında en düşük E vitamini ortalaması 21,08 ml/g ile azot uygulanmayan konuda saptanırken, en yüksek E vitamini ortalaması ise, 5 kg/da N dozu uygulamasında 21,28 ml/g olarak belirlenmiştir. E vitamini değerlerine ait her iki yılda ki ortalamalar incelendiğinde, 2010 yılında azot oranının artmasıyla E vitamini değerinin düştüğü görülürken, 2011 yılında düzenli bir değişkenlik belirlenmemiştir.

Dekardaki bitki sayısı bakımından çizelge 4.24. incelendiğinde, 2010 yılında en düşük E vitamini ortalaması 17,54 ml/g ile 2381 bitki/da uygulamasında, en yüksek E vitamini ortalaması ise, 4762 bitki/da uygulamasında 19,27 ml/g olarak belirlenmiştir. 2011 yılında en düşük E vitamini ortalaması 20,33 ml/g ile 2381 bitki/da uygulamasında, en yüksek E vitamini ortalaması ise, 4762 bitki/da uygulamasında 21,80 ml/g olarak belirlenmiştir. E vitamini değerlerine ait her iki yılda ki ortalamalar incelendiğinde, dekadaki bitki sayısının artmasıyla E vitamini değerinde de artış olduğu söylenebilir.

2010 yılında ortalama E vitamini değeri 18,03 ml/g olarak bulunurken, 2011 yılında 21,17 ml/g olarak saptanmıştır. Denemede yıllara göre oluşan bu farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 4.24. Çerezlik ayçiçeği genotipinde farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının 2010 ve 2011 yılında E vitamini oranı üzerine etkileri (ml/g)

Sulama konuları (S)	Azot (N) dozları (kg/da) (N)	2010 yılı					2011 yılı					
		Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)					Ort.(S)	Bitki sıklıkları (bitki/da) (BS)				Ort.(S)
		(BS1) 4762	(BS2) 3571	(BS3) 2857	(BS4) 2381	Ort. (SxN)	(BS1) 4762	(BS2) 3571	(BS3) 2857	(BS4) 2381	Ort. (SxN)	
S0	N0	19,83	19,20	18,67	18,54	19,06	21,92	21,75	21,56	21,24	21,62	
	N5	20,37	19,38	19,25	17,61	19,15	22,55	22,02	21,98	21,60	22,04	
	N10	20,51	18,70	18,34	17,73	18,82	21,81	22,17	21,53	21,23	21,69	
	N15	19,29	18,18	18,92	17,32	18,43	23,79	23,29	22,50	21,03	22,65	
	N20	19,45	18,24	18,43	17,22	18,34	23,13	23,21	22,78	21,77	22,72	
	Ort. (SxBS)	19,89	18,74	18,72	17,68		18,76	22,64	22,49	22,07	21,37	22,14
	S1	N0	19,48	18,89	18,70	18,76	18,96	20,89	21,17	20,06	19,98	20,52
N5		19,91	18,41	18,95	17,76	18,76	20,80	20,44	20,60	20,52	20,59	
N10		18,42	18,26	17,68	17,43	17,95	21,16	20,29	21,17	20,42	20,76	
N15		18,21	18,14	17,12	16,89	17,59	20,91	21,38	20,13	20,15	20,64	
N20		18,36	16,89	16,66	15,84	16,94	21,55	21,30	20,35	20,43	20,91	
Ort. (SxBS)		18,88	18,12	17,82	17,34		18,04	21,06	20,92	20,46	20,30	20,68
S2		N0	19,81	19,01	18,84	18,91	19,14	21,74	21,40	21,32	19,87	21,08
	N5	19,21	19,13	18,32	18,70	18,84	21,97	21,15	21,60	20,09	21,20	
	N10	19,44	17,50	18,20	17,43	18,14	22,34	21,39	20,33	20,22	21,07	
	N15	18,49	16,45	17,48	16,66	17,27	21,35	19,79	19,84	19,25	20,06	
	N20	18,19	17,33	16,63	16,26	17,10	21,10	20,72	19,53	18,61	19,99	
	Ort. (SxBS)	19,03	17,88	17,89	17,59		18,10	21,70	20,89	20,52	19,61	20,68
	Ort. (NxBS)						Ort. (N)					Ort. (N)
N0		19,71	19,03	18,74	18,74	19,05	21,52	21,44	20,98	20,37	21,08	
N5		19,83	18,97	18,84	18,02	18,92	21,77	21,20	21,39	20,74	21,28	
N10		19,46	18,15	18,07	17,53	18,30	21,77	21,28	21,01	20,62	21,17	
N15		18,66	17,59	17,84	16,95	17,76	22,02	21,48	20,82	20,14	21,12	
N20		18,67	17,49	17,24	16,44	17,46	21,93	21,74	20,89	20,27	21,21	
Ort. (BS)	19,27	18,25	18,14	17,54		21,80	21,43	21,02	20,43			

4.14. İkili ilişkiler

Araştırma sonucunda elde edilen verim ve verim öğeleri arasındaki ikili ilişkilerde incelenmeye çalışılmış olup, elde edilen korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri Çizelge 4.25’ de verilmiştir. En yüksek korelasyon katsayısı, tane boyu ile tabla çapı arasında (0,8447), daha sonra ise sırasıyla tane eni ile tabla çapı (0,8180), tane eni ile tane boyu arasında (0,8011) belirlenmiştir. Bu durum tabla çapı arttığında tane eni ve tane boyunda artışlar meydana geldiğini göstermektedir.

Yapılan korelasyon analizi sonucunda, sulama uygulamasının bin tane ağırlığı (0,5039**), tane eni (0,4721**), tane boyu (0,3556**), bitki boyu (0,3757**), tabla çapı (0,3633**), kabuk oranı (0,1784*), tane verimi (0,4429**), fizyolojik olum süresi (0,7783**) ile önemli ve pozitif yönde oldukça yüksek oranda ilişki içerisinde olduğu saptanırken, oleik asit oranı (-0,1050*) ile önemli fakat negatif yönde ilişki içinde olduğu belirlenmiştir.

Azot uygulamasının bin tane ağırlığı (0,1498**), tane eni (0,1038*), bitki boyu (0,1415*), tabla çapı (0,1118**), tane verimi (0,0928*) ile önemli ve pozitif yönde düşük oranda ilişki içerisinde olduğu saptanırken, yağ oranı (-0,1777*) ile önemli fakat negatif yönde ilişki içinde olduğu belirlenmiştir.

Bitki sıklığı uygulamasının bin tane ağırlığı (-0,4411**), tane eni (-0,1745**), tane boyu (-0,1454**), tabla çapı (-0,1933**), kabuk oranı (-0,0907*) ile önemli fakat negatif yönde ilişki içerisinde olduğu saptanırken, tane verimi (0,4307**), yağ oranı (0,2739**) ve bitki boyu (0,1289**) ile önemli ve pozitif yönde ilişki içinde olduğu belirlenmiştir.

Yapılan korelasyon analizi sonucunda, tane veriminin bin tane ağırlığı (0,4475**), tane eni (0,6989**), tane boyu (0,7199**), bitki boyu (0,5880**), tabla çapı (0,7028**), kabuk oranı (0,3966**), oleik asit oranı (0,4462**) ve fizyolojik olum süresi (0,6827**) ile önemli ve pozitif yönde oldukça yüksek oranda ilişki içerisinde olduğu saptanırken, yağ oranı (-0,4194**) ile önemli fakat negatif yönde ilişki içinde olduğu belirlenmiştir. Tane verimi ile bin tane ağırlığı, bitki boyu, tabla çapı, yağ oranı arasında elde edilen sonuçlar Kaya ve Atakişi (2003), Dusanic ve ark. (2004), Farrokhi ve ark. (2008) ve Kaya ve ark. (2009c)’ in sonuçlarıyla paralellik gösterirken, çiçeklenme ve fizyolojik olum süresi ile ilgili farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu farklılıkların uygulama konularından kaynaklandığı

düşünülmektedir. Tane verimi ile tane eni ve tane boyu arasındaki ilişkinin önemli ve pozitif yönde çıkması beklenen bir durum olup, tane eni ve tane boyunun arttıkça tane veriminin artacağını ifade etmektedir.

Bin tane ağırlığı ile tane eni (0,7553**), tane boyu (0,7210**), bitki boyu (0,3688**), tabla çapı(0,7024**), kabuk oranı(0,3637**), oleik asit oranı (0,2817**) ve fizyolojik olum süresi (0,6316**) arasında önemli ve pozitif yönde ikili ilişkiler belirlenmiş, yağ oranı (-0,5470**) ile önemli fakat negatif yönde ilişki içinde olduğu tespit edilmiştir.

Tane eni ile tane boyu (0,8011**), bitki boyu (0,4898**), tabla çapı(0,8180**), kabuk oranı(0,3906**), oleik asit oranı (0,3508**) ve fizyolojik olum süresi (0,6473**) arasında önemli ve pozitif yönde ikili ilişkiler saptanmış, yağ oranı (-0,5224**) ile önemli fakat negatif yönde ilişki içinde olduğu belirlenmiştir. Tane boyu ile bitki boyu (0,5328**), tabla çapı(0,8447**), kabuk oranı(0,5256**), oleik asit oranı (0,3508**) ve fizyolojik olum süresi (0,7128**) arasında önemli ve pozitif yönde ikili ilişkiler, yağ oranı (-0,7247**) ile önemli fakat negatif yönde ilişki içinde olduğu belirlenmiştir.

Bitki boyu ile tabla çapı(0,5230**), kabuk oranı(0,3585**), oleik asit oranı (0,4070**) ve fizyolojik olum süresi (0,6149**) arasında önemli ve pozitif yönde ikili ilişkiler belirlenmiş, yağ oranı (-0,4849**) ile önemli fakat negatif yönde ilişki içinde olduğu tespit edilmiştir. Tabla çapı ile kabuk oranı (0,5227**), oleik asit oranı (0,5517**) ve fizyolojik olum süresi (0,6842**) arasında önemli ve pozitif yönde ikili ilişkiler, yağ oranı (-0,6790**) ile önemli fakat negatif yönde ilişki içinde olduğu saptanmıştır.

Kabuk oranı ile yağ oranı (-0,5727**) arasında önemli fakat negatif yönde ilişki içinde olduğu, oleik asit oranı (0,5629**) ve fizyolojik olum süresi (0,5165**) arasında önemli ve pozitif yönde ikili ilişkiler saptanmıştır.

Yağ oranı ile bütün verim öğeleri arasında önemli fakat negatif yönde ilişkiler belirlenmiştir. Oleik asit oranı ile bütün verim öğeleri arasında önemli ve pozitif yönde ilişkiler tespit edilmiştir.

Çizelge 4.25. Araştırmada ele alınan tane verimi ve diğer özellikler arasındaki ikili ilişkiler ile ilgili korelasyon katsayıları

	Sulama	Azot	Bitki Sıklığı	Bin Tane Ağırlığı	Tane Eni	Tane Boyu	Yağ Oranı	Bitki Boyu	Tabla Çapı	Kabuk Oranı	Tane Verimi	Fizyolojik olum süresi	Oleik Asit Oranı
Sulama	1,0000												
Azot	0,0000	1,0000											
Bitki Sıklığı	0,0000	0,0000	1,0000										
Bin Tane Ağırlığı	0,5039**	0,1498**	-0,4411**	1,0000									
Tane Eni	0,4721**	0,1038*	-0,1745**	0,7553**	1,0000								
Tane Boyu	0,3556**	0,0719	-0,1454	0,7210**	0,8011**	1,0000							
Yağ Oranı	-0,1002	-0,1777**	0,2739**	-0,5470**	-0,5224**	-0,7247**	1,0000						
Bitki Boyu	0,3757**	0,1415*	0,1289**	0,3688**	0,4898**	0,5328**	-0,4849**	1,0000					
Tabla Çapı	0,3633**	0,1118**	-0,1933**	0,7024**	0,8180**	0,8447**	-0,6790**	0,5230**	1,0000				
Kabuk Oranı	0,1784*	-0,0745	-0,0907*	0,3637**	0,3906**	0,5256**	-0,5727**	0,3585**	0,5227**	1,0000			
Tane Verimi	0,4429**	0,0928*	0,4307**	0,4475**	0,6989**	0,7199**	-0,4194**	0,5880**	0,7028**	0,3966**	1,0000		
FOGS	0,7783**	0,0105	-0,0005	0,6316**	0,6473**	0,7128**	-0,6237**	0,6149**	0,6812**	0,5165**	0,6827**	1,0000	
Oleik Asit Oranı	-0,1050*	-0,0547	-0,0140	0,2817**	0,3508**	0,5894**	-0,7627**	0,4070**	0,5517**	0,5629**	0,4462**	0,4719**	1,0000

Araştırmada, uygulama konuları ile tane eni ve tane boyunun verim üzerindeki katkı düzeylerini ve yönünü ortaya koymak amacıyla yapılan regresyon analizinde elde edilen değerler Çizelge 4.26'da verilmiştir. Elde edilen regresyon değerleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek regresyon katsayısı tane eni (0,505) ve tane boyunda (0,521) belirlenirken, en düşük regresyon katsayısı azot uygulamasından (0,016) elde edilmiştir.

Tane verimi ile sulama uygulaması arasında, sulama sayısı arttıkça tane veriminin de arttığını gösteren önemli pozitif lineer bir ilişkinin olduğu görülmektedir (Şekil 4.23). Bu sonuç, maksimum verimin elde edilmesi için daha fazla sulama uygulamalarının yapılabileceğini ortaya koymaktadır.

Tane verimi ile azot uygulaması arasında, azot uygulaması arttıkça tane veriminin de arttığı, fakat 13.09 kg/da N uygulamasından sonra verimde azalmalar meydana geldiğini gösteren % 5 önemli kuadratik bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.24).

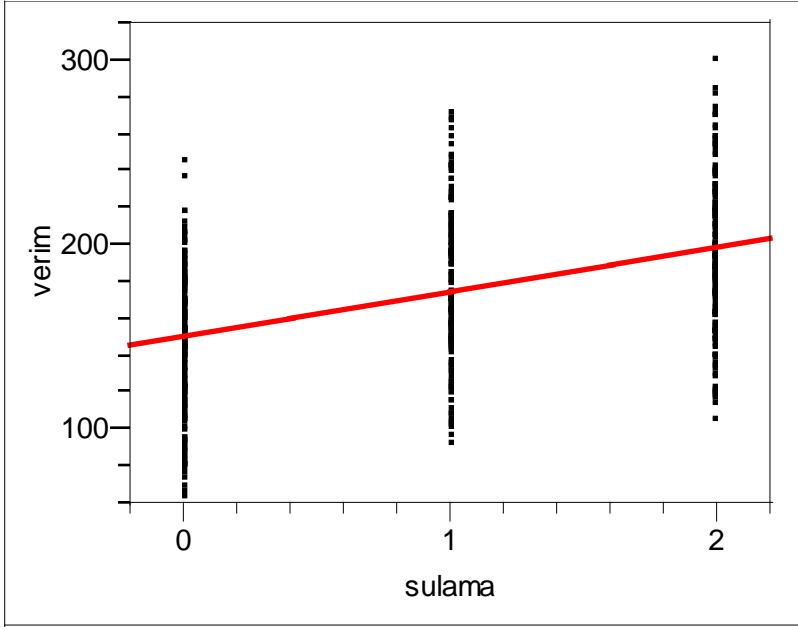
Tane verimi ile bitki sıklığı uygulaması arasında, dekadaki bitki sayısı arttıkça tane veriminin de arttığını gösteren önemli pozitif lineer bir ilişkinin olduğu görülmektedir (Şekil 4.25). Bu sonuç, maksimum verimin elde edilmesi için dekadaki bitki sayısını arttırarak daha farklı çalışmaların yapılabileceğini göstermektedir.

Tane verimi ile tane eni ve tane boyu arasındaki ilişki incelendiğinde, tane verimi ile tane eni arasında tane eni arttıkça tane veriminin de arttığını gösteren önemli pozitif lineer bir ilişkinin olduğu (Şekil 4.26), tane verimi ile tane boyu arasında ise tane boyu arttıkça tane veriminin de arttığı, normalde kuadratik bir yönelim göstermesine rağmen, lineere yakın bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre, tane eni arttıkça tane iç ağırlığının arttığı, fakat tane boyu arttıkça tane iç ağırlığının belirli bir noktadan sonra artış göstermediği düşünülmektedir.

Çizelge 4.26. Çerezlik ayçiçeğinde tane verimi ile uygulama konuları ve bazı verim öğeleri arasındaki regresyon değerleri

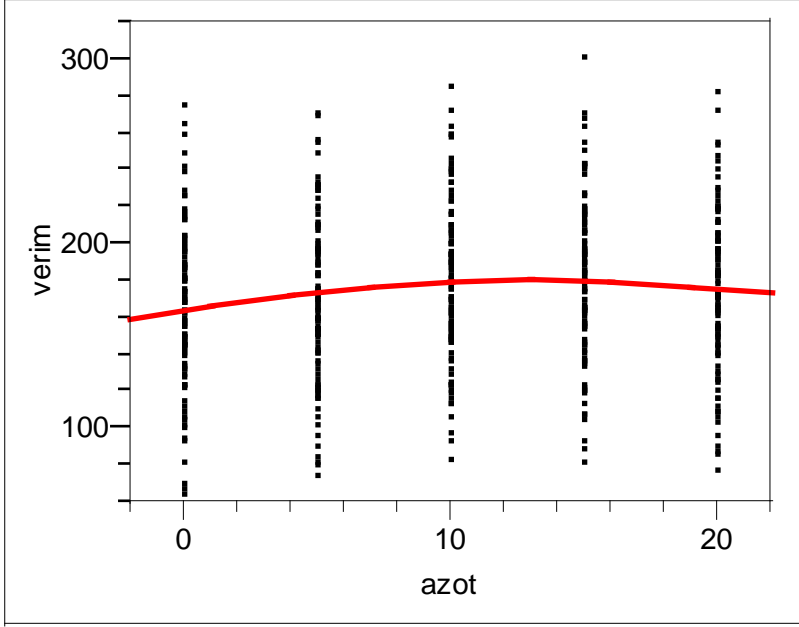
Uygulama Konuları	SD	R ²	P değeri	F değeri
Sulama (S)	479	0,196	0,0001**	116,996
Azot Dozları (N)	479	0,016	0,0455*	3,867
Bitki Sıklığı (BS)	479	0,174	0,0001**	101,330
Tane eni	479	0,505	0,0001**	487,74
Tane boyu	479	0,521	0,0409*	258,95

$$Y = 150,63592 + 23,95458 X$$



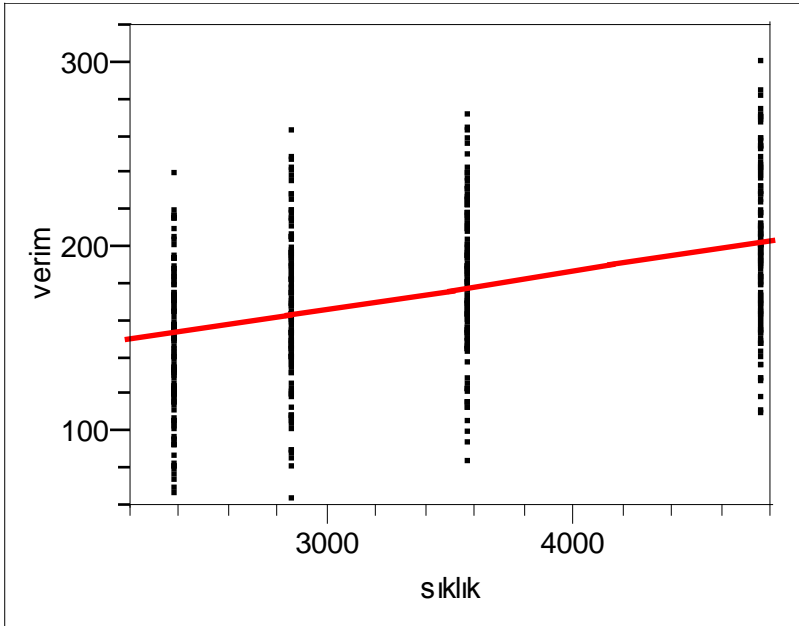
Şekil 4.23. Tane verimi ile sulama sayısı arasındaki regresyon ilişkisi

$$Y = 173,52167 + 0,5682412 X - 0,0922717 (X-10)^2$$



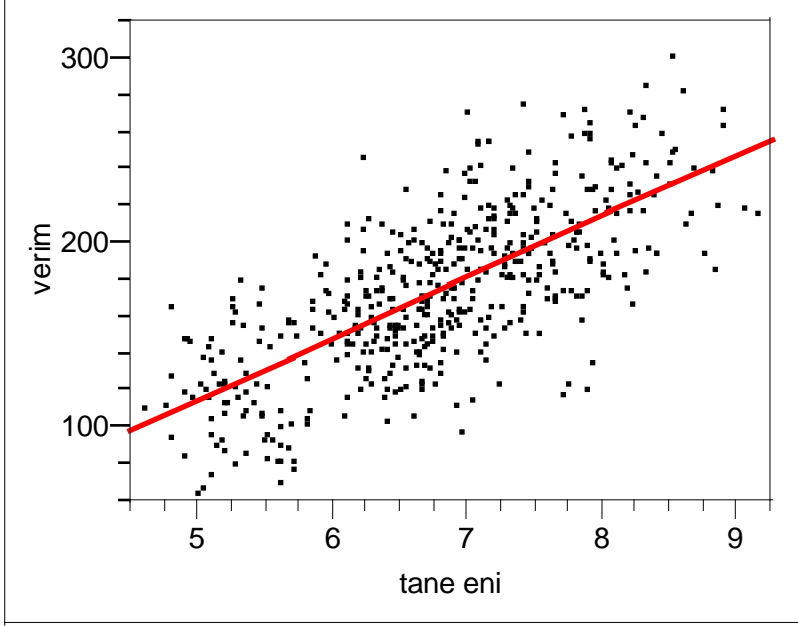
Şekil 4.24. Tane verimi ile azot uygulaması arasındaki regresyon ilişkisi

$$Y = 104,80636 + 0,0205686 X$$



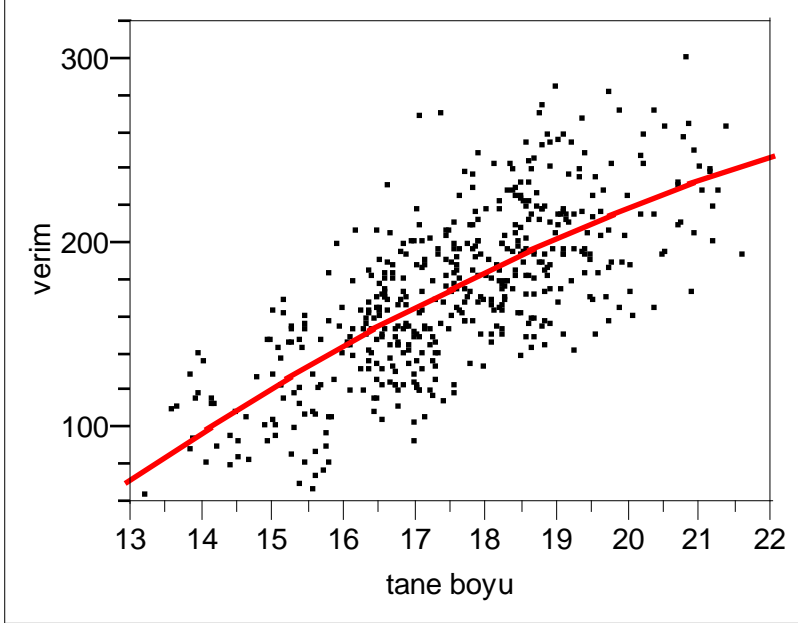
Şekil 4.25. Tane verimi ile bitki sıklığı arasındaki regresyon ilişkisi

$$Y = -50,84688 + 33,177144 X$$



Şekil 4.26. Tane verimi ile tane eni arasındaki regresyon ilişkisi

$$Y = -164,3107 + 19,417054 X - 0,822479 (X-17,5657)^2$$



Şekil 4.27. Tane verimi ile tane boyu arasındaki regresyon ilişkisi

4.15. Ekonomik analiz

Araştırma sonucunda, deneme sonuçlarının ekonomik analizi yapılarak en kârlı uygulamanın belirlenebilmesi amaçlanmış ve net gelir yöntemine göre analiz yapılmıştır. Çalışmada genel giderler ile ilgili veriler Edirne Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İl Müdürlüğü ekonomi ve istatistik bölümü 2013 yılı maliyet çizelgesinden alınmıştır (Anonim, 2013). Sulama maliyeti sulama kooperatiflerinden, tohum ve gübre maliyetleri tarım kredi kooperatiflerinden alınarak ortalama değerler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen ürünün satış fiyatı, ana parsellerden elde edilen ürünlerin karışımından örnekler alınarak 3 ayrı çerez firmasına gönderilmiş ve elde edilen değerlerin ortalaması alınarak belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen, sulama yapılmayan ana parselde maliyet ve karlılık çizelgesi Çizelge 4.27' de, bir sulama uygulaması yapılan ana parselde maliyet ve karlılık çizelgesi Çizelge 4.28' de ve iki sulama uygulaması yapılan ana parselde maliyet ve karlılık çizelgesi Çizelge 4.29' da verilmiştir.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, sulama yapılmayan ana parselde en karlı uygulama, 2010 ve 2011 yıllarında aynı uygulama konularından (10 kg/da N, 4762 bitki/da) elde edilmiş olup sırasıyla 302.8 TL ve 161.1 TL gelir elde edilmiştir. Bir sulama yapılan ana parselde en karlı uygulama, 2010 ve 2011 yıllarında aynı uygulama konularından (10 kg/da N, 4762 bitki/da) elde edilmiş olup sırasıyla 432.5 TL ve 284.9 TL gelir elde edilmiştir. İki sulama yapılan ana parselde en karlı uygulama, 2010 yılında 0 kg/da N, 4762 bitki/da uygulama konusundan elde edilmiş ve 476,5 TL gelir elde edilmiştir. 2011 yılında ise 15 kg/da N, 4762 bitki/da elde edilmiş olup 337.8 TL gelir elde edilmiştir.

Yapılan ekonomik analize sonuçlarına göre S2-10kg/da N-4762 bitki/da uygulama konusunun en karlı uygulama olduğu söylenebilir. Fakat, çerez firmaları üreticiden ürün alırken kalite ve homojenliğinin yanında tane boyutuna göre ürün almaya çalışmaktadırlar. Çerezlik ayçiçeği boyutları arttıkça ürün fiyatlarında da artış olmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada her konudaki ürün örneklerine göre fiyat alınarak ekonomik analizin yapılması daha uygun olacaktır.

Çizelge 4.27. Sulama yapılmayan ana parselde maliyet ve karlılık çizelgesi

Sulama Sayısı	Azot (kg/da)	Dekara Bitki Sayısı	Genel Giderler*	Tohum Gideri	Gübre Gideri	Sulama Gideri	Giderler Toplamı	Çeşitli Giderler GT*0,05	Sermaye Faizi GT*0,05	Yönetim Gideri (GT+SF) %0,00	Toplam Maliyet	2010 yılı Verim (kg/da)	2011 yılı Verim (kg/da)	Satış Fiyatı (TL/kg)	2010 yılı gelir (TL)	2010 yılı net gelir (TL)	2011 yılı gelir (TL)	2011 yılı net gelir (TL)
0	0	4762	120,0	14,3	0,0	0,0	134,3	6,7	6,7	4,2	151,9	187,1	135,4	2,2	411,6	259,7	297,9	145,9
0	0	3571	120,0	10,7	0,0	0,0	130,7	6,5	6,5	4,1	147,9	163,2	117,1	2,2	359,0	211,1	257,6	109,7
0	0	2857	120,0	8,6	0,0	0,0	128,6	6,4	6,4	4,0	145,5	166,5	101,5	2,2	366,3	220,8	223,3	77,8
0	0	2381	120,0	7,1	0,0	0,0	127,1	6,4	6,4	4,0	143,9	148,6	86,5	2,2	326,9	183,1	190,3	46,4
0	5	4762	120,0	14,3	14,6	0,0	148,9	7,4	7,4	4,7	168,5	190,9	132,5	2,2	420,0	251,5	291,5	123,0
0	5	3571	120,0	10,7	14,6	0,0	145,3	7,3	7,3	4,6	164,4	173,1	121,6	2,2	380,8	216,4	267,5	103,1
0	5	2857	120,0	8,6	14,6	0,0	143,2	7,2	7,2	4,5	162,0	168,3	109,3	2,2	370,3	208,3	240,5	78,5
0	5	2381	120,0	7,1	14,6	0,0	141,7	7,1	7,1	4,5	160,4	145,8	93,7	2,2	320,8	160,4	206,1	45,8
0	10	4762	120,0	14,3	29,2	0,0	163,5	8,2	8,2	5,1	185,0	221,7	157,3	2,2	487,7	302,8	346,1	161,1
0	10	3571	120,0	10,7	29,2	0,0	159,9	8,0	8,0	5,0	180,9	174,2	129,6	2,2	383,2	202,3	285,1	104,2
0	10	2857	120,0	8,6	29,2	0,0	157,8	7,9	7,9	5,0	178,5	177,4	123,1	2,2	390,3	211,8	270,8	92,3
0	10	2381	120,0	7,1	29,2	0,0	156,3	7,8	7,8	4,9	176,9	162,2	109,3	2,2	356,8	179,9	240,5	63,6
0	15	4762	120,0	14,3	43,8	0,0	178,1	8,9	8,9	5,6	201,5	203,9	163,7	2,2	448,6	247,1	360,1	158,6
0	15	3571	120,0	10,7	43,8	0,0	174,5	8,7	8,7	5,5	197,5	186,6	138,6	2,2	410,5	213,1	304,9	107,5
0	15	2857	120,0	8,6	43,8	0,0	172,4	8,6	8,6	5,4	195,0	167,1	115,1	2,2	367,6	172,6	253,2	58,2
0	15	2381	120,0	7,1	43,8	0,0	170,9	8,5	8,5	5,4	193,4	161,9	101,4	2,2	356,2	162,8	223,1	29,7
0	20	4762	120,0	14,3	58,4	0,0	192,7	9,6	9,6	6,1	218,0	195,9	146,5	2,2	431,0	213,0	322,3	104,3
0	20	3571	120,0	10,7	58,4	0,0	189,1	9,5	9,5	6,0	214,0	176,9	132,9	2,2	389,2	175,2	292,4	78,4
0	20	2857	120,0	8,6	58,4	0,0	187,0	9,3	9,3	5,9	211,6	166,7	108,2	2,2	366,7	155,2	238,0	26,5
0	20	2381	120,0	7,1	58,4	0,0	185,5	9,3	9,3	5,8	209,9	153,1	97,2	2,2	336,8	126,9	213,8	3,9

*Genel giderler :Tarla hazırlığı, ekim, çapalama vb.

Çizelge 4.28. Bir sulama uygulaması yapılan ana parselde maliyet ve karlılık çizelgesi

Sulama Sayısı	Azot (kg/da)	Dekara Bitki Sayısı (adet)	Genel Giderler*	Tohum Gideri	Gübre Gideri	Sulama Gideri	Giderler Toplamı	Çeşitli Giderler GT*0,05	Sermaye Faizi GT*0,05	Yönetim Gideri (GT+SF)*0,05	Toplam Maliyet	2010 yılı Verim (kg/da)	2011 yılı Verim (kg/da)	Satış Fiyatı (TL/kg)	2010 yılı gelir (TL)	2010 yılı kar (TL)	2011 yılı gelir (TL)	2011 yılı kar (TL)
1	0	4762	120,0	14,3	0,0	30,0	164,3	8,2	8,2	5,2	185,9	223,5	169,6	2,67	596,7	410,9	452,8	266,9
1	0	3571	120,0	10,7	0,0	30,0	160,7	8,0	8,0	5,1	181,8	200,7	151,6	2,67	535,9	354,0	404,8	222,9
1	0	2857	120,0	8,6	0,0	30,0	158,6	7,9	7,9	5,0	179,4	188,0	135,2	2,67	502,0	322,5	361,0	181,6
1	0	2381	120,0	7,1	0,0	30,0	157,1	7,9	7,9	4,9	177,8	174,9	122,0	2,67	467,0	289,2	325,7	147,9
1	5	4762	120,0	14,3	14,6	30,0	178,9	8,9	8,9	5,6	202,4	230,8	171,8	2,67	616,2	413,8	458,7	256,3
1	5	3571	120,0	10,7	14,6	30,0	175,3	8,8	8,8	5,5	198,4	209,2	168,4	2,67	558,6	360,2	449,6	251,3
1	5	2857	120,0	8,6	14,6	30,0	173,2	8,7	8,7	5,5	195,9	197,0	140,3	2,67	526,0	330,0	374,6	178,7
1	5	2381	120,0	7,1	14,6	30,0	171,7	8,6	8,6	5,4	194,3	168,2	124,8	2,67	449,1	254,8	333,2	138,9
1	10	4762	120,0	14,3	29,2	30,0	193,5	9,7	9,7	6,1	218,9	244,0	188,7	2,67	651,5	432,5	503,8	284,9
1	10	3571	120,0	10,7	29,2	30,0	189,9	9,5	9,5	6,0	214,9	225,1	171,1	2,67	601,0	386,1	456,8	242,0
1	10	2857	120,0	8,6	29,2	30,0	187,8	9,4	9,4	5,9	212,5	202,5	158,4	2,67	540,7	328,2	422,9	210,5
1	10	2381	120,0	7,1	29,2	30,0	186,3	9,3	9,3	5,9	210,8	185,0	138,3	2,67	494,0	283,1	369,3	158,4
1	15	4762	120,0	14,3	43,8	30,0	208,1	10,4	10,4	6,6	235,5	238,0	183,1	2,67	635,5	400,0	488,9	253,4
1	15	3571	120,0	10,7	43,8	30,0	204,5	10,2	10,2	6,4	231,4	215,3	182,3	2,67	574,9	343,4	486,7	255,3
1	15	2857	120,0	8,6	43,8	30,0	202,4	10,1	10,1	6,4	229,0	199,6	162,5	2,67	532,9	304,0	433,9	204,9
1	15	2381	120,0	7,1	43,8	30,0	200,9	10,0	10,0	6,3	227,4	178,3	133,4	2,67	476,1	248,7	356,2	128,8
1	20	4762	120,0	14,3	58,4	30,0	222,7	11,1	11,1	7,0	252,0	226,2	171,0	2,67	604,0	352,0	456,6	204,6
1	20	3571	120,0	10,7	58,4	30,0	219,1	11,0	11,0	6,9	247,9	212,8	162,2	2,67	568,2	320,3	433,1	185,2
1	20	2857	120,0	8,6	58,4	30,0	217,0	10,8	10,8	6,8	245,5	203,9	144,7	2,67	544,4	298,9	386,3	140,8
1	20	2381	120,0	7,1	58,4	30,0	215,5	10,8	10,8	6,8	243,9	182,8	126,7	2,67	488,1	244,2	338,3	94,4

*Genel giderler :Tarla hazırlığı, ekim, çapalama vb.

Çizelge 4.29.İki sulama uygulaması yapılan ana parselde maliyet ve karlılık çizelgesi

Sulama Sayısı	Azot (kg/dk)	Dekara Bitki Sayısı (adet)	Genel Giderler *	Tohum Gideri	Gübre Gideri	Sulama Gideri	Giderler Toplamı	Çeşitli Giderler GT*0,05	Sermay e Faizi GT*0,05	Yönetim Gideri (GT+SF) *0,03	Toplam Maliyet	2010 yılı Verim (kg/da)	2011 yılı Verim (kg/da)	Satış Fiyatı (TL/kg)	2010 yılı gelir (TL)	2010 yılı kar (TL)	2011 yılı gelir (TL)	2011 yılı kar (TL)
2	0	4762	120,0	14,3	0,0	60,0	194,3	9,7	9,7	6,1	219,8	245,2	183,7	2,84	696,4	476,5	521,7	301,9
2	0	3571	120,0	10,7	0,0	60,0	190,7	9,5	9,5	6,0	215,8	224,2	175,4	2,84	636,7	420,9	498,1	282,3
2	0	2857	120,0	8,6	0,0	60,0	188,6	9,4	9,4	5,9	213,4	198,8	163,0	2,84	564,6	351,2	462,9	249,6
2	0	2381	120,0	7,1	0,0	60,0	187,1	9,4	9,4	5,9	211,7	184,8	138,7	2,84	524,8	313,1	393,9	182,2
2	5	4762	120,0	14,3	14,6	60,0	208,9	10,4	10,4	6,6	236,4	243,7	184,6	2,84	692,1	455,7	524,3	287,9
2	5	3571	120,0	10,7	14,6	60,0	205,3	10,3	10,3	6,5	232,3	218,6	184,3	2,84	620,8	388,5	523,4	291,1
2	5	2857	120,0	8,6	14,6	60,0	203,2	10,2	10,2	6,4	229,9	218,4	161,0	2,84	620,3	390,4	457,2	227,4
2	5	2381	120,0	7,1	14,6	60,0	201,7	10,1	10,1	6,4	228,3	189,4	132,7	2,84	537,9	309,6	376,9	148,6
2	10	4762	120,0	14,3	29,2	60,0	223,5	11,2	11,2	7,0	252,9	245,3	207,1	2,84	696,7	443,8	588,2	335,3
2	10	3571	120,0	10,7	29,2	60,0	219,9	11,0	11,0	6,9	248,8	228,2	180,6	2,84	648,1	399,3	512,9	264,1
2	10	2857	120,0	8,6	29,2	60,0	217,8	10,9	10,9	6,9	246,4	202,3	170,8	2,84	574,5	328,1	485,1	238,7
2	10	2381	120,0	7,1	29,2	60,0	216,3	10,8	10,8	6,8	244,8	201,2	140,6	2,84	571,4	326,6	399,3	154,5
2	15	4762	120,0	14,3	43,8	60,0	238,1	11,9	11,9	7,5	269,4	257,5	213,8	2,84	731,3	461,9	607,2	337,8
2	15	3571	120,0	10,7	43,8	60,0	234,5	11,7	11,7	7,4	265,3	230,8	194,3	2,84	655,5	390,1	551,8	286,5
2	15	2857	120,0	8,6	43,8	60,0	232,4	11,6	11,6	7,3	262,9	219,9	165,3	2,84	624,5	361,6	469,5	206,5
2	15	2381	120,0	7,1	43,8	60,0	230,9	11,5	11,5	7,3	261,3	188,8	154,1	2,84	536,2	274,9	437,6	176,3
2	20	4762	120,0	14,3	58,4	60,0	252,7	12,6	12,6	8,0	285,9	237,5	199,4	2,84	674,5	388,6	566,3	280,4
2	20	3571	120,0	10,7	58,4	60,0	249,1	12,5	12,5	7,8	281,9	230,0	193,4	2,84	653,2	371,3	549,3	267,4
2	20	2857	120,0	8,6	58,4	60,0	247,0	12,3	12,3	7,8	279,4	210,8	168,3	2,84	598,7	319,2	478,0	198,5
2	20	2381	120,0	7,1	58,4	60,0	245,5	12,3	12,3	7,7	277,8	193,0	148,1	2,84	548,1	270,3	420,6	142,8

*Genel giderler :Tarla hazırlığı, ekim, çapalama vb.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu tez çalışması; çerezlik ayçiçeğinde üreticiye ve kuruyemiş firmalarına ekonomik katkı yapmak ve tüketiciye yüksek kalitede standart bir ürün sunmak amacıyla, sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde verim ve kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi için, bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Araştırmada 3 farklı sulama (Susuz – çiçeklenme başlangıcında sulama – çiçeklenme başlangıcında ve çiçeklenme tamamlandığında sulama), 5 farklı N dozu (0,5,10,15,20 kg/da) ve 4 farklı bitki sıklığı (2381-2857-3571-4762 bitki/da) uygulamaları ele alınmıştır. Sulama konuları ana parsellere, azot (N) dozları alt parsellere ve bitki sıklıkları alt alt parsellere yerleştirilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır.

İncelenen özelliklerin 2010 ve 2011 yıllarındaki istatistikî analizlerinde ve ortalama değerlerinde farklılıklar görülmüştür. Bu duruma, 2010 ve 2011 yılları arasında görülen yağış miktarlarının ve sıcaklıkların çok farklı olması neden olarak görülmektedir. Ayçiçeğinin en kritik dönemi olan çiçeklenme döneminin Temmuz ayında gerçekleşmesi, 2010 yılında çiçeklenme döneminden yaklaşık 2 hafta önce 7-8-9 temmuz tarihlerinde 53.6 mm yağmur düşmesi ve 2011 yılında Temmuz ayında görülen yüksek sıcaklıkların bitkilerin gelişimini ve döllemeyi olumsuz yönde etkileyerek, verim ve diğer özelliklerde önemli düşümlere sebep olduğu düşünülmektedir. Oluşan bu farklılıklardan dolayı yıllar ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Sulama uygulamaları çiçeklenme zamanına göre belirlendiğinden değerlendirme yapılırken sulama uygulamaları dikkate alınmamıştır. Azot uygulamalarının çiçeklenme süresi üzerine etkisinin olmadığı, bitki sıklığının etkisinin yıllara göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında bitki sıklığının çiçeklenme süresine etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuş ve birim alandaki bitki sayısı azaldıkça çiçeklenme süresinin uzadığı belirlenmiştir. Denemede çiçeklenme süresi bakımından yıllara göre önemli bir fark oluşmuş, 2011 yılında bitkiler 7 gün erken çiçeklenmiştir.

Fizyolojik olum süresi bakımından sulama uygulamalarının etkisi 2010 ve 2011 yıllarında %1 düzeyinde önemli, bitki sıklığı uygulamalarının etkisi 2010 yılında % 5 düzeyinde önemli

2011 yılında önemsiz, azot dozlarının etkisi ile interaksiyonlar önemsiz bulunmuştur. Sulama sayısı arttıkça fizyolojik olum süresinin uzadığı belirlenmiştir. 2010 yılında birim alandaki bitki sayısı azaldıkça fizyolojik olum süresinin uzadığı belirlenmiştir. Yıllar arasında fizyolojik olum süresi yönünden farklılık olmuş, 2011 yılında bitkiler 9 gün daha erken oluma ulaşmışlardır.

Bitki boyu, yapılan uygulamalara göre, ilk yıl 145.4 – 180.4 cm arasında, ikinci yıl 121.9 – 155.3 cm arasında değişim göstermiştir. 2010 yılında, bitki boyuna sulama ve N dozları uygulama konularının etkisi %5 düzeyinde, bitki sıklığının etkisi %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilirken, 2011 yılında ise, bitki boyuna sulama uygulama konularının etkisinin %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. 2010 ve 2011 yıllarında sulama uygulamaları arttıkça bitki boyunda artışlar belirlenmiştir. 2010 yılında azot uygulamaları bitkinin boyunu artırmış, fakat yüksek dozlarda bitki boyunda azalmalar görülmüştür. 2011 yılında da benzer sonuçlar elde edilmesine rağmen uygulamalar arasındaki farklılıkların önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Birim alandaki bitki sayısı azaldıkça bitki boyunda azalmalar belirlenmesine rağmen, belirlenen farklılıklar 2010 yılında önemli, 2011 yılında ise önemsiz olmuştur.

Denemenin iki yılında da sulama uygulamalarının tabla çapına etkisinin % 1 düzeyinde önemli olduğu ve sulama sayısı arttıkça tabla çapında da artışlar meydana geldiği belirlenmiştir. N dozlarının etkisi 2010 yılında %1 düzeyinde önemli bulunmuş, 2011 yılında ise benzer sonuçlar elde edilmesine rağmen oluşan farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. N dozlarının artması ile tabla çapında artışlar belirlenmiş, fakat yüksek dozda N uygulaması ile düşüşler görülmüştür. Tabla çapı bakımından bitki sıklığı uygulamaları arasında % 1 düzeyinde farklılık saptanmıştır. Sıra üzeri mesafe arttıkça tabla çapında artışlar saptanmıştır.

1000 tane ağırlığına denemenin iki yılında da, sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulama konularının etkisinin, %1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Her iki yılda da sulama sayısı arttıkça 1000 tane ağırlığında artış belirlenmiştir. 1000 tane ağırlığı her iki yılda da artan azot dozlarıyla beraber artış gösterirken, yüksek azot uygulamaları ile düşüş göstermiştir. Birim alandaki bitki sayısı arttıkça 1000 tane ağırlığında azalma belirlenmiştir.

Kabuk oranına 2010 yılında sulama uygulamalarının etkisinin %5 düzeyinde, bitki sıklığının etkisinin %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenirken, 2011 yılında ise, uygulamalara göre farklılık saptanmamıştır. Denemenin ilk yılında kabuk oranı değerleri % 45.88 ile % 49.15 arasında, 2011 yılında kabuk oranı değerleri % 42.43 ile % 46.66 arasında değişim göstermiştir. Sulama uygulamalarında 2010 yılında kabuk oranına ilişkin elde edilen bulgular önemli olmasına rağmen, stabil bir değişkenlik göstermemiştir.

Dekara tane verimine, sulama konuları, azot dozları ve bitki sıklığının etkisi, iki deneme yılında da %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sulama uygulamalarının etkisi iki yılda da benzer sonuç göstermiş, sulama sayısı arttıkça dekara tane veriminde artış görülmüştür. 2010 yılında kontrol uygulama konusuna göre S1 uygulama konusunda % 17.7 artış, S2 uygulama konusunda % 25.2 artış olduğu belirlenmiştir. 2011 yılında ise, kontrol uygulama konusuna göre S1 uygulama konusunda % 28.3 artış, S2 uygulama konusunda % 42.9 artış olmuştur. 2010 ve 2011 yılında azot uygulamaları ile tane verimi artış göstermiş fakat 13.09 kg/da azot uygulamasından sonra verimde düşüşler görülmüştür. Elde edilen sonuçlarda bitki sıklığı artışının tohum veriminde artışa neden olduğu belirlenmiştir. 2010 yılında ortalama dekara tane verimi (199.4 kg/da) 2011 yılından 49.7 kg daha fazla olmuştur. Dekara tane verimi bakımından yıllara göre oluşan önemli farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir.

2010 ve 2011 yılında tane enine sulama ve bitki sıklığı uygulamalarının etkisinin %1 düzeyinde önemli olduğu, azot dozları etkisinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Denemenin ilk yılında tane eni değerleri 6.43 mm ile 8.18 mm arasında, ikinci yılında tane eni değerleri 5.26 mm ile 7.35 mm arasında değişim göstermiştir. Sulama uygulamaları bakımından 2010 yılında tane eni değerlerinde çiçeklenme döneminde yapılan sulama ile % 8.4, çiçeklenme ve çiçeklenme sonunda yapılan iki sulama uygulaması ile % 12.7 oranında artış sağlanmıştır. 2011 yılında bir sulama ile % 16.0, iki sulama uygulaması ile % 23.7 oranında artış sağlanmıştır. Tane eni uzunluğunun yüksek bitki sıklığından düşük bitki sıklığına doğru giderek arttığı belirlenmiştir.

Tane boyu değerleri denemenin ilk yılında 17.37 mm ile 20.03 mm arasında, 2011 yılında ise 14.84 mm ile 17.84 mm arasında değişim göstermiştir. Tane boyuna 2011 yılında sulama uygulamalarının etkisinin %1 düzeyinde önemli olduğu, 2010 yılında ise benzer sonuçlar elde

edilmesine rağmen oluşan farklılıkların istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Sulama uygulamaları bakımından 2010 yılında tane boyu değerlerinde istatistiki açıdan bir fark olmamasına rağmen, çiçeklenme döneminde yapılan sulama ile % 4.3, çiçeklenme ve çiçeklenme sonunda yapılan iki sulama uygulaması ile % 5.8 oranında artış sağlanmıştır. 2011 yılında ise, çiçeklenme döneminde yapılan sulama ile % 8.8, çiçeklenme ve çiçeklenme sonunda yapılan iki sulama uygulaması ile % 12.6 oranında artış sağlanmıştır. 2011 yılında azot dozlarının etkisi %5 düzeyinde önemli bulunurken, 2010 yılında elde edilen sonuçlar 2011 yılı ile benzerlik göstermesine rağmen uygulamalar arasındaki farkın istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Bitki sıklığı uygulamalarının tane boyuna 2010 ve 2011 yıllarında etkisinin %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiş olup, sık ekimlerden seyrek ekimlere doğru iri tohum oranının arttığı belirlenmiştir.

Yağ oranına 2010 yılında sulama uygulamalarının etkisi % 5 düzeyinde, N dozları ve bitki sıklığının etkisi ile N dozu x Bitki sıklığı interaksyonu % 1 düzeyinde, 2011 yılında sulama ve bitki sıklığı uygulamalarının etkisinin %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Sulama uygulamalarında kabuk oranına ilişkin elde ettiğimiz bulgular önemli çıkmasına rağmen stabil bir değişkenlik göstermemiştir. Her iki yılda da, N dozunun artış göstermesi ile yağ oranında düşüşler olduğu belirlenmiş, fakat 2011 yılında elde edilen sonuçlar arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmamıştır. Birim alandaki bitki sayısı bakımından ortalamalar incelendiğinde en yüksek yağ oranı iki yılda da en yüksek popülasyondan alınmış, bitki sayısı azaldıkça yağ oranında azalmalar görülmüştür.

Oleik asit oranına 2010 yılında N dozları ve bitki sıklığının etkisi ile Sulama x Bitki sıklığı interaksyonu % 5 düzeyinde, Sulama x N dozları x Bitki sıklığı interaksyonu % 1 düzeyinde, 2011 yılında sulama uygulamalarının etkisinin % 5 düzeyinde, Sulama x N dozları interaksyonu ve Sulama x Bitki sıklığı interaksyonunun % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Oleik asit oranları, denemenin ilk yılında % 29.77 ile % 33.72 arasında, 2011 yılında ise % 22.51 ile % 26.80 arasında değişim göstermiştir. Uygulamalar ve yıllar arasında elde edilen oleik asit oranları arasındaki farklılıkların iklim ve toprak değişikliklerinden kaynaklandığı ve oleik asit oranının iklim olaylarından fazlaca etkilendiği düşünülmektedir.

Protein oranları, denemenin ilk yılında % 12.03 ile % 18.92 arasında, 2011 yılında ise % 12.19 ile % 16.86 arasında değişim göstermiştir. 2010 yılında ortalama protein oranı değeri % 16,17 olarak bulunurken, 2011 yılında % 14,63 olarak tespit edilmiştir. Uygulamalar ve yıllar arasında elde edilen protein oranları arasındaki farklılıkların iklim ve toprak değişikliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

E vitamini, denemenin ilk yılında 15.84 ml/g ile 20.51 ml/g arasında, 2011 yılında ise 18.61 ml/g ile 23.79 ml/g arasında değişim göstermiştir. 2010 yılında ortalama E vitamini değeri 18,03 ml/g olarak belirlenirken, 2011 yılında 21,17 ml/g olarak saptanmıştır. Uygulamalar ve yıllar arasında elde edilen E vitamini değerleri arasındaki farklılıkların iklim ve toprak değişikliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Korelasyon analizi sonucunda, en yüksek korelasyon katsayısı, tane boyu ile tabla çapı arasında (0,8447), daha sonra ise sırasıyla tane eni ile tabla çapı (0,8180), tane eni ile tane boyu arasında (0,8011) belirlenmiştir. Uygulama konuları ile tane eni ve tane boyunun verim üzerindeki katkı düzeylerini ve yönünü ortaya koymak amacıyla yapılan regresyon analizinde elde edilen regresyon değerleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Tane verimi ile sulama uygulaması arasında, sulama sayısı arttıkça tane veriminin de arttığını gösteren önemli pozitif lineer bir ilişki, tane verimi ile azot uygulaması arasında, azot uygulaması arttıkça tane veriminin de arttığı, fakat 13.09 kg/da N uygulamasından sonra verimde azalmalar meydana geldiğini gösteren % 5 önemli kuadratik bir ilişki, tane verimi ile bitki sıklığı uygulaması arasında, dekadaki bitki sayısı arttıkça tane veriminin de arttığını gösteren önemli pozitif lineer bir ilişki, tane verimi ile tane eni arasında tane eni arttıkça tane veriminin de arttığını gösteren önemli pozitif lineer bir ilişki, tane verimi ile tane boyu arasında ise tane boyu arttıkça tane veriminin de arttığı, normalde kuadratik bir yönelim göstermesine rağmen, lineere yakın bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Ekonomik analiz sonuçları incelendiğinde, en yüksek gelir 2011 yılında 15 kg/da N, 4762 bitki/da elde edilmiş olup, elde edilen karın 337.8 TL olduğu saptanmıştır. Fakat bütün uygulama konuları incelendiğinde S2-10kg/da N-4762 bitki/da uygulama konusunun en karlı uygulama olduğu söylenebilir.

Araştırma sonucunda farklı sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığı uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri değerlendirildiğinde şunlar söylenebilir.

1. Çiçeklenme başlangıcında ve çiçeklenme tamamlandığında yapılan iki sulama ile tane verimi, tane eni ve boyunda önemli artışlar belirlenmiştir. Sulama uygulamaları ile tane verimi arasında lineer bir ilişki bulunduğundan, daha fazla sulama uygulaması yapılarak en uygun sulama miktarı ve sayısının belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır.
2. Çerezlik ayçiçeğinde N uygulamasının yağlık ayçiçeğine göre daha fazla yapılabileceği ve ortalama olarak 12-14 kg/da N kullanılabileceği görülmüştür.
3. Verimi belirleyen en önemli özelliklerden biri olan dekadaki bitki sayısının artması ile dekara tane veriminde artışlar belirlenmiştir. Fakat bu durum tohum iriliğini olumsuz yönde etkilemiştir. Çerezlik ayçiçeğinde tane boyutunun önemli olmasından dolayı yağlık ayçiçeğine göre seyrek ekilmesi gerektiği belirlenmiş ve çerezlik ayçiçeği yetiştiriciliğinde dekadaki bitki sayısının 3571 adet olması gerektiği saptanmıştır.
4. Çerez firmaları üreticiden ürün alırken kalite ve homojenliğinin yanında tane boyutuna göre ürün almaya çalışmaktadırlar. Çerezlik ayçiçeği boyutları arttıkça ürün fiyatlarında da artış olmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada her konudaki ürün örneklerine göre fiyat alınarak ekonomik analizin yapılması daha uygun olacaktır.

Sonuç olarak, çerezlik ayçiçeği yetiştiriciliğinde üreticilerin, kuruyemiş firmalarının ve tüketicilerin istekleri dikkate alındığında, çerezlik ayçiçeği dekara 3571 bitki sıklığında ekilmeli, çiçeklenme döneminde iki defa sulama yapılmalı ve dekara 12-14 kg azot uygulanmalıdır. Ancak; en yüksek verim ve en uygun tane boyutunun hangi koşullarda elde edileceğini belirlemek için daha fazla sulama uygulaması ve farklı bitki sıklığı uygulamaları ile benzer çalışmaların yapılması gerekmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Abdel-Motagally FMF, Osman EA (2010). Effect of Nitrogen and Potassium fertilization Combinations on Productivity of Two Sunflower Cultivars under East of El-ewinate Conditions. *American-Eurasian J. Agric. Ve Environ. Sci.*, 8 (4): 397-401.
- Akkaya İ (2006). Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde (*Helianthus annuus* L.) ekim zamanı ve bitki sıklığının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Doktora tezi(basılmamış), Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., 143 s., Bursa.
- Allam AY, Galal AH (1996). Effect of nitrogen fertilization and plant density on yield and quality of sunflower. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, 27 (2) : 169-177.
- Al-Thabet SS (2006). Effect of plant spacing and nitrogen level on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Journal of Saud. Univ.*, 19(1), 1-11.
- Amjed A, Sami U (2012). Effect Of Nitrogen On Achene Protein, Oil, Fatty Acid Profile, And Yield Of Sunflower Hybrids. *Chilean Journal Of Agricultural Research* 72(4), 564-567.
- Amjed A, Muhammad A, Ijaz R, Safdar H, Matlob A (2011). Sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids performance at different plant spacing under agro-ecological conditions of Sargodha, Pakistan. 2011 International Conference on Food Engineering and Biotechnology IPCBEE vol.9, 317-322.
- Anastasi U, Cammarata M ve Abbate V (2000). Yield potential and oil quality of sunflower (oleic and standard) grown between autumn and summer. *Italian Journal of Agronomy*. 4:23-36.
- Anonim (2009). Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Araştırma Projeleri Raporu, Edirne.
- Anonim (2013). Edirne Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Ayçiçeği Maliyet Çizelgesi
- Anonim (2014). Türkiye İstatistik Kurumu, web sitesi: www.tuik.gov.tr. Erişim Tarihi:10.07.2014.
- Anwar M, Rahman S, Khan S ve Quarish Z (1995). Response of sunflower varieties to different irrigation regimes during kharif season in Peshawar Valley. *Sarhad Journal of Agriculture*. 11(3): 273-278.
- Ardali OGH, Bahrani MJ (2011). Effects of Water Stress, Nitrogen Levels and Application Times on Yield and Yield Components of Sunflower at Different Growth Stages. *Journal of Science and Technology of Agriculture and natural Resources, Water and Soil Science* 2011- volum 15 number 55 sf:199-207

- Asbagh FT, Moghddam AF, Gorttapeh AH (2009) Influence of Water Stres and Sowing Date on Sunflower Yield and Oil Percentage. *Research Journal of Biological Sciences*,4(4), 487-489.
- Bakhsh I, Awan IU ve Baloch MS (1999). Effect of various irrigation frequencies on the yield and yield components of sunflower. *Pak. J. of Biol. Sci.* 2(1) : 194-195.
- Baldini M, Giovanardi R, Enferadi ST ve Vannozzi GP (2002). Effects of water regime on fatty acid accumulation and final fatty acid composition in the oil of standard and high oleic sunflower hibrids. *Italian Journal of Agronomy.*, 6 (2): 119-126.
- Barrie TS ve Gerald JS (1990). Changes in fatty acid composition of sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds in response to time of nitrogen application, supply rates and defoliation. *Journal of the Science of Food and Agriculture* Volume 51, Issue 1, pages 11–26, 1990
- Barros JFC, Carvalho M, Basch G (2004). Response of sunflower to sowing date and plant density under Mediterranean conditions. *Europ. J. Agronomy*, 21:347-356.
- Baydar H, Erbaş S (2005). Influence of seed development and seed position on oil, fatty acids and total tocopherol contents in sunflower (*Helianthus annuus* L.) *Tr. J. Of Agriculture and Forestry* 29: 179-186.
- Beg A, Pourdad SS ve Alipour S (2007). Row and plant spacing effects on agronomic performance of sunflower in warm and semi-cold areas of Iran. *Helia*, 30(47), 99-104.
- Berglund DR (2003). Irrigated sunflower. Nort Dakota State University. (701) 231-7881.
- Bharambe PR, Bhalerao JB ve Oza SR (1997). Effect of nitrogen and soil water regimes on soil-plant-water relationship, yield and water use efficiency of summer sunflower. *Journal of The Indian Society of Soil Science.* 45(4), 701- 705.
- Bikas M, Gajendra G, Mandal B ve Giri G (2002). Dry matter accumulation, nutrient uptake and water use efficiency of sunflower as affected by application of irrigation and nutrients. *Annals of Agricultural Research*, 23(2), 238-243.
- Calvino P, Sadras V, Reolatti M ve Canepa M (2004). Yield responses to narrow rows as related to interception of radiation and water deficit in sunflower hybrids of varying cycle. *Field Crops Research*, 88, 261-267.
- Chaudhari PR ve Patel ZG (1994). Effect of irrigation schedule and spacing on growth and yield of sunflower. *Indian Journal of Agronomy*, 39 (1): 144- 145.

- Chiaranda FQ ve D'andria R (1994). Effect of Different Irrigation Scheduling on Yield and Water Uptake of A Spring Sunflower Crop (*Helianthus annuus* L.). *European Journal of Agronomy*, 3:1, 53-61.
- Connor DJ, Jones TR ve Palta JA (1985). Response of Sunflower to Strategies of Irrigation. *Field Crop Research*, 12 : 3, 281-293, Amsterdam.
- Cox WJ ve Jollif GD (1987). *Crop sci.* 27:553-557.
- Cucci G, Rotunno T, Lacolla G ve Di Caterina R (2012). The effect of plant density with different row spacing on quality of the fatty acid composition and grain yield of sunflower. *African Journal of Biotechnology* Vol. 11(102), pp. 16688-16696, 20 December, 2012
- Çalışkan Ö, Kevseroğlu K (1997). Değişik Vejetasyon Dönemlerinde Uygulanan Azotlu Gübrenin Ayçiçeğinin (*Helianthus annuus* L.) Verim ve Önemli Tarımsal Özelliklerine Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997.
- D'andria R, Chiaranda FQ, Magliulo V ve Mori M (1995). Yield and Soil Water Uptake of Sunflower Sown in Spring and Summer. *Agronomy Journal*, 87 : 6, 1122-1128.
- Daneshian J, Farrokhi E, Khani M ve Rad AHS (2005). Evaluation of sunflower hybrids, CMS and restorer lines to drought stress. Interdrought-II, the second international Conference on integrated approaches to sustain and improve plant production under drought stress; Rome, Italy, September, 24-28(2005):pp-137.
- Day S (2011). Ankara Koşullarında Yerli ve Hibrit Çerezlik Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Genotiplerinde Farklı Sıra Üzeri Aralıkları ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Doktora tezi (basılmamış), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., 89 s., Ankara.
- Debaeke P, Cabelguenne M, Hilaire A ve Raffaillac D (1998). Crop management systems for rainfed and irrigated sunflower (*Helianthus annuus* L.) in South Western France. *J. Agric. ci. Cambridge* 131:171-185.
- Delibaş L 1994. Sulama. Trakya. Üniv. Tekirdağ Zir. Fak. Yayınları No: 213, 199 s, Tekirdağ.
- De Giorgio D, Montemurro V ve Fornaro F (2007). Four-year field experiment on nitrogen application to sunflower genotypes grown in semiarid conditions. *Helia*, 30(47), 15-26.
- Dorsan F, Sezgin F ve Ul MA (1994). II. ürün ayçiçeğinde su-verim fonksiyonlarının irdelenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi.* 31(2-3), 25-32.
- Dusanic N, Miklic V, Joksimovic J ve Atlagic J (2004). Path coefficient analysis of some yield components of sunflower. *Proceeding of 16. International Sunflower conference II*:531-537. Fargo, ND, USA.

- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O ve Gürbüz F (1987). Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 1021, 214 s, Ankara.
- El-Hafez SAA, El-Sabbagh AA, El-Bably AZ ve Abou-El A (2002). Evaluation of sprinkler irrigated sunflower in North Delta, Egypt. Alexandria Journal of Agricultural Research. 47(1), 147-152.
- El-Naggar HMM (1991). Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to irrigation and nitrogen fertilizer. Annals of Agricultural Science, 29(1), 80-82.
- El - Sarag EIS (2007). Influence of Plant Population and Nitrogen Fertilization Levels on Performance of some Sunflower Cultivars under North Sinai Conditions. Annals of Agricultural Science (Cairo) 52(1):113-121.
- Ekin Z (2005). Van'da Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Tarımsal, Fizyolojik, Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Basılmamış Doktora Tezi. 166 sayfa.
- Erdemoğlu N, Kusmenoğlu S ve Yenice N (2003). Effect of irrigation on the oil content and fatty acid composition of some sunflower seeds. Chemistry of Natural Compounds, 39(1), 1-4.
- Erdem T (2000). Tekirdağ Koşullarında Ayçiçeği İçin Su-Verim İlişkileri T. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Tekirdağ.
- Esandal E, Paşa C, Pekcan V, Yılmaz Mİ (2010). Effect of Different Doses of Nitrogen on the Yield and Yield Components of Sunflower (*Helianthus annuus* L.). 8th European Sunflower Biotechnology Conference, 1-3 March 2010, Antalya, Turkey. p: 81
- Fick GN ve Miller JF (1997). Sunflower Breeding. P. 395-440. In A. A. Schneiter (ed.) Sunflower Technology and Production. ASA, SCSA, and SSSA Monograph. No: 35. Madison, WI.
- Flagella Z, Rotunno T, Tarantino E, Caterina A, De Caro A (2002). Changes in seed yield and oil fatty acid composition of high oleic sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids in relation to the sowing date and the water regime. European Journal of Agronomy, 17: 221-230.
- Farrokhi I, Khodabandeh AM ve Gaffari M (2008). Studies on general and specific combining ability in sunflower. Proceeding of 17. International Sunflower Conference 561-565. Cordoba, Spain.
- Gajendra G ve Giri G (2001). Effect of irrigation and nitrogen on performance of Indian mustard (*Brassica juncea*) and sunflower (*Helianthus annuus* L.) under two dates of sowing. Indian Journal of Agronomy. 46(2), 304-308.
- Gaytancıoğlu O (1999). Çerezlik ayçiçeğinin üretim ve dış ticaret sorunları. Çerezlik Ayçiçek Çekirdeği Dış Ticaret Semineri. 9 Haziran 1999. İstanbul.

- Gholinazhad E, Aynaband A, Hassanzade GA, Noormohamadi G ve Bernousi I (2009). Study of the Effect of Drought on Yield, Yield Components and Harvest Index of Sunflower Hybrid Iroflor at Different Levels of Nitrogen and Plant Population. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj*, 37 (2), 85-94.
- Göksoy AT, Demir AO, Turan ZM ve Dağüstü N (2004). Responses of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to full and limited irrigation at different growth stages. *Field Crops Research*, 87(2-3), 167-178.
- Güngör Y ve Yıldırım O (1989). Tarla Sulama Sistemleri. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 1155, 369 s, Ankara.
- Gürsoy M (2001). Kahramanmaraş Koşullarında Yağlık ve Çerezlik Ayçiçeği Çeşitlerinin Bitki Sıklığı ve Azota Tepkisi. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Gür MA, Çopur O, Özel A (2005). Harran Ovasında Ayçiçeği Tarımında En Uygun Ekim Zamanı ve Bitki sıklığının Belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005.
- Hamadtov GAF (2009). Effect of Nitrogen Fertilization on Growth and Yield of some Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Hybrids. B.Sc. Department of Agronomy, Faculty of Agriculture University of Khartoum.
- Harris HC, McWilliam JR, Mason WK (2006). Influence of temperature on oil content and composition of sunflower seed. *Australian Journal Of Agricultural Research*, 29(6): 1203-1212.
- Herdem E (1999). Bazı Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinde Azot (N) Dozlarının Verim ve Verim Unsurlarına Tepkisi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Holt NW ve Zentner RP (1985). Effect of plant density and row spacing on agronomic performance and economic returns of nonoilseed sunflower in southeastern Saskatchewan. *Can. J. Plant Sci.* 65, 501-509.
- Hossam Mİ (2012). Response of Some Sunflower Hybrids to Different Levels of Plant Density. 2nd International Conference on Asia Agriculture and Animal, Volume 4, Pages 175–182,2012.
- Izquierdo NG, Aguirrezabal LN, Andrade FH, Cantarero MG (2006). Modeling Response of Fatty Acid Composition to Temperature in a Traditional Sunflower Hybrid. *Agron J.* 98: 451-461
- Jahangir AA, Mondal RK, Nada K, Afroze SR. ve Hakim MA (2006). Response of nitrogen and phosphorus fertilizer and plant spacing on growth and yield contributing character of sunflower. *Bangladesh J. Sci. Ind. Res.* 41(1-2), 33-40.

- Jovanovic D, Skoric D, Dozet B (1998). Confectionery sunflower breeding. Proceedings of 2nd Balkan Symposium on Field Crops. 16-20 June, 1998. Novi Sad, Yugoslavia. P. 349-352.
- Kalimov N (1996). Ayçiçeği (*Helianthus annus L.*) bitkisinin verimi ve önemli özelliklerine sulamanın ve azotlu gübre çeşitlerinin etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Samsun.
- Kara K (2001). Ekim Mesafe ve Aralıklarının Ayçiçeğinin Önemli Özellikleri ve Tohum Verimi Üzerindeki Etkileri. 1. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 18 (2),90-92.
- Karaata H (1991). Kırklareli Koşullarında Ayçiçeği Bitkisinin Su-Üretim Fonksiyonları. Köy Hizm. Genel. Müd. Atatürk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, No:28, Kırklareli.
- Kasap Y (1994). Ayçiçeğinde (*Helianthus annus L.*) Farklı Azot Düzeylerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan1994.
- Kaya MD (2006). Farklı Gelişme Dönemlerinde Uygulanan Sulamaların Ayçiçeği (*Helianthus annus L.*)' nde Verim ve Verim Öğelerine Etkileri. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 95 s., Ankara.
- Kaya Y, Atakişi İK (2003). Path and correlation analysis in different yield characters in sunflower (*Helianthus annus L.*). Anadolu Journal 13:31-45.
- Kaya Y (2004). Confectionery Sunflower Production in Turkey. Proceeding of 16th International Sunflower Conference. August 29-September 2. Fargo, USA. 817-822.
- Kaya Y, Evcı G, Pekcan V, Gücer T, Durak S (2005a). Çerezlik Ayçiçeğinde Bazı Köy Çeşitleri Ve Hibritlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9 Eylül, Antalya. 631-636.
- Kaya Y, Evcı G, Durak S, Pekcan V, Gücer T (2005b). Ayçiçeğinde Tane Doldurma Süresiin Tane Verimi Ve Diğer Önemli Verim Öğelerine Etkisi. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9 Eylül, Antalya. 1-6.
- Kaya Y, Evcı G, Pekcan V, Gücer T, Yılmaz Mİ, Şahin İ, Gencer S, Çıtak N (2009a). Farklı Çevrelerde Ayçiçeğinde Oleik Asit Oranlarının Belirlenmesi. Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi 19-22 Ekim, Hatay. 159-163.
- Kaya Y, Evcı G, Pekcan V, Gücer T, Yılmaz Mİ (2009b). Bazı Çerezlik Ayçiçeği Hibritlerinin Verim ve Verim Öğelerinin Karşılaştırılması. Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi 19-22 Ekim, Hatay. 154-158.
- Kaya Y, Evcı G, Pekcan V, Gücer T, Yılmaz Mİ (2009c). Ayçiçeğinde Yağ Verimi ve Bazı Verim Öğeleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. Ankara Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 2009, 15 (4) 310-318.

- Khargakharate VG, Nirwal BG (1992). Growth and Yield of Sunflower as influenced by Inter and intra Row Spacing and Nitrogen. *Field Crop Abstr.* Vol.45, No.6, 3950.
- Kene HK, Thosar VR, Ulumela RB (1993). Optimum Sowing Time of Sunflower Varieties in Summer Season. *Journal of Maharashtra Agric. Univ.* 1992, 17 (3):411-412.
- Kıllı F, Özdemir G (2001). Yağlık Melez Ayçiçeği Çeşitlerinin Bitki Sıklığına Tepkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi 17-21 Eylül, Endüstri Bitkileri Cilt 2, s.29-32, Tekirdağ.
- Kıllı F (2004). Influence of different nitrogen levels on productivity of oilseed and confection sunflowers (*Helianthus annuus* L.) under varying plant populations. *International Journal of Agriculture and Biology*, 6(4), 594-598.
- Kumar S, Dixit RS, Tripathi HP (1991). Effect of nitrogen on nutrient uptake and oil content of sunflower (*Helianthus annuus* L.) under different moisture regimes. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 61(10), 766-768.
- Lahaye L, Ganier P, Thibault J, Sève B (2004). "Technological processes of feed manufacturing affect protein endogenous losses and amino acid availability for body protein deposition in pigs. *Animal Feed Science and Technology*., 113: 141–156
- Lofgren JR (1997). Sunflower for confectionery food, bird food and pet food. P. 747-764. In A. A. Schneiter (ed.) *Sunflower Technology and Production*. ASA, SCSA, and SSSA Monograph. No: 35. Madison, WI.
- Mahmoud Fadl el MA, Ahmed KAS, Faisal el GA (2007). Effects of irrigation water quantities and seasonal variation on oil content and fatty acid composition of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Volume 87, Issue 10, pages 1806–1809, 15 August 2007.
- Millar CE, Turk LM, Foth LD (1966). *Fundamental of Soil Science* Fourth Edition. John Wiley and Sons Inc, New York.
- Miller JF, Fick GN (1997). Sunflower Genetics. In A. A. Schneiter (ed.) *Sunflower Technology and Production*. Agron. Monogr. 35. ASA, CSSA and SSSA, Madison, WI, USA. 441-495.
- Mojiri A, Arzani A (2003). Effect of Nitrogen Rate and Plant Density on Yield and Yield Component of Sunflower. *J. Sci&Technol. Agric. & Natur. Resour.*, Vol.7, No:2.
- Monoti M (2003). Growing non-food sunflower in dryland conditions. *Ital. J. Agron.* 8: 3-8.
- Nandhagopal A, Subramanian KS, Gopalan A, Balasubramanian A (1996). Influence of irrigation at critical stages on yield and quality of sunflower. *Madras Agricultural Journal*. 83(3), 152-154.

- Nasim W, Ahmad A, Bano A, Olatinwo R, Usman M, Khaliq T, Wajid A, Hammad HM, Mubeen M, Hussain M (2012). Effect of Nitrogen on Yield and Oil Quality of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Hybrids under Sub Humid Conditions of Pakistan. American Journal of Plant Sciences, 2012, 3, 243-251
- Nazir MS, Gill MB, Ahmad R, Mahmood T (1991). Response of Hysun-33 sunflower to autumn and spring planting at different geometrical patterns. Pak. J. Sci. Ind. Res., 34(1): 34-36.
- Nezami A, Khazaei HR, Boroumand Z ve Hosseini A (2008) Effects of drought stress and defoliation on sunflower (*Helianthus annuus* L.) in controlled conditions. Desert 12: 99-104
- Orta AH, Şişman CB (1996). Trakya Koşullarında Ayçiçeği Sulaması. Hasad Tarım ve Hayvancılık Dergisi,136, 34-39, İstanbul.
- Osman EBA, Awed MMM (2010). Response of Sunflower (*Helianthus annus* L.) to Phosphorus and Nitrogen Fertilization under Different Plant Spacing at New Valley. Ass.University Bull. Environ. Res. Vol. 13 No.1, 11-18.
- Oyinlola EY, Ogunwole JO, Amapu IY (2010). Response of Sunflower (*Helianthus annus* L.) to nitrogen application in a savana alfisol. Hlia 33(52):115-126
- Özdemir G (1999). Ayçiçeğinde (*Helianthus annus* L.) Ekim Sıklığı Üzerine bir Araştırma. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Pekcan V, Erdem T (2005). Edirne Koşullarında Destekleme Sulamanın Ayçiçeğinin Su Kullanımı ve Verimine Etkileri, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi,6(2),59-66.
- Petcu E, Narcisa B, Ovidiu P, Elena P, Simona-Mariana P (2010). Effect Of Planting Date, Plant Population And Genotype On Oil Content And Fatty Acid Composition In Sunflower. Romanian Agricultural Research, No. 27, 53-57, 2010.
- Rauf A, Maqsood M, Ahmad A, Gondal AS (2012). Yield and Oil Content Of Sunflower (*Helianthus Annuus* L.) as Influenced By Spacing and Reduced Irrigation Condition eSci J. Crop Prod. 01 (2012) 41-45
- Razi H ve Assad MT (1999). Comparison of selection criteria in normal and limited irrigation in sunflower. Euphytica 105:83-90.
- Rizzarda MA, Kuffel A (1993). Effect of spacing on seed and oil yields and yield components of sunflowers. *Ciencia Rural*, 23 (3) : 287-290.
- Robinson RG (1978). Sunflower Science and Technology: Production and Culture. American Society of Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin, USA.

- Robinson RG, Ford JH, Lueschen WW, Rabas DL, Smith LJ, Warnes DD, Wiersma JV (1980). Response of Sunflower Plant Population. *Agronomy Journal* 72:869- 79.
- Roche J, Essahat A, Bouniols A, Asri El M, Mouloungui Z, Mondières M, Alghoum M (2004). Diversified composition of sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds within cultural practices and genotypes, hybrids and populations. *Helia*, 27(40):73-98.
- Rondanini D, Savin R, Hall AJ (2003). Dynamics of fruit growth and oil quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.) exposed to brief intervals of high temperature during grain filling. *Field Crops Research*. 83(1): 79-90.
- Saad A, Al-Doori M, Hasan MY (2011). Effect of Leaves Defoliation and Plant Density on Growth, Yield and Quality of Some Sunflower Genotypes (*Helianthus annuus* L., *Compositae*). *College of Basic Education Researchers Journal* Vol.11 No.3, 724-725.
- Santonoceto C, Anastasi U, Riggi E, Abbate V (2003). Accumulation Dynamics off Dry Matter, Oil and Major Fatty Acids in Sunflower Seeds in Relation to Genotype and Water Regime. *Italian. Journal of Agronomy*. 7:1, 3-14.
- Sayed THM, Ganai MR, Tahir AA (2003). Effects of N x S interaction on the nutrient uptake, yield and quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.) under temperate conditions of Kashmir. *National Journal of Plant Improvement*. 5(1), 47-49.
- Schild J, Baltensperger D, Lyon D, Hein G, Kerr C (1991). Sunflower production in Nebraska. S. Extension Bulletin 25. North Dakota University. Fargo, ND 76p.
- Scheiner JD, Boem FHG, Lavado RS (2002). Sunflower nitrogen requirement and N fertilizer recovery in Western Pampas, Argentina. *Facultad de Agronomia, Universidad de Buenos Aires. Trabajo Presentado en: European Journal Agronomy* 17 (2002) 73-79.
- Seghatoleslami MJ, Bradaran R, Ansarinia E, Mousavi SG (2012). Effect Of Irrigation And Nitrogen Level On Yield, Yield Components And Some Morphological Traits Of Sunflower. *Pak. J. Bot.*, 44(5): 1551-1555, 2012.
- Singh V, Yadav BS, Bhunia SR, Singh V (1997). Effect of planting date and irrigation management on growth and yield of spring sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 67(1), 48-50.
- Sönmez N, Ayyıldız M (1964). Tuzlu ve Sodyumlu Toprakların Teşhis ve Islahı. *Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları* No: 229, Ankara.
- Süzer S, Kahraman T (1999). Farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan değişik form azotlu gübrelerin ayçiçeği verim ve verim unsurları üzerine etkisi. *Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Projeler*. Edirne.

- Quattar S, Asri ME, Lhataoute B, Lahlou O, El-Asri M (1992). Effect of Water Regimes on the Productivity and Oil Content of Sunflower. *Cahiers - gricultures*, 1:3, 173-179.
- Tabatabaei SA, Rafiee V, Shakeri E, Salmani M (2012). Responses of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to deficit Irrigation at different growth stages. *International Journal of Agriculture: Research and Review*. Vol., 2 (5), 624-629, 2012.
- Taha M, Mishra BK, Acharya N (2001). Effect of irrigation and nitrogen on yield and yield attributing characters of sunflower. *Annals of Agricultural Research*, 22(2), 182-186.
- Teama EA, Mahmoud AM (1994). Response of Sunflower to Watering Regimes and Nitrogen Fertilization, I.Growth Charactericts. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, 25:5, 29-37.
- Tenebe VA, Pal VR, Okonkwo CAC, Auwalu BM (1996). Response Of Rainfed Sunflower (*Helianthus annus* L.) to Nitrogen rates and Plant Population in the Semi-Arid Savana Rgion of Nigeria. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 177:3:207-215.
- Tomar HPS, Dadhwal KS, Singh HP (1996). Oil content, oil and cake yield and protein content of sunflower (*Helianthus annuus* L.) as influenced by irrigation, nitrogen and phosphorus levels. *Indian Journal of Soil Conservation*. 24(3), 215-220.
- Tripathi HP, Sawhney JS (1992). Nutrient Uptake and Quality of Sunflower as Influenced by Irrigation and Nitrogen Levels. *F. Crop Abst*. V:45, No:5, 3240.
- Tursun ÖA (2011). Kahramanmaraş Kuru Koşullarında Farklı Ekim Düzenlemeleri ve Azot Uygulamalarının Yağlık Ayçiçeğinde Verim, Verim Unsurları ve Bazı Fizyolojik Özelliklere Etkisi. Doktora tezi (basılmamış), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., 140 s., Kahramanmaraş.
- Verleyen T, Verhe R, Garcia L, Dewettinck K, Huyghebaert A, De-Greyt W (2001). Gas chromatographic characterization of vegetable oil deodorization. *DistillateJournal of Chromatography A*, 921:277–285.
- Wagh RG, Babar SS, Thoarat ST (1992). Effects of Sowing Time and Nitrogen Levels on the Yield and Yield Attributes of Kharif Sunflower. *Field Crop Abst*. Vol.46, No.12, 557.
- Westfall DG, Vigil MF, Peterson GA (2003). Managing Soil Fertility in Diverse Dryland Cropping Systems. *Proceedings from Dynamic Cropping Systems: Priniciples, Processes, and Challenges*. 2003. p. 29-36. Aug. 4-7, 2003, Bismarck, ND.
- Zubillaga MM, Aristi JP, Lavado RS (2002). Effect of Phosphorus and Nitrogen Fertilization on Sunflower (*Helianthus annus* L.) Nitrogen Uptake and Yield. *Journal of Agronomy and Crop Science* Volume 188, Issue 4, pages 267–274.

ÖZGEÇMİŞ

29.08.1978 tarihinde Çerkeş'te doğdu. İlk ve orta eğitimini Karabük' te, lise' yi İstanbul Halkalı Ziraat Meslek lisesinde bitirdi. 1997 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünü kazanarak, 2001 yılında buradan mezun oldu. 2005 yılında aynı bölümde yüksek lisans eğitimini tamamladı. 2000 yılında Edirne Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsüne tayin olarak burada Ayçiçeği Genetik ve Islahı bölümünde çalışmaya başladı. Halen enstitüde ayçiçeği hibrit ıslahı ve üretimi konusunda çalışmakta olup ayçiçeği konusunda bir çok yayını bulunmaktadır. Evli ve bir erkek çocuk babasıdır.